



SNasPPM
Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat

VI



28 Agustus
2021

**IMPLEMENTASI PENINGKATAN HASIL PENELITIAN DAN
PENGABDIAN MASYARAKAT PADA DUNIA USAHA
DAN INDUSTRI DI ERA MERDEKA BELAJAR
KAMPUS MERDEKA (MBKM)**



bankjatim

SIG



PJB
PT PEMBANGKITAN JAWA-BALI

UNIVERSITAS PGRI RONGGOLAWA TUBAN

LEMBAGA PENELITIAN DAN LEMBAGA PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Jl. Manunggal 61 Tuban Telp.(0356) 322233, Fax.(0356)331578

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Implementasi Peningkatan Hasil Penelitian Dan Pengabdian
Kepada Masyarakat Pada Dunia Usaha Dan Dunia Industri
Di Era Merdeka Belajar Kampus Merdeka

Tuban, 28 Agustus 2021

PRINT ISSN : 2580-3913

ONLINE ISSN : 2580-3921



Penerbit:
Lembaga Penelitian
Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas PGRI Ronggolawe



TIM REVIEWER

- | | |
|--|--|
| 1. Prof. Dr. Dra. Supiana Dian N., M.Kes. | 16. Kristin Tri Lestari, M.Ikom. |
| 2. Dr. Marita Ika Joesidawati, ST., M.Si., M.Pd. | 17. Lilik Muzdalifah, S.Pd., M.Si. |
| 3. Dr. Suwarsih, S.Pi., M.Si. | 18. Nuruddin Zanky, M.Pd. |
| 4. Sriwulan, S.Pd., M.Si. | 19. Risma Nugrahani, M.Pd. |
| 5. Riska Andriani, M.Si. | 20. Saeful Mizan, M.Pd. |
| 6. Mario Fahmi Syahrial, M.Pd. | 21. Satya Irawatiningrum, M.Ikom. |
| 7. Adria Rosy Starinne, S.Par., M.Pd. | 22. Siti Marli'ah, M.Pd. |
| 8. Alfian Nurlifa, M.Kom. | 23. Sri Musrifah, M.Ipol. |
| 9. Amaludin Arifia, M.Kom. | 24. Susanti Dhini Anggraini, M. Si |
| 10. Andik Adi Suryanto, M.Kom. | 25. Dr. Tabitha Sri Hartati W., M.Kes. |
| 11. Dwi Oktafitria, S.Si., M.Sc. | 26. Ulfa Yuliasari, M.Pd. |
| 12. Hendra Suwardana, S.E., M.SM. | 27. Wendri Wiratsiwi, M.Pd. |
| 13. Dr. Mu'jizatin Fadiana, M.Pd. | 28. Yosia Dian Purnama W., M.Pd. |
| 14. Dr. Heny Sulistyaningrum, M.Pd. | 29. Yunita Suryani, M.Pd. |
| 15. Hesti Kurniahu, M.Si. | 30. Yuyun Suprpti, S.Pi., MM. |

TIM EDITOR

1. Ahmad Zaenal Arifin, M.Si.
2. Dr. Marita Ika Joesidawati, ST., M.Si., M.Pd.
3. Nia Nurfitria, M.Si.
4. Rista Dwi Permata, M.Pd.
5. Riska Andriani, M.Si.
6. Arif Azzumar Eka Putra, S.Kom.

Kata Pengantar

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas ijin-NYA penyusunan prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat VI Universitas PGRI Ronggolawe ini dapat diselesaikan. Prosiding ini adalah kumpulan artikel dalam seminar yang telah dibukukan. Pada buku prosiding ini terdapat artikel dari pemakalah paralel yang merupakan hasil penelitian di Bidang Pendidikan, Bidang Kemaritiman, Bidang Ekonomi Bisnis, Bidang Sosial Humaniora Seni Budaya, Bidang Saintek, dan pengabdian kepada masyarakat.

Prosiding ini tidak lepas dari kekurangan sehingga masukan dan saran kami harapkan untuk perbaikan pada agenda tahunan yang dilaksanakan oleh Universitas PGRI Ronggolawe. Panitia menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan prosiding ini. Semoga prosiding ini dapat memberikan manfaat dan memberikan informasi mengenai hasil penelitian dan pengabdian masyarakat yang mendukung kemandirian bangsa Indonesia.

Tuban, Agustus 2021
Panitia

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul	i
Tim Reviewer	ii
Tim Editor	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
1. PEMASARAN ONLINE SEBAGAI SOLUSI PENJUALAN IKAN ASAP PADA POKLAHSAR KARANGSARI DI MASA PANDEMI Marita Ika Joesidawati, Suwarsih Suwarsih, Sriwulan Sriwulan	1-5
2. IMPLEMENTASI KEBIJAKAN SEKOLAH RAMAH ANAK DI TK ISLAM PLUS INSAN KAMIL TUBAN Sri Musrifah, Riant Nugroho, Usep Supriatna	6-12
3. ANALISIS SISTEM DAN BIAYA PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU DENGAN MENGGUNAKAN FITOREMEDIASI TANAMAN ECENG GONDOK (Eichornia crassipes) (Studi Kasus Pabrik Tahu Cikuda) Marshal Amperrmeo Sihalohe, Chay Asdak, Boy Macklin Pareira P.	13-22
4. KESTABILAN DAN KONTINUITAS PRODUKSI PENGASAPAN IKAN UKM DI KAMPUNG PENATARSEWU TANGGULANGIN SIDOARJO Muharom Muharom, Krisnadhi Hariyanto, Desy Ismah Anggraini	23-27
5. ANALISIS KUALITAS AIR SUMUR DENGAN METODE FILTRASI DI KABUPATEN BLORA Devi Megarusti Pratiwi	28-37
6. PENGEMBANGAN MEDIA BUKU POP UP DALAM MENSTIMULUSI MENGENAL ANGKA 1-10 PADA ANAK USIA 4-5 TAHUN DI TK CAHAYA MANDIRI DESA PAKIS KECAMATAN GRABAGAN KABUPATEN TUBAN\ (studi kasus di TK Cahaya Mandiri Desa Pakis Kecamatan Grabagan Kabupaten Tuban) Nur Findasari, Dwi Imam Efendi	38-42
7. IMPLEMENTASI ARSITEKTUR MICROSERVICE PADA SISTEM INFORMASI DESA (STUDI KASUS DESA PENGALANGAN KECAMATAN MENGANTI KABUPATEN GRESIK) Suryo Atmojo, Ruli Utami, Suzana Dewi, Nurwahyudi Widhiyanta	43-48
8. PENDAMPINGAN PENGURUSAN IJIN USAHA (NIB DAN IUMK) UNTUK PENGEMBANGAN USAHA MIKRO KECIL MENENGAH (UMKM) ANGGOTA FORUM IKM DAN PASAR DIGITAL COMMUNITY DPC TUBAN Dumiyati Dumiyati, Muhammad Yusuf, Hernik Pujiastutik	49-54
9. ANATOMI PERBANDINGAN STOMATA PADA TANAMAN KERSEN (Muntingia calabura) DI KAWASAN DEKAT PABRIK GAMPING DAN DI DESA NGRAYUNG KECAMATAN PLUMPANG TUBAN Isabela Esthalica Moulina, Sri Mulyani, Riska Andriani	55-59
10. PENGEMBANGAN ALAT EVALUASI BERBASIS QUIZZZ TEMA I INDAHNYA KEBERSAMAAN SUB TEMA I KEBERAGAMAN BUDAYA BANGSAKU UNTUK SISWA KELAS IV SEKOLAH DASAR Dwi Lestari Indah Ningtyas, Wendri Wiratsiwi	60-64

11.	PELATIHAN PEMBUATAN PREPARAT ANATOMI TUMBUHAN BAGI CALON GURU BIOLOGI DALAM MENDUKUNG KETERAMPILAN ABAD 21 Imas Cintamulya, Ali Musthofa, Iin Murtini	65-72
12.	PEMBERDAYAAN MASYARAKAT UKM. POHONG KEJU DI SURABAYA BARAT Onny Purnamayudhia, Subaderi Subaderi, Bachtiar Rahman Halik	73-79
13.	PENGEMBANGAN E-BOOK DENGAN APLIKASI BOOK CREATOR PADA MATERI BANGUN RUANG UNTUK SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR (Studi kasus di SD Negeri Sugihan 01 Kelas V) Prima Aprillianti, Wendri Wiratsiwi	80-88
14.	DESAIN MODEL PEMBELAJARAN GROUP INVESTIGATION BERBASIS LITERASI INFORMASI UNTUK MENINGKATKAN HOTs DENGAN MENGAKOMODASI GAYA KOGNITIF REFLEKTIF DAN IMPULSIF Imas Cintamulya, Warli, Lilik Mawartiningsih	89-98
15.	PERBAIKAN KUALITAS BANANA CAKE PRODUKSI UMKM ROTI DAN KUE DI DESA GAMBIRAN, PRIGEN, PASURUAN, JAWA Ignasius Radix A.P. Jati, Thomas Indarto Putut Suseno, Erni Setijawaty, Theresia Intan Putri Hartiana	99-105
16.	PENGEMBANGAN PRODUK ALAT CUCI TANGAN DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI FUNCTION DEPLOYMENT UNTUK MENGURANGI PENYEBARAN COVID-19 Anggia Kalista, Krishna Tri Sanjaya, Abdul Wahid Nuruddin, Khoirul Anam	106-110
17.	IDENTIFIKASI STRUKTUR SEL UMBI DAN AKAR ALLIUM SERTA CAOKSALAT PADA TANAMAN TALAS AIR (studi kasus adanya sel pada tumbuhan) Nur Ita Rahmawati, RR Hilda Destina Fitrianti, Siti Muthohharoh, Ali Mustofa	111-114
18.	PERAN E-MARKETING DALAM MENINGKATKAN KINERJA PEMASARAN PERUSAHAAN DI ERA INOVASI DIGITAL: PENDEKATAN TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL (TAM) Didip Diandra, Erwin Syahputra	115-119
19.	PENGARUH PEMBERIAN LARUTAN NACL DAN GLUKOSA TERHADAP MEMBUKA DAN MENUTUPNYA STOMATA Rheoe discolor Dwi Wulan Romadhoni, Siti Nurlailiyah, Putra Ramadhan, Ali Mustofa	120-124
20.	PERBANDINGAN SECARA MORFOLOGI INSANG IKAN MAS (Cyprinus carpio), IKAN LELE (Clarias batrachus) DAN IKAN SELAR (Selaroides leptolepis) Salma Auliya Yoviska, Iin Murtini, Dwi Wulan Romadhoni	125-128
21.	PENGARUH PEMBERIAN LARUTAN EKSTRAK JERUK NIPIS (Citrus aurantifolia) DAN LARUTAN GLUKOSA TERHADAP MEMBUKA DAN MENUTUPNYA STOMATA DAUN Rheoe discolor Salma Auliya Yoviska, Fani Puspitasari, Martika Arisma Sari, Ali Mustofa	129-133
22.	PELATIHAN PEMANFAATAN BAHAN ALAM UNTUK PEMBUATAN HAND SANITIZER ALAMI DI DESA SERANG KABUPATEN TASIKMALAYA Lina Rahmawati Rizkuloh, Susanti Susanti, Srie Rezeki Nur Endah	134-138
23.	PENDAMPINGAN PENULISAN KARYA ILMIAH REMAJA BAGI SISWA SMA MELALUI PELATIHAN PEMBUATAN HORMON ABSISAT BERBASIS KEARIFAN LOKAL Lilik Mawartiningsih, Ali mustofa, Imas Cintamulya	139-144

24.	PEMODELAN DINAMIKA SISTEM INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA DAN INDEKS PEMBANGUNAN GENDER DI WILAYAH PESISIR KABUPATEN SUMENEP Khofifa Nur Amaliah, Harsuko Riniwati	145-150
25.	PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN GLODOKAN TIANG (<i>Polyalthia longifolia</i>) TERHADAP KUALITAS INTERIOR TELUR PUYUH (<i>Coturnix Coturnix japonica</i>) Anom Tulus Wiranto, Wiwaha Anas Sumadja, Noferdiman Noferdiman, Heru Handoko	151-156
26.	PENGARUH AMPERE PADA RESISTANCE SPOT WELDING TERHADAP UKURAN DIAMETER NUGGET DAN UJI MAKRO Fanda Andika Dinata, Erifive Pranata, Pramudya Imawan Santosa	157-161
27.	PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KACANG KORO PEDANG (<i>Cannavalia ensoformis</i>) Bina Beru Karo, Fatiani Manik, Darkam Musaddad	162-167
28.	PENGOLAHAN KACANG TANAH (<i>ARACHIS HYPOGEAE L.</i>) MENJADI TAHU SEBAGAI BAHAN BAKU SOSIS DAN ROLAD SEBAGAI PELUANG USAHA BAGI MASYARAKAT JORONG TURAWAN Candrianto Candrianto, Randi Permana Putra, Miratul Hasni, Lise Asnur	168-171
29.	INOVASI E-LEARNING ASYNCHRONOUS BERBASIS APLIKASI TELEGRAM SEBAGAI SOLUSI ALTERNATIF MEDIA PEMBELAJARAN DALAM MASA PANDEMI COVID-19 Yosia Dian Purnama Windrayadi, Muhammad Yusuf	172-177
30.	PROSES PRODUKSI JAMU TRADISIONAL DENGAN METODE NETWORK PLANNING Subaderi Subaderi, Onny Purnamayudhia	178-183
31.	PENGABDIAN MASYARAKAT USAHA “WARUNG BU PRI” DI SURABAYA BARAT Subaderi Subaderi, Onny Purnamayudhia	184-187
32.	DESAIN SOFA MULTIFUNGSI DENGAN METODE KANSEI ENGINEERING Onny Purnamayudhia, Ampar Jaya Suwondo	188-195
33.	ANALISIS DAN UPAYA PENINGKATAN PEDAGOGIC & TEACHING SKILL PADA GURU MADRASAH IBTIDIAH Kiki Septaria, Miftahus Sholihin, Abdul Kholiq, Erna Hayati, Vanesta Ikhsana Putri Maulana	196-202
34.	PROSES PEMBUATAN DAN PENGEMASAN YANG MENARIK PADA PRODUK TELUR ASIN KUKUS GUNA MENINGKATKAN HARGA JUAL Yuyun Suprapti, Jumiati Jumiatiasti, Muhammad Zainuddin	203-206
35.	DETEKSI TELUR CACING PARASIT PADA FESES SAPI POTONG (<i>Bos sp.</i>) DENGAN METODE WHITLOCK Ernata Dian Pratika, Annisa Rahmawati	207-209
36.	MEMBANGKITKAN PRODUKTIVITAS UMKM MITRA KREASI MELALUI STRATEGI PEMASARAN SECARA ONLINE DI DESA KESIMAN PETILAN Anak Agung Ayu Dian Andriyani, Rico Jonssa Aditya	210-215
37.	MOTHERISM AND TYPES OF WOMEN DISCRIMINATION IN CHIMAMANDA NGOZI ADICHIE’S “THE THING AROUND YOUR NECK” NOVEL Nabilah Alya	216-222

38.	PELATIHAN DAN SOSIALISASI PENGELOLAAN SAMPAH RUMAH TANGGA TERHADAP GURU TK MUSLIMAT MASLAKUL HUDA DESA DENGOK KECAMATAN PACIRAN KABUPATEN LAMONGAN M. Ghofar Rohman, Purnomo Hadi Susilo, Robi' Jauharul Kaavi	223-228
39.	UPAYA EDUKASI PENGETAHUAN TANAMAN OBAT TRADISIONAL MENGGUNAKAN APLIKASI “SIJAMUDIGITAL” PADA MASYARAKAT DUSUN UMBULREJO DESA BAGOREJO KECAMATAN SRONO KABUPATEN BANYUWANGI Nunuk Nurchayati, Hasyim As'ari, Ikhwanul Qiram	229-234
40.	ANALISIS BERBASIS ECONOMIC VALUE ADDED (EVA) PADA KINERJA PT. BANK PAN INDONESIA Tbk DAN PT. BANK BUKOPIN Tbk TAHUN PERIODE 2018-2020 DI INDONESIA Khalid Fauzi Aziz, Hartiningsih Astuti	235-241
41.	PENINGKATAN PENJUALAN PRODUK KERIPIK BONGGOL PISANG MENGGUNAKAN REDESAIN KEMASAN DAN PEMBUKUAN SEDERHANA DI DESA PAGARLUYUNG KABUPATEN MOJOKERTO Andhika Cahyono, Mohammad Muslimin, Soffia Pudji Estiasih	242-245
42.	EFEKTIVITAS SISTEM PEMBELAJARAN DARING (SYNCHRONOUS DAN ASYNCHRONOUS) DAN TANTANGANNYA DI MASA PANDEMI COVID-19 (Studi kasus di SMA Negeri 1 Paciran) Abdul Khafid Maulana, Muhammad Yusuf, Mahnita Dihan Tubaila	246-252
43.	PEMANFAATAN LIMBAH BEKAS RUMAH TANGGA SEBAGAI MEDIA TANAM DALAM UPAYA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS WARGA DI MASA PANDEMI COVID-19 Rista Dwi Permata, Novi Hendra Wirawan, Mario Fahmi Syahrial, Riska Andriani	253-257
44.	UJI KORELASI FAKTOR SOSIAL PETANI DENGAN TINGKAT IMPLEMENTASI PHT TANAMAN PADI (STUDI KASUS DI DUSUN SUMBERWINONG DESA BANJARDOWO, KECAMATAN JOMBANG) Asiatun Yani, Ambar Susanti, Purbowo Purbowo	258-266
45.	PELATIHAN PENGEMBANGAN SISTEM PEMBELAJARAN ONLINE BAGI GURU DI ERA MILENIAL Purnomo Hadi Susilo, M. Ghofar Rohman, Ahmad Zainal	267-270
46.	PENGEMBANGAN DESAIN ALAT PENGASAPAN IKAN “EFHILINK” MODEL PULL Suwarsih Suwarsih, Marita Ika Joesidawati, Abdul Wahid Nuruddin	271-275
47.	PELATIHAN PENYUSUNAN PROPOSAL PENELITIAN TINDAKAN KELAS BAGI GURU-GURU MADRSAH ALIYAH DAN MADRASAH TSANAWIYAH WALISONGO KALIORI REMBANG Dede Nuraida, Tabitha Sri Hartatik Wulandari, Christina Innocenti Tumiar Panggabean	276-281
48.	GUBUG PR SEBAGAI MEDIA MENINGKATAN SEMANGAT BELAJAR ANAK SD DI MASA BELAJAR DARI RUMAH (BDR) Satya Irawatiningrum, Nibrosu Rohid	282-286
49.	PEMBINGKAIAN BERITA MEDIA ONLINE bloktuban.com PADA MASA KAMPANYE LINDRA-RIYADI TAHUN 2020 Satya Irawatiningrum, Nibrosu Rohid	287-292

50.	PENGEMBANGAN MEDIA GAME DUBA ADVENTURES BERBASIS POWERPOINT MATERI BANGUN DATAR UNTUK SISWA KELAS IV SEKOLAH DASAR (Studi Kasus di SDN Sukoharjo) Lilik Nur Sinta, Wendri Wiratsiwi	287-302
51.	KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS DI PESISIR PANTAI PANDANGAN WETAN SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS LINGKUNGAN Supiatun Supiatun, Riska Andriani	303-307
52.	PERILAKU RUSA TUTUL (Axis axis) BERDASARKAN KELOMPOK USIA DALAM KONSERVASI EX SITU MAZOLA Muhammad Flavio Dfa Dhamasta, Riska Andriani	308-312
53.	PELATIHAN PEMBUATAN BIOPORI SEBAGAI REKAYASA GREEN BUILDING PADA LAHAN SEMPIT DI SEKOLAH DASAR CALON SEKOLAH ADIWIYATA DI DESA RENGEL KABUPATEN TUBAN Anggun Winata , Riska Andriani, Lilik Muzdalifah, Dwi Oktafitria, Sriwulan Sriwulan, Ahmad Zaenal Arifin, Kuntum Febriyantiningrum, Annisa Rahmawati , Arik Umi Pujiastuti Pujiastuti, Eriska Fitri Kurniawati, Kresna Oktafianto, Hesti Kurniahu	313-318
54.	PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MOBILE LEARNING BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA BANTU PEMBELAJARAN SISTEM EKSKRESI MANUSIA UNTUK SISWA SMP/MTs Khotimatur Rohmah, Lilik Mawartiningsih	319-325
55.	PENGEMBANGAN PREZI BERBASIS MIND MAPPING KELAS VI TEMA 6 SUBTEMA 1 PEMBELAJARAN 2 DI SDN SUKOHARJO Sri Wijayanti, Saeful Mizan	326-330
56.	DAMPAK PEMBUANGAN LIMBAH TAPIOKA TERHADAP KUALITAS AIR SUNGAI KECING DI DESA NGEMPLAK KIDUL PATI (Studi Kasus di Desa Ngemplak Kidul Pati) Nita Zulaifah, Ummu Rosyidah, Riska Andriani	331-334
57.	EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN DARING DALAM PENCAPAIAN PERKEMBANGAN FISIK MOTORIK ANAK USIA DINI Ayuk Nur Madiyanah, Kholifah Kholifah	335-341
58.	PEMBUATAN ALAT CUCI TANGAN PAKAI SABUN (CTPS) UPAYA PENCEGAHAN COVID 19 DI DESA TAHALU KECAMATAN MERAKURAK Susanti Dhini Anggraini, Anggia Kalista, Abdul Wahid Nurudin, Krishna Trisanjaya	342-348
59.	PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS QUANTUM LEARNING SUBTEMA PERUBAHAN LINGKUNGAN KELAS V SDN PULOGEDE 1 Siti Eka Aisah, Novialita Angga Wiratama	349-353
60.	PELATIHAN PENULISAN ARTIKEL ILMIAH DALAM UPAYA PENINGKATAN PUBLIKASI ILMIAH GURU Ridaul Innayah, Candra Aeni, Eriska Fitri Kurniawati	354-357
61.	TINGKAT PENCEMARAN PERAIRAN DAN KUALITAS AIR LAUT PERAIRAN LABUHAN LAMONGAN DI TINJAU DARI PARAMETER FISIKA DAN KIMIA Nova Ariana, Marita Ika Joesidawati	358-365
62.	ANGKA LEMPENG TOTAL BAKTERI TANAH PADA LAHAN REKLAMASI TAMBANG BATU KAPUR Alfariza Alfariza, Sriwulan Sriwulan, Eko Purnomo	366-370

63.	PERAN STRATEGIS MA'HAD DARUL HIJRAH DALAM PELAYANAN PEMENUHAN PENDIDIKAN ANAK YATIM PIATU DAN DHUFAA DI TUBAN Lajianto Lajianto	371-374
64.	VALIDITAS MEDIA PEMBELAJARAN VIDEO ANIMASI MATEMATIKA BERBASIS PENDEKATAN KONTEKSTUAL PADA MATERI BANGUN RUANG LIMAS Novi Puniyanti, Puji Rahayu	375-380
65.	PENGARUH PERBEDAAN KOMPOSISI HASIL TANGKAPAN IKAN DI WILAYAH PESISIR BRONDONG LAMONGAN (studi kasus di tempat pelelangan ikan (TPI) Brondong, Lamongan) Fiki Andriyan, Suwarsih Suwarsih	381-384
66.	USING RAP SONGS BY EMINEM IN TEACHING ENGLISH PRONUNCIATION TO EFL STUDENTS AT UNIVERSITAS PGRI RONGGOLawe TUBAN (Studi kasus di Kampus Universitas PGRI Ronggolawe Tuban Prodi Bahasa Inggris Semester 2) Ahmad Thoriq	385-388
67.	JENIS TUMBUHAN DALAM UBO RAMPE UPACARA ADAT TINGKEBAN DI DESA LERAN KULON KECAMATAN PALANG KABUPATEN TUBAN Arwa Ainur Rohmah, Hesti Kurniahu	389-394
68.	PENGEMBANGAN BUKU ELEKTRONIK BERBASIS LITERASI UNTUK SISWA KELAS 4 SDN SUMBERJO 1 KECAMATAN WIDANG Siti Kusniah, Novialita Angga Wiratama	395-401
69.	DESIGN PENGEMBANGAN MEDIA UNTUK MENGASAH KECERDASAN VISUAL SPASIAL ANAK USIA DINI Nurmayasari Nurmayasari, Ifa Aristia Sandra Ekayati	402-406
70.	PENGEMBANGAN BAHAN AJAR E-MODUL BIOLOGI BERBASIS HOTS PADA MATERI INTERAKSI MAHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA UNTUK SISWA SMP Aprilia Azzayyanur Rohmah, Lilik Mawartiningsih	407-412
71.	PENGEMBANGAN PAPISIM (PAPAN PINTAR SIMBIOSIS) PADA PEMBELAJARAN IPA TEMA 5 SUBTEMA 2 PEMBELAJARAN 5 KELAS V MI AL-MA'ARIF CUMPLENG KABUPATEN LAMONGAN Budi Ihlusul Amal, Saeful Mizan	413-419
72.	KELIMPAHAN MIKROPLASTIK PADA SEDIMEN PANTAI KUTANG BRONDONG LAMONGAN Reza Syafitri, Marita Ika Joesidawati	420-425
73.	ALUR PEMASARAN DAN KELAYAKAN USAHA PENANGKAPAN RAJUNGAN (Portunus pelagicus) DENGAN BUBU LIPAT DI PERAIRAN TUBAN Muhammad Zainuddin, Yuyun Suprpti	426-431
74.	ANALISIS KECEPATAN ANGIN PADA KARAKTERISTIK GELOMBANG LAUT DI PERAIRAN TUBAN Ketut Nugroho, Marita Ika Joesidawati	432-436
75.	PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS APLIKASI EDMODO SEBAGAI SUMBER BELAJAR DI MASA PANDEMI COVID-19 Aliya Nur Ifada, Dede Nuraida	437-446

76.	VALIDITAS MEDIA PEMBELAJARAN VIDEO ANIMASI STOP MOTION PADA MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA/MA (STUDI KASUS DI MA MIFTAHUL HUDA) Wahyu Maula Egidya, Tabitha Sri Hartati Wulandari	447-452
77.	VALIDITAS E-LKS BERBASIS LITERASI SAINS PADA MATERI INTERAKSI MAHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGANNYA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP/MTs Asa Faidatul Ummah, Tabitha Sri Hartati Wulandari	453-461
78.	PERKEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN DALAM PENANAMAN ASPEK NILAI AGAMA DAN MORAL ANAK USIA DINI Latifah Nur Azizah, Kholifah Kholifah	462-470
79.	PENGARUH PERMAINAN TRADISIONAL KELERENG TERHADAP KEMAMPUAN BERHITUNG PERMULAAN ANAK USIA DINI Nurul Fithriyanti, Risma Nugrahani	471-475
80.	PROFIL KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA SISWA DITINJAU DARI KEMAMPUAN MATEMATIKA Irma suryani, Warli Warli	476-484
81.	EVALUASI PELAKSANAAN PROYEK FIXED BRIDGE MENGGUNAKAN METODE CPM DAN PERT (Studi kasus di Bandar Udara Sultan Hasanudin Makassar) Revy Adrian Nugroho, Abdul Wahid Nuruddin	485-490
82.	PENGEMBANGAN MEDIA SCRAPBOOK PADA PEMBELAJARAN TEMA 7 SUB TEMA 1 PEMBELAJARAN 1 SISWA KELAS 4 SD NEGERI SLUKE KABUPATEN REMBANG (Studi kasus di SD negeri Sluke) Asiyatul Khosi'ah, Saeful Mizan	491-498
83.	DESAIN MEDIA PEMBELAJARAN TERHADAP PENGENALAN MACAM-MACAM PROFESI ANAK USIA DINI Studi kasus di Kelompok Bermain Taruna Bhakti Dwinika Fitriani, Ifa Aristia Sandra Ekayati	499-502
84.	PROFIL METAKOGNISI SISWA MTs DALAM MEMECAHKAN MASALAH DITINJAU DARI KEMAMPUAN MATEMATIKA Studi Kasus di MTs AL-MA'ARIF Cumpleng Suaibatul Islamiyah, Warli warli	503-509
85.	PENERAPAN MEDIA VIDEO ANIMASI 3D PADA PEMBELAJARAN SPEAKING BAGI MAHASISWA PRODI PENDIDIKAN BAHASA INGGRIS Risa Triassanti, Christina Innocenti Tumiar Panggabean, Adria Rosy Starinne	510-516
86.	UJI VALIDITAS MEDIA PEMBELAJARA BERBASIS ANDROID DALAM BENTUK KOMIK ELEKTRONIK SEBAGAI BAHAN AJAR BIOLOGI POKOK BAHASAN KOMPONEN EKOSISTEM Liska Diah Pratiwi, Supiana Dian Nurtjahyani	517-520
87.	PELATIHAN TOEIC (TEST OF ENGLISH AS AN INTERNATIONAL COMMUNICATION) UNTUK SISWA SMK NEGERI 2 TUBAN Risa Triassanti, Christina Innocenti Tumiar Panggabean, Adria Rosy Starinne	521-526

88. PENGEMBANGAN GAME ANIMASI MATEMATIKA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMP PADA MATERI POLA DAN BARISAN BILANGAN 527-536
(Studi kasus di MTs Muhammadiyah 2 Palang)
Alha Septi Indaafiqti, Warli warli
89. PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG DAUN GLODOKAN TIANG (PolyathiaLongifolia) SEBAGAI FEED ADDITIF DALAM RANSUM TERHADAP KUALITAS EKSTERIOR TELUR PUYUH 537-543
Riska Lestari , Heru Handoko, Noferdiman Noferdiman, Wiwaha Anas Sumadja
90. VALIDITAS LEMBAR KERJA SISWA (LKS) BERBASIS PROBLEM SOLVING PADA MATERI PERSAMAAN LINGKARAN 544-550
(Studi kasus di SMK PGRI 2 Tuban)
Rofi'atus Sholikhah, Puji Rahayu
91. APLIKASI VERTICAL GARDEN SEBAGAI SOLUSI LAHAN TERBATAS PADA SEKOLAH DASAR NEGERI II RENDEL 551-556
Kresna Oktafianto, Sriwulan Sriwulan, Lilik Muzdalifah, Dwi Oktafitria, Kuntum Febriyantiningrum, Riska Andriani, Ahmad Zaenal Arifin, Eriska Fitri Kurniawati, Anggun Winata, Annisa Rahmawati, Hesti Kurniahu, Arik Umi Pujiastuti
92. PENGARUH PEMANFAATAN E-COMMERCE DAN MINAT USAHA TERHADAP PERILAKU BERWIRUSAHA MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN EKONOMI UNIVERSITAS PGRI RONGGOLawe (UNIROW) TUBAN 557-566
(Studi Kasus Prodi Pendidikan Ekonomi Universitas PGRI Ronggolawe (UNIROW) Tuban)
Denny Hafid Kisdiyanto, Yudi Supiyanto
93. PENGGUNAAN MEDIA BUSY BOOK UNTUK MERANGSANG KEMAMPUAN MEMBACA ANAK USIA 5-6 TAHUN 567-572
Inayatul Khoiriyah, Allan Firman Jaya
94. PENGEMBANGAN MEDIA VIDEO ASAM (ANIMASI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA) PEMBELAJARAN IPA TEMA 3 SUBTEMA 1 PEMBELAJARAN 2 SISWA KELAS V SDN 1 TAHUNAN KECAMATAN SALE KABUPATEN REMBANG 573-578
(Studi kasus di SDN 1 Tahunan)
Eka Susanti, Saeful Mizan
95. VALIDITAS PETUNJUK PRAKTIKUM ELEKTRONIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MELALUI PROBLEM BASED LEARNING 579-585
Siti Ratnasari, Imas Cintamulya
96. PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS GAMES BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA KELAS X PADA MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI 586-590
Rifqotul Ummah, Dede Nuraida
97. PENERAPAN BLENDED LEARNING PADA PELAJARAN MATEMATIKA DENGAN MEDIA LIVE WORKSHEETS UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK MATERI PENGOLAHAN DATA KELAS V DI MIM 14 PAMBON 591-597
Ilmi Nahdliyatn, Anggun Winata
98. ANALISA KEKUATAN SAMBUNGAN LAS PADA PLAT BERBAHAN BAJA TERHADAP SIFAT MEKANIS DENGAN MENGGUNAKAN METODE PENGELASAN FCAW 598-601
Ahmad Farid Zakiyuddin, Pramudya Imawan Santosa, Erivife Prantal

99. INTEGRASI METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN TECHNIQUE FOR ORDER PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION (TOPSIS) UNTUK MENGEVALUASI RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PROSES PRODUKSI BATUAN ANDESIT DI PT ARGAS WASTU SLUKE REMBANG
(Studi kasus di PT Arga Wastu Sluke Rembang)
Alif Ma'rufan, Nanang Wicaksono 602-613
100. MUTU ORGANOLEPTIK IKAN ASAP HASIL PENGASAPAN DENGAN ALAT ASAP EFHILINK MENGGUNAKAN SUMBER BAHAN BAKAR BERBEDA
Sriwulan sriwulan, Susanti Dhini Anggraini, Ahmad Zaenal Arifin 614-620
101. ANALISIS KINERJA SISTEM ANTRIAN SEKTOR PERBANKAN DI MASA PANDEMI COVID-19 DENGAN PEMBATAAN JUMLAH NASABAH
Novi Ariyani, Lilik Muzdalifah 621-626
102. PENDAMPINGAN PEMETAAN POTENSI DESA SECARA PARTISIPATIF DI DESA TANJUNG LANJUT KECAMATAN SEKERNAN
Muhammad Yusuf, Syamsir Syamsir, Suroyo Suroyo, Putri Andayani Br Sitepu 627-631
103. CLUSTERING DATA PENYEBARAN COVID-19 DI KABUPATEN TUBAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY C-MEANS
(Studi kasus Dinas Kesehatan Kabupaten Tuban)
Nazilatul Fatimah, Kresna Oktafianto 632-638
104. PELATIHAN PEMBUATAN MEDIA BEKEN (BELAJAR KEREN dan KEKINIAN) SEBAGAI UPAYA OPTIMALISASI POTENSI GURU MADRASAH DI MASA PANDEMI COVID-19
Anggun Winata, Ifa Seftia Rakhma Widiyanti, Sri Cacik 639-646
105. RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PEMBUKUAN JURNAL (GL)
(Studi Kasus di Koperasi Karyawan Coca Cola Sier)
Muhammad Harist Murdani, Nurwahyudi Widiyanta, Surya Priyambudi 647-652
106. ANALISIS HASIL KELAYAKAN MEDIA REACH AND MATCH DALAM MENGENALKAN BENTUK GEOMETRI PADA ANAK USIA DINI
Studi Kasus di TK Harapan Bangsa Karangsari Tuban
Isyatur Rodhiyah, Siti Marli'ah 653-658
107. ANALISIS KEMAMPUAN NUMERASI DAN LITERASI MEMBACA PESERTA DIDIK KELAS XI MA ISLAMIAH SENORI TUBAN
Anggun Winata, Ifa Seftia Rakhma Widiyanti, Sri Cacik 659-666
108. DESAIN MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK MENGENALKAN TEKSTUR ANAK USIA DINI
(studi kasus di KB Putri Asih Nguluhan)
Pipit Predikasari, Ifa Sandra Aristia Ekayati 667-670
109. PENGARUH KEPEMIMPINAN VIRTUAL DAN PENGEMBANGAN KARIR TERHADAP KINERJA KARYAWAN MELALUI LOYALITAS KARYAWAN SEBAGAI VARIABEL INTERVENING PADA PT PELINDO DAYA SEJAHTERA SURABAYA
Yunni Rusmawati DJ, Abid Muhtarom, Luluk Nur Azizah, Yasinta Amanda Putri 671-679
110. PERANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PAPAN ABJAD UNTUK MENSTIMULASI PERKEMBANGAN BAHASA ANAK USIA 4-5 TAHUN
(STUDI KASUS DI TK MUSLIMAT NU)
Eka Diyah Afriyanti, Rista Dwi Permata 680-685
111. MINUMAN KEKINIAN BERBAHAN DASAR KOPI
Ifa Aristia Sandra Ekayati, Sumadi, Dwi Imam Efendi, Risma Nugrahani 686-690

112. VALIDASI MEDIA BUKU LIFT THE FLAP UNTUK PEMBELAJARAN MENGENAL ANGKA PADA ANAK USIA DINI Risma Nugrahani, Rista Dwi Permata	691-696
113. PENINGKATAN KETAHANAN PANGAN KELUARGA PADA MASA PANDEMI COVID 19 MELALUI “BERKALE” (EMBER KANGKUNG DAN LELE) DI WILAYAH PIMPINAN CABANG AISYIYAH PERCUT SEI TUAN Isra Hayati, Sri Ngayomi Yudha Wastuti, Juita Rahmadani Manik	697-701
114. ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 1 SINGGAHAN BERDASARKAN TEORI APOS Roudlotus Sholihah, Edy Nurfalah	702-711
115. PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS FLIPBOOK AUDIO VISUAL PADA PELAJARAN AKUNTANSI (studi kasus di SMK PGRI 2 TUBAN) Inka Ana Afifah, Dumiyati Dumiyati	712-716
116. LINGUISTIK FORENSIK DALAM PERNIAGAAN ELEKTRONIK Yunita Suryani, Suantoko, Mardi Widodo	717-726
117. THE IMPACT OF TEACHING AND LEARNING ONLINE DURING COVID-19 PANDEMIC ON PRIMARY SCHOOL IN RURAL AREA: A CASE STUDY (Studi kasus tentang pembelajaran online di salah satu SD di area pedesaan kecamatan Widang Kabupaten Tuban, selama Pandemi Covid-19) Irma Wahyuningsih	727-732
118. EXPLORING STUDENT'S PERCEPTION OF ONLINE LEARNING FOR PUBLIC SPEAKING COURSE (A CASE STUDY AT KIND ENGLISH COURSE PARE KEDIRI) (Studi Kasus di KIND ENGLISH COURSE PARE KEDIRI) Mega Kristina	733-738
119. PENERAPAN MODEL EXPERIENTIAL LEARNING DALAM PEMBELAJARAN TEMA 9 PADA SISWA KELAS IV SDN KARANGWAGE 02 KECAMATAN TRANGKIL KABUPATEN PATI SEMESTER TAHUN PELAJARAN 2020/2021 Siti Qoni'ah, Sumadi Sumadi	739-743
120. ANALISIS KELAYAKAN BAHASA PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PADA SISWA Moch. Syamsul Huda, Sumadi Sumadi	744-747
121. PERAN IBU RUMAH TANGGA YANG BEKERJA SEBAGAI PEMILAH IKAN DI DESA PALANG KECAMATAN PALANG KABUPATEN TUBAN TERHADAP TAMBAHAN PENDAPATAN KELUARGA NELAYAN (Studi kasus di Desa Palang) Eka Maria, Suwarsih Suwarsih, Miftahul Munir	748-756
122. STUDI PEMANFAATAN LIMBAH CAIR TAPIOKA UNTUK PRODUKSI NATA DE CASSAVA OLEH <i>Acetobacter xylinum</i> Diella Chrisantya Yudha, Catarina Aprilia Ariestanti, Tri Yahya Budiarto	757-763
123. KELIMPAHAN PLANKTON DI PANTAI KUTANG LAMONGAN Iik Rafika Sari, Marita Ika Joesidawati	764-770
124. SEBARAN KLOOROFIL-A DI PERAIRAN PALANG-TUBAN Siti Nur Jayanti, Marita Ika Joesidawati	771-774
125. MASKERMU MELINDUNGIKU, MASKERKU MELINDUNGIMU FENOMENA DI PASAR KARANGKETUG KOTA PASURUAN Eni Erwantiningsih, Elisa Irawati	775-779

126.	NILAI PENDIDIKAN KARAKTER DI BALIK SERAT CENITHINI SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN AJAR DI SMA Nurnaningsih Nurnaningsih	780-786
127.	PENILAIAN KINERJA KARYAWAN BERDASARKAN KEMAMPUAN TEKNIS MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) Suzana Dewi, Suryo Atmojo, Muharom, Krisnadhi Hariyanto	787-789
128.	UJI FORMULASI BIOINSEKTISIDA EKSTRAK DAUN WARU (<i>Hibiscus tiliaceus</i>) TERHADAP SERANGAN HAMA DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN PAKCOY (<i>Brassica chinensis</i>) Kristanti Indah Purwani, Tutik Nurhidayati, Dini Ermavitalini, Nurlaily Alviani	790-799
129.	ANALISIS TINGKAT KEPUASAN MITRA PENERIMA MANFAAT TERHADAP PELAYANAN RUMAH BUMI DUMAI Isa Elfianto, Imam Sya'roni	800-806
130.	PENINGKATAN KAPASITAS PROMOSI PRODUK UMKM DENGAN MEDIA E-COMMERCE DI KECAMATAN PAKISAJI, KABUPATEN MALANG Estri Pamungkasih, F. Dian Julijanti, Arisanto Soeroyo	807-812
131.	PERANAN CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY DALAM MENINGKATKAN PERTUMBUHAN EKONOMI DAN BISNIS UMKM DI WILAYAH KOTA BEKASI JAWA BARAT DI MASA PANDEMI COVID 19 Ratih Andaningsih Gusti	813-819
132.	PENGARUH DIMENSI SERVICESCAPE TERHADAP LOYALITAS KONSUMEN INDUSTRI KLINIK KECANTIKAN Danang Satrio, Choliq Sabana, Yossy Kamalia	820-823
133.	IMPLEMENTASI TEKNOLOGI PENGOLAHAN HASIL PERTANIAN BAWANG MERAH MENTAH MENJADI PRODUK UNGGULAN OLAHAN BAWANG MERAH Fauziyah Fauziyah, Tri Handayani Tri Handayani, Riswan Eko Wahyu Susanto Riswan Eko Wahyu Susanto, Aulia Dewi Rosanti Aulia Dewi Rosanti	824-833
134.	EFEKTIFITAS HOTS DAN PROBLEM BASED LEARNING PADA PEMBELAJARAN TEMATIK SEKOLAH DASAR DI ERA PANDEMI COVID 19 Adirasa Hadi Prasetyo, Abdul Hamid, Ruma Mabarak, A. Saeful Bahri	834-839
135.	SOSIALISASI ISLAMISASI IKLAN PRODUK BATIK SEBAGAI SARANA Mendukung Wisata Syariah Di Kampong Batik Laweyan Surakarta Prasetyo Adi Wisnu Wibowo, Wakti Wakti, Mibtadin Mibtadin	840-845
136.	PENERAPAN WASTAFEL OTOMOTIS BERBASIS INFRAMERAH DI DESA GEMAWANG JAMBU KABUPATEN SEMARANG SEBAGAI UPAYA MENCEGAH PENYEBARAN VIRUS COVID-19 Sudiro, Onery Andy Saputra, Wachid Yahya, Aji Diantoro	846-851
137.	PROFIL KESULITAN SISWA SMP DALAM MEMECAHKAN MASALAH DITINJAU DARI KEMAMPUAN MATEMATIKA Tri Aprilianawati, Puji Rahayu	852-858

UNIVERSITAS PGRI RONGGOLawe TUBAN

LEMBAGA PENELITIAN DAN

LEMBAGA PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

JL. Manunggal 61 Tuban Telp.(0356) 322233, Fax.(0356)331578

www.snasppm.unirow.ac.id

www.prosiding.unirow.ac.id/index.php/SNasPPM

snasppm.unirow@gmail.com



PEMASARAN ONLINE SEBAGAI SOLUSI PENJUALAN IKAN ASAP PADA POKLAHSAR KARANGSARI DI MASA PANDEMI

Marita Ika Joesidawati^{1*}, Suwarsih², Sriwulan³

^{1,2} Ilmu Kelautan, Universitas PGRI Ronggolawe

³ Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Ronggolawe

*Email:maritajoes@gmail.com

ABSTRAK

Kelurahan Karangsari merupakan daerah yang potensial di Kabupaten Tuban untuk dilakukan pengembangan usaha ikan asap. Hal ini dikarenakan, di wilayah ini terdapat usaha pengasapan ikan yang didukung oleh hasil tangkapan ikan laut yang cukup melimpah. Para penjual ikan asap di Kelurahan Karangsari tergabung dalam Kelompok Pengolah dan Pemasar (POKLAHSAR) Asap, salah satunya adalah Poklahsar Karangsari. Jenis ikan asap yang diproduksi salah satunya adalah ikan tongkol. Ikan asap tongkol yang diproduksi oleh Poklahsar Karangsari berkisar antara 15-20 kg/ hari dengan harga jual kisaran 5000- 25000 rupiah/tusuk. Selama ini penjualan produk ikan asap dilakukan di pinggir jalan pantura Surabaya-Semarang dengan produk dibiarkan terbuka tanpa kemasan. Selama ini pembeli produk ikan asap tersebut merupakan masyarakat sekitar atau pengguna jalan yang lewat di jalan pantura Surabaya-Semarang. Adanya pandemi menyebabkan jumlah pembeli terutama dari pengguna jalan berkurang drastis. Hal ini berdampak pada pendapatan masyarakat. Di sisi lain, produk yang dibiarkan terbuka dan terpapar udara tanpa pengemasan akan lebih mempercepat proses oksidasi sehingga daya simpan ikan menjadi lebih singkat dan mempercepat penurunan mutu ikan asap. Tujuan kegiatan adalah membantu mitra dalam melakukan pemasaran online, sehingga dapat membantu meningkatkan penjualan produk ikan asap. Kegiatannya berupa transfer IPTEK melalui pelatihan dan pendampingan pemasaran online produk ikan asap. Hasil analisis kuesioner yang diisi mitra menunjukkan bahwa 100% peserta menganggap kegiatan ini bermanfaat dan 90% peserta menyatakan akan melakukan kegiatan pemasaran online sebagai salah satu upaya meningkatkan penjualan produk ikan asap di masa pandemi.

Kata Kunci: pemasaran online; ikan asap; pandemi

PENDAHULUAN

Era industri 4.0 menunjukkan adanya peningkatan pengguna internet, didukung adanya kegiatan pembatasan pertemuan fisik akibat pandemi Covid 19, para pedagang atau produsen sangat membutuhkan pemasaran online [1]. Pemasaran Online (*Digital Marketing*) merupakan teknik pemasaran yang bermodalkan internet [2].

Internet (*Interconnected networking*) merupakan jaringan yang saling terhubung antar beberapa perangkat dan membentuk sebuah jaringan di seluruh dunia [3]. Melalui internet inilah pemasaran online dapat menjangkau seluruh dunia bahkan hanya berada didepan computer, laptop atau *Smartphone*. Penerapan pemasaran online ini akan jauh lebih luas wilayah pemasarannya dan lebih kompleks untuk produk yang akan dipasarkan [4].

Pemasaran online dengan memanfaatkan saluran berbasis web untuk menyebarkan pesan tentang merek, produk, atau

layanan perusahaan kepada calon pelanggannya merupakan solusi efektif yang dapat menarik dan memperkuat komunikasi customer [5]. Media yang digunakan untuk pemasaran online dapat berupa email, media sosial, tampilan iklan, optimalisasi mesin pencari dan sebagainya yang tujuannya menjangkau calon pelanggan berinteraksi melalui media sehingga calon pelanggan bersosialisasi secara online dan belanja [6].

Kelompok pengolah dan pemasar produk (Poklahsar) ikan asap di Kelurahan Karangsari yang tergabung dalam Poklahsar Ikan asap “Karangsari”, dimana pada Poklahsar ini pada tahun 2019 juga sudah pernah dilakukan pendampingan pembuatan tongkol asap yang sehat dan higienis sesuai standar SNI Ikan Asap dan Produk hasil ikan asapnya diberi nama “SEHI” [7], merupakan Pelaku usaha yang belum mengenal teknologi untuk melakukan pemasaran produknya secara online, hal ini disebabkan oleh tingkat pendidikan dari anggota

Poklahsar Karangsari yang terdiri dari lulusan SD-SMA dengan usia 35-50 Tahun. Kondisi ini juga menjadi salah satu penyebab kurangnya informasi, pemahaman, dan pengetahuan anggota Poklahsar Karangsari dalam melakukan kegiatan pemasaran online.

Kelurahan Karangsari Kecamatan Tuban Kabupaten Tuban sendiri merupakan daerah yang potensial untuk dilakukan pengembangan dan perbaikan produksi terhadap ikan asap yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan, di wilayah ini terdapat usaha pengasapan ikan dan juga dipasarkan di sepanjang jalan besar Pantura Semarang-Tuban-Surabaya. Usaha pengasapan ikan yang dilakukan oleh Poklahsar ini didukung dengan adanya bahan baku ikan segar yang berlimpah yang berasal dari kegiatan *one day fishing* nelayan setempat.

Salah satu produk ikan asap yang banyak diproduksi oleh Poklahsar Karangsari adalah ikan tongkol asap, selain beberapa jenis ikan lain, seperti tengiri, salem, kuning, ayam-ayam dan kakap putih. Poklahsar Karangsari ini dapat dapat memproduksi 15-20 kg / hari dengan harga jual kisaran 5000- 25000 rupiah/tusuk.

Ikan asap yang diproduksi Poklahsar Karangsari selama ini dipasarkan secara offline dengan dibiarkan terpapar udara (Gambar 1). Pemasaran yang selama ini dilakukan adalah dengan menjual produk ikan asapnya di pasar, di rumah maupun di pinggir jalan sepanjang jalan pantura Surabaya-Semarang. Target pasar dari produk ini dengan sistem pemasaran yang demikian adalah warga sekitar dan para pengguna jalan yang lewat di sepanjang jalan pantura Surabaya-Semarang.

Namun, dengan adanya pandemi jumlah pembeli produk ikan asap anggota Poklahsar Karangsari mengalami penurunan. Adanya pembatasan aktivitas warga menjadi penyebab utama, sehingga jumlah pembeli terutama dari pengguna jalan pantura Surabaya-Semarang jumlahnya semakin menurun. Solusi yang ditawarkan untuk mengurangi dampak penurunan penjualan ikan asap adalah pelatihan pemasaran produk ikan asap secara online, dan adanya pembatasan aktivitas warga akibat pandemi tidak lagi menjadi batasan.

Selain itu, produk yang dijual tanpa kemasan yang higienis akan berpengaruh terhadap mutu ikan, dimana produk ikan yang dibiarkan terbuka dan terpapar udara bebas akan lebih mempercepat proses oksidasi sehingga

daya simpan ikan menjadi lebih singkat dan akan mempercepat penurunan mutu ikan asap.



Gambar 1 Model Pemasaran yang Dilakukan oleh Poklahsar Karangsari

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian pada Masyarakat dilaksanakan di Poklahsar Karangsari Kelurahan Karangsari Kecamatan Tuban pada bulan Maret sampai Juli 2021. Adapun tahapan kegiatan dan solusi yang ditawarkan ditunjukkan pada Gambar 2 berikut.

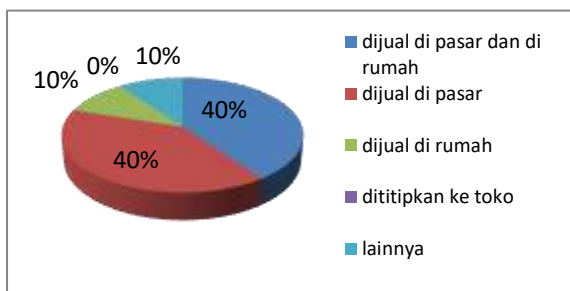


Gambar 2. Tahapan Kegiatan dan Solusi yang ditawarkan

HASIL YANG DICAPAI

Kegiatan pelatihan pemasaran online bagi anggota Poklahsar Karangsari ini dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahap awal yang dilakukan adalah analisis situasi mitra dan penggalan informasi awal. Proses ini dilakukan dengan melakukan wawancara dan pemberian kuesioner bagi anggota Poklahsar Karangsari.

Berdasarkan hasil analisis kuesioner diketahui bahwa 100% mitra melakukan pemasaran secara offline, dimana 40% di antaranya menjual produk ikan asap mereka di pasar (dalam hal ini di Plaza Ikan yang ada di Kelurahan Karangsari), 40% menjual produk ikan asapnya di pasar dan juga di rumah, 10% peserta menjual produknya di rumah, dan 10% melakukan penjualan dengan cara lainnya (keliling) (Gambar 3).



Gambar 3 Pemasaran yang Selama Ini Dilakukan oleh Mitra

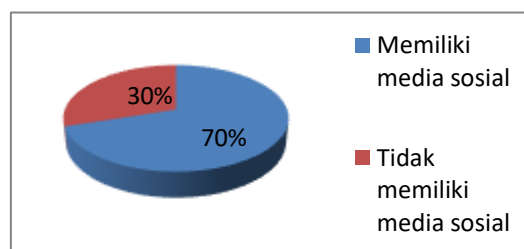
Bagi peserta yang menjual produk ikan asap di rumah umumnya adalah peserta yang memiliki rumah di pinggir jalan raya pantura Surabaya-Semarang. Sementara tidak semua anggota Poklhasr memiliki rumah dengan akses yang mudah dijangkau oleh konsumen. Hal ini juga dapat berpengaruh terhadap tingkat penjualan produk ikan asap. Dengan demikian pemasaran online dapat menjadi solusi bagi mitra yang memiliki kendala tersebut. Menurut Anggarini [3] salah satu manfaat pemasaran secara online adalah tidak dibutuhkannya tempat atau stand untuk menjual produk usaha.

Pada dasarnya pemasaran offline juga memiliki pangsa pasar tersendiri, terutama bagi konsumen yang awan terhadap teknologi digital. Akan tetapi pemasaran offline juga harus dilakukan dengan baik dan menarik, di antaranya dapat dilakukan pemasangan banner di depan stand atau adanya *flyer* [8] yang berisi informasi tentang produk yang dijual dan disertai harga. Adanya informasi harga produk umumnya akan membuat konsumen lebih merasa aman karena dari awal telah mengetahui harga dan konsumen juga dapat menyesuaikan budget yang dimiliki. Pada tahapan pelatihan juga diberikan materi tentang hal ini. Selain adanya informasi produk dan harga, pemasaran secara offline juga menuntut adanya pelayanan yang baik dari penjual terhadap konsumen ([3])

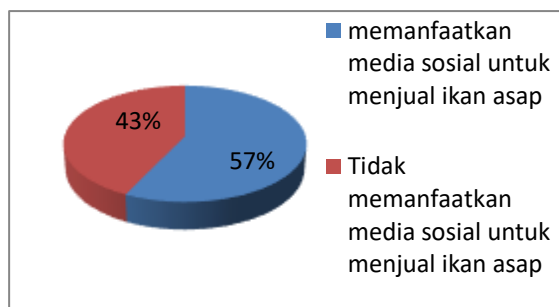
Salah satu faktor yang menyebabkan pelaku usaha lebih cenderung melakukan pemasaran offline adalah usia dan pengetahuan serta pengalaman dalam pemanfaatan media dan dunia digital [8]. Dalam hal ini kelompok masyarakat yang sudah tua dan tidak mengenal media sosial, ataupun yang kurang memiliki pengetahuan tentang dunia digital akan cenderung memilih melakukan pemasaran produknya secara offline. Hal sesuai data yang diperoleh dari hasil wawancara terhadap anggota Poklhasr Karang Sari, dimana rata-rata usia anggota Poklhasr adalah 35-50 tahun

dengan tingkat pendidikan lulusan SD hingga SMA.

Di sisi lain, hasil analisis kuesioner yang diisi oleh peserta menunjukkan bahwa 70% peserta memiliki media sosial (Gambar 4). Hal ini pada dasarnya dapat digunakan sebagai modal awal untuk dapat melakukan pemanfaatan media sosial yang dimiliki sebagai sarana dalam melakukan pemasaran online dengan cara yang sederhana. Namun sayangnya, dari 70% peserta yang memiliki media sosial, hanya 57% (Gambar 5) yang pernah memanfaatkan media sosialnya untuk melakukan pemasaran produk ikan asapnya. Namun, hal inipun dilakukan tidak secara konsisten.



Gambar 4 Kepemilikan Media Sosial Peserta



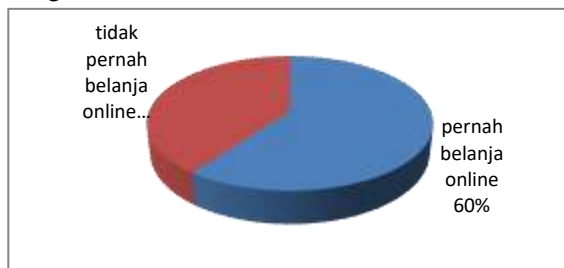
Gambar 5. Pemanfaatan Media Sosial oleh Peserta

Media Sosial seperti *WhatsApp*, *Facebook*, dan *Instagram* sendiri saat ini telah banyak dimanfaatkan sebagai sarana dalam melakukan pemasaran online. Media sosial berperan penting pada strategi pemasaran produk yang dilakukan secara online [9]–[11]

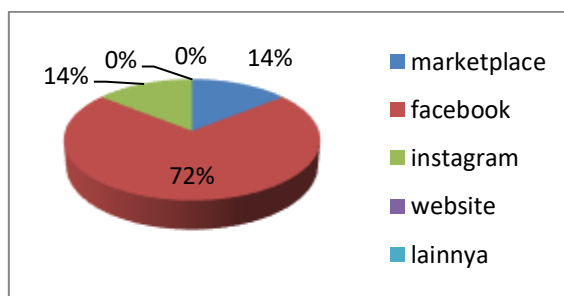
Salah satu faktor yang dapat mendukung penggunaan media sosial tersebut sebagai sarana dalam melakukan pemasaran online adalah banyaknya jumlah pengguna yang mengakses media sosial tersebut. Hal ini dikarenakan media sosial merupakan bentuk komunikasi yang lebih personal, individual, dan dua arah [12]. Saat ini sosial media yang paling banyak diakses oleh pengguna di Indonesia

adalah *Facebook*, disusul oleh *Facebook messenger*, dan *WhatsApp* [13]. Selain ketiga media sosial tersebut media sosial berupa *Instagram* juga cenderung mengalami peningkatan jumlah penggunaannya [14]. Sementara Orland Jorge Imanuel [15] menyebutkan bahwa Indonesia adalah pengguna *Facebook* dan *Twitter* terbesar kedua di dunia.

Dengan demikian, peserta kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini memiliki potensi untuk melakukan pemasaran online. Selain dikarenakan kepemilikan terhadap media sosial, hasil analisis kuesioner juga menunjukkan bahwa 60% peserta pernah melakukan pembelian barang secara online (Gambar 6a), dimana media yang paling banyak digunakan untuk membeli barang secara online adalah *Facebook* (Gambar 6b). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Putri [16] juga menunjukkan bahwa strategi pemasaran online menggunakan *Facebook* dan *instagram* sangatlah efektif.



(a)



(b)

Gambar 6 Pengalaman Belanja Online Mitra

Adanya beberapa faktor pendukung tersebut di atas dapat memudahkan mitra untuk melakukan pemasaran secara online. Namun, diperlukan pendampingan cara melakukan pemasaran secara online, baik itu dari segi penyusunan kalimat dalam melakukan pemasaran online, ataupun pengambilan gambar produk yang menarik untuk ditampilkan pada platform yang digunakan sebagai sarana dalam melakukan pemasaran online. Pemilihan kalimat ini penting dikarenakan strategi

komunikasi dapat menjadi salah satu faktor yang menentukan keputusan konsumen dalam membeli sebuah produk [14]. Selain itu agar terjadi konsistensi maka diperlukan pendampingan yang intensif agar mitra terbiasa dan dapat secara konsisten dalam melakukan kegiatan pemasaran produk ikan asap secara online.

Pada kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilakukan pelatihan dan pendampingan pemasaran produk ikan asap Poklhasar Karangsari secara online. Selain itu mitra juga dibantu dalam pembuatan desain kemasan dan merk produk ikan asap, sehingga lebih higienis dan menarik (Gambar 7). Adanya merk dan desain kemasan yang menarik menjadi salah satu daya tarik dalam kegiatan pemasaran online [1], [17], [18].



Gambar 7 Desain Kemasan untuk Produk Ikan Asap Mitra dengan Merk Ikan Tongkol Asap SEHI (Sehat dan Higienis)

Hasil analisis kuesioner setelah dilakukan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini menunjukkan bahwa 100% peserta menganggap kegiatan ini bermanfaat dan 90% mitra akan melakukan pemasaran produk ikan asap secara online.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah 100% mitra merasa kegiatan ini memberikan manfaat dan 90% mitra akan mencoba melakukan pemasaran online terhadap produk ikan asap yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. D. Fadly and S. Utama, "Membangun Pemasaran Online Dan Digital Branding Ditengah Pandemi Covid-19," *J. Ecoment Glob. Kaji. Bisnis dan Manaj.*, vol. 5, no. 2, pp. 213–222, 2020.
- [2] B. Supradono, "Strategi Pemasaran Lewat Internet (Cybermarketing)," *VALUE ADDED/ Maj. Ekon. DAN BISNIS*, vol. 4, no. 1, 2007.
- [3] T. Anggraini, "Analisis Perbandingan Strategi Pemasaran Online dan Offline

- Pada Toko Alea Pasar Tradisional Modern (PTM) Kota Bengkulu Ditinjau Dari Ekonomi Islam.” IAIN Bengkulu, 2017.
- [4] Akun Digital, “7 Strategi Pemasaran Online Marketing Terbaru untuk Bisnis Anda,” *Digital marketing*, 2020.
- [5] Hestanto, “Konsep Dasar Pemasaran Online,” *Online marketing*, 2020.
- [6] N. Berliani, “ANALISIS STRATEGI PEMASARAN SECARA ONLINE UNTUK MENINGKATKAN PENJUALAN USAHA CLOTHING PADA TOKO BAROKAH23STORE BANJARMASIN.” Universitas Islam Kalimantan MAB, 2020.
- [7] M. I. Joesidawati and S. Suwarsih, “PELATIHAN PRODUK TONGKOL ASAP ‘SEHI’ ,” *Pros. SNasPPM*, vol. 4, no. 1 SE-Articles, Sep. 2019, [Online]. Available: <http://prosiding.unirow.ac.id/index.php/SNasPPM/article/view/257>.
- [8] K. Nisa, A. Laili, S. Qolbiyatul, and M. Suyanto, “Strategi pemasaran online dan offline,” *J. Abdikarya J. Karya Pengabd. Dosen dan Mhs.*, vol. 1, no. 1, 2018.
- [9] N. Annisa, “STRATEGI KOMUNIKASI PEMASARAN ONLINE (Studi Kasus pada Pemasaran Online di ‘REALInc Store’).” Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, 2014.
- [10] D. Kurniawati and N. Arifin, “Strategi pemasaran melalui media sosial dan minat beli mahasiswa,” *J. SIMBOLIKA Res. Learn. Commun. Study*, vol. 1, no. 2, 2015.
- [11] I. Syafira, “Pemanfaatan media sosial sebagai media pemasaran online pada Busana Muslim Siva di Sidoarjo.” UIN Sunan Ampel Surabaya, 2020.
- [12] D. Puntodi, *Menciptakan Penjualan via Social Media*. Elex Media Komputindo, 2011.
- [13] R. A. A. Asse, “Strategi Pemasaran Online (Studi Kasus Facebook Marketing Warunk Bakso Mas Cingkrank Di Makassar),” *KAREBA J. Ilmu Komun.*, pp. 219–231, 2018.
- [14] N. Rizky and S. D. Setiawati, “Penggunaan Media Sosial Instagram Haloa Cafe sebagai Komunikasi Pemasaran Online,” *J. Ilmu Komun.*, vol. 10, no. 2, pp. 177–190, 2020.
- [15] O. J. Imanuel, “Analisis keputusan pembelian konsumen melalui media online (E-marketing),” *J. Ekon. Univ. Esa Unggul*, vol. 4, no. 2, p. 17909, 2013.
- [16] N. A. Putri, “Desain Strategi Pemasaran Online Pada Fullus Fashion Melalui Evaluasi Benchmarking,” *PERFORMA J. Manajemen dan Start-up Bisnis*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2016.
- [17] D. Arista and S. R. T. Astuti, “Analisis pengaruh iklan, kepercayaan merek, dan citra merek terhadap minat beli konsumen,” *J. Ilm. Aset*, vol. 13, no. 1, pp. 37–45, 2011.
- [18] F. Yusuf, “Optimalisasi Program Branding Dan Aktivasi Merek Di Era Digital,” *J. Komun.*, vol. 7, no. 1, 2016.

IMPLEMENTASI KEBIJAKAN SEKOLAH RAMAH ANAK DI TK ISLAM PLUS INSAN KAMIL TUBAN

Sri Musrifah^{1*}, Riant Nugroho², Usep Supriatna³

¹ Ilmu Politik, Universitas PGRI Ronggolawe

² Ketua Umum Masyarakat Kebijakan Publik Indonesia (MAKPI)

³ PPKn, Universitas PGRI Ronggolawe

*Email: riumay99@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa implementasi kebijakan sekolah ramah anak (SRA) di TK Islam Plus Insan Kamil Tuban. Melalui pendekatan implementasi kebijakan, berlokasi di TK Islam Plus Insan Kamil Tuban, digunakan metode kualitatif serta *in-dept-interview*, pengamatan langsung dan dokumentasi dalam pengumpulan data. Dengan informan Kepala Sekolah TK Islam Plus Insan Kamil Tuban dan Dinas Pendidikan Kabupaten Tuban. Penelitian ini menghasilkan analisis bahwa implementasi kebijakan sekolah ramah anak di TK Islam Plus Insan Kamil Tuban dipengaruhi oleh aktivitas implementasi dan komunikasi antar organisasi, karakteristik agen pelaksana/ implementor, kondisi ekonomi, sosial, dan politik, dan kecenderungan (*disposition*) palaksana/ implemento.

Kata Kunci: Implementasi kebijakan; KB-TK Islam Plus Insan Kamil Tuban; sekolah ramah anak.

PENDAHULUAN

Pada tahun 1989, melalui pengadopsian Konvensi PBB untuk Hak-Hak Anak, pemerintah di seluruh dunia menjanjikan hak yang sama untuk semua anak. Konvensi Hak Anak telah mengamanatkan seluruh negara di dunia untuk memenuhi hak-hak anak dalam upaya menciptakan anak yang sehat, cerdas, ceria, berakhlak mulia dan cinta tanah air. [1]

Sebuah tantangan bagi pemerintah Indonesia dalam mewujudkan pemenuhan hak dan perlindungan anak. Namun pada akhirnya Indonesia meratifikasi Konvensi Hak Anak melalui Keputusan Presiden Nomor 36 Tahun 1990 tentang Ratifikasi Konvensi Hak Anak sebagai upaya memenuhi, melindungi dan menghormati hak anak. Setelah adanya ratifikasi tersebut, pada tahun 2016, Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak mengeluarkan Kebijakan Kabupaten/Kota Layak Anak (KLA). Pada tahun 2009 juga terbit Peraturan Menteri PPPA Nomor 2 Tahun 2009 tentang Kebijakan Kota Layak Anak. Tujuan akhir yang hendak dicapai dalam Kebijakan Kota Layak Anak (KLA) adalah Indonesia mencapai kondisi Indonesia Layak Anak (IDOLA) pada tahun 2030. [2]

Hal ini selaras dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang merupakan suatu rencana aksi mendunia yang telah disepakati oleh para pemimpin dunia, termasuk Indonesia. Dalam salah satu tujuannya adalah mewujudkan pendidikan bermutu, sebuah target yang diharapkan dapat dicapai pada 2030.

Terciptanya anak Indonesia yang sehat, cerdas, ceria, berakhlak mulia dan cinta tanah air dalam Sistem Pendidikan Nasional sepadan dengan isi Pasal 29 ayat (1) Konvensi Hak Anak yang memfokuskan pada pendidikan yang bertujuan untuk mengembangkan kepribadian, bakat, kemampuan mental dan fisik anak secara optimal. [3] Tekad bulat bangsa Indonesia untuk memenuhi hak anak dan melindungi anak khususnya di bidang Pendidikan tercantum dalam pasal 28C Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia 1945 menyebutkan bahwa “setiap anak berhak mengembangkan diri melalui pemenuhan kebutuhan dasar, berhak mendapat pendidikan dasar dan memperoleh manfaat dari ilmu pengetahuan dan teknologi, seni dan budaya, demi meningkatkan kualitas hidupnya dan demi kesejahteraan umat manusia” [4] dan tata cara pelaksanaannya diatur pada pasal 9 ayat (1) Undang-undang Nomor 23 Tahun 2002 tentang Perlindungan Anak yang menyebutkan

bahwa “Setiap anak berhak memperoleh pendidikan dan pengajaran dalam rangka pengembangan pribadinya dan tingkat kecerdasannya sesuai dengan minat dan bakat”. [5]. Hal yang sama juga dijelaskan dalam Pasal 29 ayat (2) UUD 1945 bahwa “setiap anak berhak atas kelangsungan hidup, tumbuh dan berkembang serta berhak atas perlindungan dari kekerasan dan diskriminasi”. [6]

Dalam menjamin pemenuhan hak anak seperti kesehatan, keamanan dan kenyamanan anak di sekolah, Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak mengeluarkan Peraturan Menteri PPPA Nomor 8 Tahun 2014 tentang Kebijakan Sekolah Ramah Anak [7] yang merupakan bagian dari indikator Kebijakan Kabupaten/Kota Layak Anak sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak (PPPA) No. 12 Tahun 2011 tentang Indikator Kabupaten/Kota Layak Anak (KLA) Pasal 11 yang menyebutkan bahwa “Klaster Pendidikan, Pemanfaatan Waktu Luang dan Kegiatan Budaya meliputi: (a) angka partisipasi Pendidikan usia dini; (b) persentase wajib belajar Pendidikan 12 (dua belas) tahun; (c) persentase Sekolah Ramah Anak; (d) Jumlah sekolah yang memiliki program, sarana dan prasarana perjalanan masuk ke dan dari sekolah dan (e) tersedia fasilitas untuk kegiatan kreatif dan rekreatif yang ramah anak, di luar sekolah, yang dapat diakses semua anak”. [8]

Tahun 2015-2016 merupakan masa-masa dimana wacana Sekolah Ramah Anak (SRA) banyak diperbincangkan. Hampir semua sekolah berlomba-lomba mendapatkan sebutan Sekolah Ramah Anak. Tapi jauh sebelum wacana Sekolah Ramah Anak muncul ke permukaan, KB-TK Islam Plus Insan kamil Tuban adalah Lembaga Pendidikan usia dini yang telah menerapkan konsep ini. Berdiri sejak tahun 2000, Kelompok Bermain (KB) Islam Plus Insan kamil adalah pioneer berdirinya Lembaga setingkat PAUD pertama di Kabupaten Tuban yang menerapkan konsep Pendidikan yang saat ini terkenal dengan sebutan ramah anak. Tahun 2002 mulai berdiri TK Islam Plus Insan Kamil Tuban, yang juga masih dengan komitmen pendidikan ramah pada anak. [9] Setelah melalui perjalanan panjang selama tujuh belas tahun, TK Islam Plus Insan Kamil Tuban mendapat apresiasi sebagai sekolah ramah anak terbaik tingkat pra-

sekolah tahun 2019 dari Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan perlindungan Anak Republik Indonesia.

Kabupaten Tuban sendiri baru mendeklarasikan Sekolah Ramah Anak (SRA) pada tahun 2018. Disampaikan oleh Bupati Fathul Huda pada saat itu bahwa Sekolah ramah Anak adalah satu indikator yang harus terpenuhi agar Tuban disebut sebagai Kota Layak Anak (KLA). Keseriusan Pemerintah Kabupaten Tuban dengan kebijakan Sekolah Ramah Anak membuahkan hasil dengan diraihnya penghargaan dari Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak sebagai daerah dengan Sekolah Ramah Anak terbanyak se Indonesia pada tahun 2019. Data dari Dinas Pendidikan menyebutkan bahwa seluruh Sekolah di Kabupaten Tuban sudah termasuk dalam SRA, dari jenjang Pendidikan Anak Usia Dini (KB dan TK) sebanyak 1.161 Sekolah, Jenjang Sekolah Dasar (SD) sebanyak 580 Sekolah dan jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) sebanyak 92 Sekolah. [10]

Namun maraknya kasus kekerasan di lingkungan sekolah menjadi *warning* bagi pemerintah untuk mengevaluasi pelaksanaan Kebijakan Sekolah Ramah Anak. Berdasarkan data Komisi Perlindungan Anak Indonesia (KPAI) pada tahun 2018, Jumlah pengaduan kekerasan di lingkungan Pendidikan terdapat sebanyak 451 kasus dari total pengaduan. [11] Dari fakta ini, kesimpulan awal yang bisa kita ambil adalah sekolah belum bisa menjadi tempat yang memberikan keamanan dan kenyamanan bagi anak.

Berdasarkan uraian di atas, diajukan permasalahan penelitian : “Bagaimana implementasi Kebijakan Sekolah Ramah Anak di Kabupaten Tuban, khususnya di Taman Kanak-Kanak (TK) Islam Plus Insan Kamil Tuban. Penelitian ini akan menepong secara faktual bagaimana penerapan kebijakan ini di sekolah, apakah benar-benar dilaksanakan atau sekedar hitam di atas putih. Sehingga bisa menjadi kajian akademik yang memberi masukan kepada Pemerintah Daerah Kabupaten Tuban.

Konsep Sekolah Ramah Anak (SRA)

Sekolah Ramah Anak (SRA) adalah satuan pendidikan formal, nonformal dan informal yang aman, bersih dan sehat, peduli dan berbudaya lingkungan hidup, mampu menjamin, memenuhi, menghargai hak hak

anak dan perlindungan anak dari kekerasan, diskriminasi dan perlakuan salah lainnya serta mendukung partisipasi anak tertutama dalam perencanaan, kebijakan, pembelajaran, pengawaasan dan mekanisme pengaduan terkait pemenuhan hak dan perlindungan anak di pendidikan. [12]

Tujuan dari dikembangkannya Sekolah Ramah Anak antara lain mencegah kekerasan terhadap anak dan warga sekolah lainnya, mencegah anak mendapatkan kesakitan karena keracunan makan dan lingkungan yang tidak sehat, mencegah kecelakaan di sekolah yang disebabkan prasarana maupun bencana alam, mencegah anak menjadi perokok dan pengguna Napza, menciptakan hubungan antar warga sekolah yang lebih baik, akrab dan berkualitas, memudahkan pemantauan kondisi anak selama anak berada di sekolah, memudahkan mencapai tujuan pendidikan, menciptakan lingkungan yang hijau dan tertata, ciri khusus anak menjadi lebih betah di sekolah, anak terbiasa dengan pembiasaan pembiasaan positif. [13]

Indikator Sekolah Ramah Anak meliputi enam komponen penting yaitu : (1) Kebijakan Sekolah Ramah Anak (SRA); (2) Pelaksanaan Kurikulum; (3) Pendidikan dan Tenaga Kependidikan terlatih Hak-Hak Anak; (4) Sarana dan Prasarana Sekolah Ramah Anak; (5) Partisipasi Anak, (6) Partisipasi Orang tua, Lembaga Masyarakat, Dunia Usaha, Pemangku Kepentingan lainnya dan Alumni. [14]

Implementasi Kebijakan

Implementasi kebijakan pada dasarnya adalah cara sebuah kebijakan dapat mencapai tujuannya. [15] Untuk mengukur apakah suatu kebijakan berhasil atau tidak dapat dilihat apakah tujuan kebijakan itu tercapai. Keberhasilan implementasi kebijakan akan ditentukan oleh banyak variabel atau faktor, dan masing-masing variabel tersebut saling berhubungan satu sama lain. [16] Sedangkan kegagalan kebijakan seringkali dikarenakan kebijakan tersebut tidak dapat diimplementasikan di lapangan.

Implementasi ibarat jembatan yang menghubungkan antara tujuan kebijakan publik dengan realitas yang diinginkan. Implementasi bisa diartikan sebagai kegiatan untuk melaksanakan suatu kebijakan yang dituangkan dalam suatu peraturan oleh pemerintah maupun Lembaga negara lainnya dalam rangka

mencapai tujuan yang dituangkan dalam kebijakan tersebut.

Donald Van Meter dengan Carl Van Horn [17] mengandaikan bahwa implementasi kebijakan berjalan secara linier dari kebijakan publik, implementor, dan kinerja kebijakan publik. Beberapa variabel yang dimasukkan sebagai variabel yang mempengaruhi kebijakan publik adalah: (a) aktivitas implementasi dan komunikasi antar organisasi; (b) karakteristik agen pelaksana/ implementor; (c) kondisi ekonomi, sosial, dan politik; dan (d) kecenderungan (*disposition*) palaksana/ implemento.

Dalam banyak program, implementasi sebuah program perlu dukungan dan koordinasi dengan instansi lain. Untuk itu, diperlukan koordinasi dan kerjasama antar instansi bagi keberhasilan suatu program.

Yang dimaksud agen pelaksana adalah mencakup struktur birokrasi, norma-norma, dan pola-pola hubungan yang terjadi dalam birokrasi, yang semuanya itu akan mempengaruhi implementasi suatu program.

Kemudian pada variabel kondisi ekonomi, sosial, dan politik mencakup sumberdaya ekonomi lingkungan yang dapat mendukung keberhasilan implementasi kebijakan; sejauhmana kelompok-kelompok kepentingan memberikan dukungan bagi implementasi kebijakan; karakteristik para partisipan, yakni mendukung atau menolak; bagaimana sifat opini publik yang ada di lingkungan; dan apakah elite politik mendukung implementasi kebijakan.

Selanjutnya yang dimaksud disposisi implementor mencakup tiga hal yang penting, yakni: a) respon implementor terhadap kebijakan yang akan mempengaruhi kemauannya untuk melaksanakan kebijakan; b) kognisi, yakni pemahamannya terhadap kebijakan, dan c) intensitas disposisi implementor, yakni preferensi nilai yang dimiliki oleh implementor.

METODE PENELITIAN

Tipe Penelitian

Di dalam penelitian ini penulis menggunakan penelitian deskriptif kualitatif. Karena penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan, meringkaskan berbagai kondisi, berbagai situasi atau berbagai fenomena realitas sosial yang ada di masyarakat menjadi obyek penelitian, dan berupaya menarik realitas sosial itu ke

permukaan sebagai suatu ciri, karakter, sifat, model, tanda, atau gambaran tentang kondisi, situasi, ataupun fenomena tertentu. [18]

Subyek Penelitian

Penelitian dilakukan dengan mencari informasi yang dibutuhkan dari orang – orang (informan) yang dapat memberikan informasi yang diperlukan selama proses penelitian. Informan penelitian dipilih secara *purposive* meliputi : (a) informan kunci : Kepala KB-TK Islam Plus Insan Kamil Kabupaten Tuban (b) informan utama : Dinas Pendidikan Kabupaten Tuban. (c) informan tambahan : BPS Kabupaten Tuban.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian di Kelompok Bermain dan Taman kanak-Kanak (KB-TK) Islam Plus Insan Kamil Tuban, yang berlokasi di Jalan Mastrip No. 20 Sidorejo Kecamatan Tuban, Kabupaten Tuban.

Dipilihnya TK Insan Kamil Tuban didasarkan pada pertimbangan bahwa lembaga pendidikan ini telah mendapat apreseasi sebagai sekolah ramah anak terbaik tingkat pra-sekolah tahun 2019 dari Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan perlindungan Anak Republik Indonesia.

Teknik Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan siklus yang dibuat oleh Creswell. [19] Proses dan prosedur pengumpulan data dimulai dari penentuan lokasi dan informan, membangun akses ke informan dan mengumpulkan laporan-laporan resmi. Pelaksanaan pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan langsung, wawancara mendalam (*in-dept interview*), dan dokumentasi.

Tahap Pengolahan Data

Data yang telah didapat, selanjutnya direkapitulasi. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah mengelompokkan data, memverifikasi data, dan menyajikan data.

Teknik Analisis data

Analisis menggunakan strategi analisis data deskriptif kualitatif. Format deskriptif kualitatif lebih banyak menganalisis permukaan data, hanya memperhatikan proses-proses kejadian suatu fenomena, bukan kedalaman

data maupun makna data. Analisis deskriptif kualitatif mengadopsi cara berpikir induktif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Implementasi Kebijakan Sekolah Ramah Anak di TK Islam Plus Insan Kamil Tuban

Dalam menjalankan kebijakan sekolah ramah anak, TK Islam Plus Insan Kamil Tuban menyiapkan seperangkat komponen pendukung. Meliputi :

- a. Kebijakan SRA (komitmen tertulis, SK Tim SRA, program yang mendukung SRA)

Kepala sekolah, guru, siswa, satpam, petugas kebersihan, pihak kantin, orang tua murid, ikut dalam pembuatan komitmen, disaksikan oleh pejabat dari Dinas P3A Kabupaten Tuban.

- b. Pendidik dan tenaga kependidikan terlatih KHA (Konferensi Hak-hak Anak).

Hal tersebut dapat tercapai dengan mengikuti guru pelatihan SRA dan pelatihan hak anak.

- c. Aktivitas pembelajaran yang ramah dan menyenangkan.

Meliputi kegiatan :

- Penyambutan siswa dengan 5S (senyum, sapa, salam, sopan, santun), menyambut di depan gerbang dan memastikan siswa masuk dalam keadaan senang dan bahagia.
- Disiplin positif, yaitu adanya kesepakatan bermain yang ramah anak, penggunaan kalimat yang efektif, dan saat kegiatan guru adalah fasilitator dan motivator.
- Pembelajaran ramah dan menyenangkan, meliputi : kegiatan dan permainan yang berpusat pada anak, mengembangkan kecerdasan majemuk siswa menyesuaikan dengan tahap perkembangan anak, bermain seraya belajar, ruang kelas yang aman dan nyaman bagi siswa, menyampaikan kegiatan yang inovatif, kreatif, aman, dan ramah pada anak, serta mendahulukan kepentingan anak.

- d. Sarana dan prasarana pendukung yang aman, nyaman dan menyenangkan.

- e. Partisipasi anak

Selalu memberi kesempatan pada anak untuk mencoba, mendahulukan

kepentingan anak, mewadahi bakat dan kemampuan siswa, serta memberikan kesempatan anak untuk menyelesaikan setiap kegiatannya.

- f. Partisipasi orang tua, Lembaga terkait, dunia usaha, stakeholder, dan alumni.

TK Islam Plus Insan Kamil Tuban selalu melibatkan orang tua dalam kegiatan anak, seperti dalam kegiatan parenting, gathering keluarga, bakti sosial, tausiyah keluarga, Insan Kamil expo, hari istimewa bersama ayah/bunda atau dalam kegiatan ibuku guruku/ayahku guruku. [20]

Dalam rangka semakin mengokohkan keberadaannya sebagai Sekolah Ramah Anak, TK Islam Plus Insan Kamil Tuban menjadikan komitmen SRA yang telah disepakati dan ditandatangani dengan disaksikan oleh pejabat dari Dinas Pendidikan Kabupaten tuban, Dinas Sosial, Dinas P3A Kabupaten Tuban, serta kelurahan setempat, sebagai papan nama yang berdiri di halaman sekolah, sehingga kepala sekolah, guru, siswa, satpam, petugas kebersihan, pihak kantin, dan orang tua murid sehingga dapat dibaca berulang-ulang dan tertanam dalam alam bawah sadar. Komitmen tersebut meliputi :

- a. Menjadikan sekolah sebagai pusat bermain dan belajar, pembinaan karakter dan nilai-nilai kemanusiaan untuk memenuhi dan melindungi hak-hak anak;
- b. Menciptakan sekolah yang ramah, aman, nyaman, bersih, asri, indah, inklusif, sehat, dan menyenangkan, yang berbudaya karakter, peduli lingkungan berdasarkan iman dan taqwa;
- c. Menjadikan sekolah sebagai rumah kedua dengan menjadikan pendidik dan tenaga kependidikan, dan teman sekolah sebagai orang tua, keluarga, dan sahabat baik. [21]

Analisis Implementasi Kebijakan Sekolah Ramah Anak di TK Islam Plus Insan kamil Tuban

Berdasarkan konsep implementasi kebijakan Donald Van Meter dan Carl Van Horn, beberapa variabel yang mempengaruhi kebijakan publik meliputi aktivitas implementasi dan komunikasi antar organisasi; karakteristik agen pelaksana/ implementor;

kondisi ekonomi, sosial, dan politik; dan kecenderungan (*disposition*) palaksana/ implemento. Empat variabel ini akan menjadi dasar untuk menganalisis implementasi kebijakan sekolah ramah anak di TK Islam Plus Insan Kamil Tuban.

a. Variabel aktivitas implementasi dan komunikasi antar organisasi

Dalam implementasi program Sekolah Ramah Anak (SRA) di TK Islam Plus Insan Kamil Tuban, dukungan dan koordinasi dengan instansi terkait sangat baik. Jalinan ini terjadi dengan :

- Badan Penanggulangan Bencana daerah (BPBD) melalui Surat Perjanjian Kerjasama Nomor 19.150/YBK-10/IL/X/2019 tentang kerjasama dalam perlindungan keamanan anak;
- Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak Kabupaten Tuban melalui Surat Perjanjian Kerjasama Nomor 19.149/YBK-10/IL/X/2019 tentang kerjasama dalam perlindungan anak;
- Puskesmas Kecamatan Tuban melalui Surat Perjanjian Kerjasama Nomor 19.148/YBK-10/IL/X/2019 tentang kerjasama dalam kesehatan anak;
- Kepolisian Sektor Tuban melalui Surat Perjanjian Kerjasama Nomor 19.147/YBK-10/IL/X/2019 tentang kerjasama dalam penanaman peraturan lalu lintas sejak dini. [22]

Koordinasi dan kerjasama antar instansi inilah yang ikut membantu keberhasilan program Sekolah Ramah Anak di TK Islam Plus Insan Kamil Tuban.

b. Variabel karakteristik agen pelaksana/ implementor

Struktur birokrasi, norma-norma, dan pola-pola hubungan yang terjadi dalam birokrasi yang terkait dengan kebijakan sekolah ramah anak di TK Islam Plus Insan Kamil Tuban sangat mendukung. Dukungan ini terwujud dengan adanya pendampingan dari fasilitator nasional, Ibu Bakti Prasetyani, S.Pd untuk melatih pendidik dan tenaga kependidikan TK Islam Plus Insan kamil Tuban tentang hal-hal yang berkaitan dengan sekolah ramah anak. Sehingga program bisa berjalan dengan lancar.

c. Variabel kondisi ekonomi, sosial, dan politik

Kelompok-kelompok kepentingan yang ada sangat mendukung pelaksanaan Sekolah

Ramah Anak di TK Islam Plus Insan Kamil Tuban. Seperti LSM Koalisi Perempuan Ronggolawe. Sedangkan dilihat dari karakteristik para partisipan dalam program ini, sangat mendukung. Ini terwujud dengan kegiatan penandatanganan ikrar sekolah ramah anak pada tanggal 7 November 2019, yang melibatkan koordinator wilayah kecamatan bidang Pendidikan Kecamatan Tuban, kepala sekolah TK Islam Insan kamil Tuban, Yayasan Bina Insan kamil Tuban sebagai Lembaga yang menaungi Lembaga TK Insan Kamil Tuban, Paguyuban Orang Tua Siswa (POTS), tenaga administrasi sekolah, semua guru TK Islam Plus Insan Kamil Tuban, serta koordinator kelas yang merupakan perwakilan wali murid. Bahkan opini publik yang berkembang di lingkungan sekitar TK Islam Plus Insan Kamil Tuban sangat positif. TK Islam Plus Insan Kamil Tuban juga merupakan sekolah favorit di Kabupaten Tuban dengan wali murid yang berstrata ekonomi menengah ke atas. Elite politik juga mendukung implementasi kebijakan SRA di TK Islam Plus Insan kamil Tuban, yang terwujud dengan adanya bimbingan, arahan dan monitoring yang berkesinambungan dari Dinas Pendidikan Kabupaten Tuban.

d. Variabel kecenderungan (*disposition*) pelaksana/ implemento

Terkait respon implementor terhadap kebijakan Sekolah Ramah Anak, sangat mendukung. Karena tanpa dukungan dari segenap pemangku pendidikan di TK Islam Plus Insan Kamil Tuban, tidak mungkin kebijakan ini bisa berjalan dengan baik. Dukungan dari para staff pengajar ini diwujudkan dengan pemahaman mereka terhadap konsep SRA itu sendiri, sehingga memudahkan mereka dalam mengimplementasikan konsep ini.

Pemahaman yang mendalam tentang konsep sekolah ramah anak dilakukan dengan mengikuti pelatihan, mendatangkan fasilitator nasional, mengikuti webinar, atau membaca buku. Selain itu, kepala sekolah terus memotivasi para guru untuk meniatkan hal yang baik untuk anak, memberi pelayanan yang baik untuk orang tua, juga sebagai ladang dakwah.

KESIMPULAN

Sebuah kebijakan publik mayoritas disusun secara *top down*. Hal ini menimbulkan masalah ketika kebijakan tersebut harus diimplementasikan di level *bottom up*.

Kinerja implementasi dapat diukur tingkat keberhasilannya dari ukuran dan tujuan kebijakan yang bersifat realistis dengan sosiokultur yang ada di level pelaksana kebijakan. Ketika ukuran dan sasaran kebijakan terlalu ideal (utopis), maka akan sulit direalisasikan [23].

Implementasi kebijakan Sekolah ramah anak (SRA) di KB-TK Islam Plus Insan Kamil Tuban bisa terlaksana dengan baik, bahkan bias menuai apresiasi di tingkat nasional. Semua tidak terlepas dari sinergi berbagi pihak, terjalinnya komunikasi antar Lembaga pendukung dengan baik, pelaksana implementasi, yaitu para staff pengajar di TK Islam Plus Insan Kamil Tuban yang begitu memahami kebijakan SRA ini dan bisa mengimplementasikan di sekolah. Kefahaman ini dibangun oleh para staf pengajar melalui kemauan untuk terus belajar dan belajar, rasa ikhlas, ikatan emosional sesama guru, Lembaga, wali murid dan murid. Karakter seperti ini yang mungkin tidak semua Lembaga Pendidikan memilikinya. Ditunjang oleh kondisi ekonomi, sosial, dan politik yang juga mendukung pelaksanaan kebijakan SRA ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Noorani, Shehzad. 2018. *Konvensi Hak Anak: Versi Anak-anak*. (online) (<https://www.unicef.org/indonesia/id/konvensi-hak-anak-versi-anak-anak>, diakses 31 Juli 2021)
- [2] Rangkuti, Safitri & Irfan Ridwan Maksum. 2019. Implementasi Kebijakan Sekolah Ramah Anak Dalam Mewujudkan Kota Layak Anak di Kota Depok. *Jurnal Ilmu Administrasi* Vol. 8 No.1 : 38-52.
- [3] Konvensi Hak Anak
- [4] Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia 1945
- [5] Undang-undang Nomor 23 Tahun 2002
- [6] Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia 1945
- [7] Peraturan Menteri Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak Nomor 8 Tahun 2014
- [8] Peraturan Menteri Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak Nomor 12 Tahun 2011

- [9] Wawancara dengan Kepala KB Islam Insan Kamil Tuban
- [10] Yolency. 2019. *Tuban Kembali Raih Predikat KLA*. (Online).
(<https://tubankab.go.id/entry/tuban-kembali-raih-predikat-kla>). Diakses 19 Februari 2021.
- [11] Kompas.com. 2019. *Sepanjang 2018, KPAI Terima 4.885 Kasus Pelanggaran Hak Anak*. (Online).
(<https://nasional.kompas.com/read/2019/01/08/18472551/sepanjang-2018-kpai-terima-4885-kasus-pelanggaran-hak-anak>). Diakses 20 Februari 2021.
- [12] Editor KLA. 2017. *Sekolah Ramah Anak*. (Online). (<https://www.kla.id/sekolah-ramah-anak/>, diakses 12 Januari 2021).
- [13] Quipper. 2021. *Sekolah Ramah Anak: Latar Belakang, Prinsip, Ciri-ciri, dll*. (Online). (<https://www.quipper.com/id/blog/info-guru/sekolah-ramah-anak/>, diakses 9 Februari 2021).
- [14] 2019. *Dokumen Sekolah Ramah Anak TK Islam plus Insan Kamil Tuban*
- [15] Sulastri. *Analisis Implementasi Kebijakan Pendidikan Gratis Pada sekolah Menengah Pertama (SMP) di Kabupaten Tangerang*. Disertasi Tidak diterbitkan. Jakarta: Program Pasca Sarjana UI.
- [16] Sumaryadi, I.N. 2005. *Efektivitas Implementasi Kebijakan Otonomi Daerah*. Citra Utama. Jakarta.
- [17] Nugroho, Riant. 2014. *Public Policy: Teori, Manajemen, Dinamika, Analisis, Konvergensi dan Kimia Kebijakan*. PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
- [18] Bungin, Burhan. 2011. *Penelitian Kualitatif : Komunikasi, Ekonomi, Kebijakan Publik, dan Ilmu Sosial Lainnya*. Prenada Media Group. Jakarta.
- [19] Creswell, John W. 2016. *Research design: Pendekatan Metode Kaulitatif, Kuantitatif dan Campuran*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta
- [20] *Dokumen Sekolah Ramah Anak TK Islam Plus Insan Kamil Tuban*
- [21] *Dokumen Sekolah Ramah Anak TK Islam Plus Insan Kamil Tuban*
- [22] *Dokumen Sekolah Ramah Anak TK Islam Plus Insan Kamil Tuban*
- [23] Agustino, Leo. 2006. *Dasar-Dasar Kebijakan Publik*. Alfabeta. Bandung.

ANALISIS SISTEM DAN BIAYA PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU DENGAN MENGGUNAKAN FITOREMEDIASI TANAMAN ECENG GONDOK (*Eichornia crassipes*) (STUDI KASUS PABRIK TAHU CIKUDA)

Marshal Amperrmeo Sihaloho^{1*}, Chay Asdak², Boy Macklin Pareira P.³

^{1,2,3} Teknik Pertanian, Universitas Padjadjaran

*Email: marshalfarmerathlete@gmail.com

ABSTRAK

Limbah cair hasil industri tahu mengandung *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan *Total Suspended Solid* (TSS) yang cukup tinggi. Jika limbah cair dibuang begitu saja akan menimbulkan masalah lingkungan yang kompleks. Salah satu alternatif solusi yang dinilai efektif untuk mengatasi permasalahan ini adalah fitoremediasi tanaman eceng gondok. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas sistem pengolahan limbah cair industri tahu menggunakan fitoremediasi tanaman eceng gondok serta mengetahui perbandingan biaya pengolahan limbah cair industri tahu menggunakan fitoremediasi dengan tanaman eceng gondok jika dibandingkan dengan metode konvensional (biofilter aerob-anaerob). Jenis penelitian ini adalah eksperimen-komparatif yang terdiri dari dua proses, yakni fitoremediasi dan komparasi data. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Sumber Daya Air, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran untuk fitoremediasi sedangkan untuk pengujian hasil penelitian, masing-masing sampel diuji di Laboratorium Ekologi Pulik Universitas Padjadjaran Bandung. Penelitian ini dilaksanakan pada Februari hingga Maret 2021. Hasil penelitian menunjukkan bahwa eceng gondok dapat menurunkan kadar TSS, BOD, dan COD secara umum di atas 80%. Selain dari segi efektivitas, dari segi biaya, pengolahan limbah cair industri tahu dengan metode fitoremediasi lebih efektif daripada metode konvensional (biofilter aerob-anaerob). Hal ini dibuktikan dengan nilai *Eco-Efficiency Ratio* (EER) metode konvensional sebesar 78,48% dan metode fitoremediasi sebesar 87,03%.

Kata Kunci: Sistem; Biaya; Limbah Cair; Industri Tahu; Fitoremediasi; Eceng Gondok.

PENDAHULUAN

Tahu adalah sejenis makanan yang dibuat dari kedelai. Kedelai direbus, tetapi tidak difermentasikan. Setelah itu, kedelai diambil sari-sarinya. Tahu mulai dikenalkan di Asia Timur dan Asia Tenggara oleh para perantau China hingga akhirnya, tahu menyebar ke seluruh penjuru dunia sampai ke Indonesia [1].

Industri tahu semakin lama berkembang semakin pesat di Indonesia karena tahu merupakan makanan yang sangat diminati di Indonesia. Aneka makanan dari tahu antara lain tahu bacem, tahu bakso, tahu isi (tahu bunting), tahu campur, perkedel tahu, kerupuk tahu, dan lain-lain [2]. Sayangnya, masih banyak industri tahu di Indonesia yang belum memahami dan menerapkan metode pengolahan limbah tahu yang efektif. Limbah hasil produksi tahu acapkali dibuang langsung ke sungai. Masalah utama yang lain dari pengelolaan limbah adalah menemukan solusi pengolahannya sehingga limbah tidak

menimbulkan masalah lingkungan yang serius [3]. Permasalahan lingkungan merupakan faktor penting yang harus segera dipikirkan mengingat dampak dari buruknya pengelolaan lingkungan semakin nyata saat ini. Pemilihan masalah lingkungan dalam penelitian ini dikarenakan berhubungan makhluk hidup terutama manusia [4].

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi yang kehadirannya tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. Kehadiran limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan [5]. Air limbah mengalami proses pembusukan zat organik sehingga menimbulkan bau tak sedap. Selain bau, warna air limbah yang kotor juga sangat mengganggu pemandangan [6].

Limbah cair tahu sendiri mengandung *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan *Total Suspended Solid* (TSS) yang tinggi. TSS yang tinggi menghalangi masuknya sinar matahari ke

dalam air, sehingga akan mengganggu proses fotosintesis, menyebabkan turunnya oksigen terlarut yang dilepas ke dalam air oleh tanaman. Turunnya oksigen terlarut dalam air yang mengganggu ekosistem akuatik. Selain itu, apabila jumlah materi tersuspensi ini mengendap, maka pembentukan lumpur dapat mengganggu aliran serta menyebabkan pendangkalan [7]. Sebagian besar limbah cair yang dihasilkan bersumber dari cairan kental yang terpisah dari gumpalan tahu pada tahap proses penggumpalan dan penyaringan yang disebut air dadih atau *whey* [8].

Penanganan air limbah seringkali membutuhkan biaya yang tidak sedikit sehingga memerlukan analisis eko-efisiensi dan produksi bersih. Adapun biaya secara sempit dapat diartikan sebagai pengorbanan sumber ekonomi untuk memperoleh aktiva [9]. Eko-efisiensi bertujuan untuk mengurangi dampak lingkungan per unit yang diproduksi dan dikonsumsi. Beberapa tools yang digunakan dalam pengukuran eko-efisiensi diantaranya adalah *Eco-costs*, *Net value Product*, perhitungan akhir dari metode ini adalah *Eco-cost Value Ratio* (EVR) di mana dari EVR ini akan diperoleh hasil *Eco-Efficiency Ratio* (EER) [10]. Produksi bersih adalah strategi pengelolaan lingkungan yang sifatnya mengarah pada pencegahan dan terpadu untuk diterapkan pada seluruh siklus produksi. Produksi bersih berfokus pada usaha pencegahan terbentuknya limbah yang merupakan salah satu indikator inefisiensi. Keberhasilan upaya ini akan menghasilkan penghematan yang besar karena penurunan biaya produksi yang signifikan sehingga pendekatan ini dapat menjadi sumber pendapatan [11].

Salah satu alternatif solusi yang dinilai efektif untuk mengatasi permasalahan ini dengan metode fitoremediasi. Fitoremediasi adalah pencucian polutan yang diremediasi oleh tumbuhan. Tanaman air berperan sebagai aerator perairan melalui proses fotosintesis, mengatur aliran air, membersihkan aliran tercemar melalui proses sedimentasi serta penyerapan partikel dan mineral [12]. Keunggulan fitoremediasi dibandingkan dengan teknologi pengolahan limbah yang lain adalah prosesnya yang alami serta tidak diperlukan teknologi tinggi. Kelebihan tersebut menyebabkan biaya operasi proses fitoremediasi relatif lebih rendah dibandingkan dengan metode lain [13].

Di antara sekian banyak tanaman remediator, salah satu tanaman yang prospektif untuk digunakan sebagai agen fitoremediasi limbah organik adalah eceng gondok (*Eichornia crassipes*). Selama ini, eceng gondok dikenal sebagai gulma yang merugikan karena mengganggu kelancaran pekerjaan petani. Di sisi lain, eceng gondok dapat hidup dengan baik dalam air limbah yang memiliki kandungan bahan organik yang tinggi sehingga dapat menyerap segala unsur pencemar di dalam air [14]. Beberapa tanaman yang dapat menyerap polutan dalam air di antaranya kiambang, kangkung air, dan eceng gondok. Adapun di antara ketiga tanaman tersebut, eceng gondok memiliki efektivitas penurunan kadar kekeruhan, TSS, BOD, COD, serta unsur Nitrogen yang tertinggi [15].

Studi kasus pada penelitian ini di Pabrik Tahu Cikuda yang terletak di Neglasari, Cikuda, Kecamatan Jatinangor, Kabupaten Sumedang. Pabrik ini memiliki kolam eceng gondok untuk mengurangi kadar limbah sebelum dibuang ke sungai. Hal ini tentunya layak menjadi inspirasi untuk para pelaku industri tahu. Pada proses produksi tahu di Pabrik Tahu Cikuda, debit limbah cair yang dihasilkan ± 4000 L dalam sehari [16]. Hal ini tentunya harus menjadi perhatian dari pihak pengelola industri terkait mengingat dampaknya yang besar terhadap lingkungan.

Berdasarkan beberapa uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas sistem pengolahan limbah cair industri tahu jika menggunakan fitoremediasi tanaman eceng gondok serta mengetahui perbandingan biaya pengolahan limbah cair industri tahu menggunakan fitoremediasi dengan tanaman eceng gondok jika dibandingkan dengan metode konvensional (biofilter aerob-anaerob).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimen-komparatif yang terdiri dari dua proses, yakni fitoremediasi dan komparasi data. Pada proses fitoremediasi, digunakan 6 wadah berupa baskom yang terdiri dari 3 wadah biru untuk fitoremediasi dan 3 wadah merah untuk kontrol. Pada proses komparasi data, digunakan data dari hasil wawancara dengan Manajer Pabrik Tahu Cikuda serta berbagai data sekunder sebagai acuan untuk perbandingan antara biaya pengolahan metode fitoremediasi dengan metode konvensional (biofilter aerob-anaerob).

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Sumber Daya Air, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran untuk fitoremediasi sedangkan untuk pengujian hasil penelitian, masing-masing sampel diuji di Laboratorium Ekologi Pulik Universitas Padjadjaran Bandung. Penelitian ini dilakukan sejak Februari hingga Maret 2021.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 buah botol air mineral 1.5 L, 6 buah wadah, corong, ember, gelas ukur, jerigen 5 L, kertas label, kertas tisu, laptop, rak kayu, *software* Ms. Excel, *software* Ms. Word, telepon seluler, dan timbangan digital.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain air bersih, data mengenai limbah hasil UKM/IKM yang diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat, data yang diperoleh dari beberapa karya ilmiah terkait, data yang diperoleh dari Pabrik Tahu Cikuda, es batu, limbah cair hasil industri tahu, serta tanaman eceng gondok.

Prosedur Kerja

1. Aklimatisasi (Penelitian Pendahuluan)

3 buah wadah merah dan biru disiapkan yang masing-masing memiliki diameter 38 cm dan kedalaman 14,4 cm. Selanjutnya, tanaman eceng gondok diambil dari Pabrik Tahu Cikuda dan langsung dibersihkan dari kotoran yang menempel. Tanaman eceng gondok yang digunakan seberat ± 500 g untuk setiap wadah biru. Aklimatisasi pun dimulai dengan menuangkan air bersih sebagai media tanam eceng gondok sebanyak 6 L ke dalam setiap wadah biru dan didiamkan selama 1 minggu. Tidak lupa setiap wadah merah diberi label A1, A2, dan A3 dan wadah biru diberi label B1, B2, dan B3. Seluruh wadah diletakkan pada rak kayu yang terdapat di belakang Laboratorium Sumber Daya Air Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran. Setiap hari dilakukan dokumentasi untuk mengamati kondisi tanaman eceng gondok.

2. Pengujian I (Sebelum Fitoremediasi)

Air limbah tahu yang akan diuji diambil dari saluran pembuangan Pabrik Tahu Cikuda menggunakan jerigen 5 L. Selanjutnya, seluruh wadah dikosongkan dan dibersihkan dengan air bersih mengalir. Air limbah sebanyak 1,9 L

dituangkan ke dalam setiap wadah dengan menggunakan teknik pengenceran 25% ($25\% \times 7,5 \text{ L} = 1,9 \text{ L}$) dan juga air bersih sebagai pelarut dituangkan sebanyak 5,6 L ke dalam setiap wadah dan diaduk rata. Larutan tersebut selanjutnya dituangkan ke dalam setiap botol 1,5 L sehingga volume larutan dalam setiap wadah tersisa ± 6 L. Tanaman eceng gondok kembali ditanam pada masing-masing wadah biru. Pengamatan dilakukan selama 1 minggu dalam proses fitoremediasi ini. Untuk pengujian I, setiap botol diberi label sesuai dengan wadah pengambilan sampel dengan kode sampel masing-masing adalah: BF A1, BF A2, BF A3, BF B1, BF B2, dan BF B3. Sampel harus dalam keadaan dingin sehingga sampel-sampel tersebut dibawa dalam ember yang berisi air dan es batu. Selanjutnya, sampel-sampel dibawa untuk pengujian kandungan BOD, COD, dan TSS di Laboratorium Ekologi Pulik Universitas Padjadjaran. Pengujian kandungan BOD mengacu pada SNI 6989.72-2009, COD pada SNI 6989.2:2009, dan TSS pada SNI 06-6989.3-2019. Setiap hari dilakukan dokumentasi untuk mengamati kondisi larutan air limbah dan tanaman eceng gondok.

3. Pengujian II (Setelah Fitoremediasi)

Larutan air limbah yang tersisa dituangkan ke dalam setiap botol 1,5 L sehingga volume larutan dalam setiap wadah tersisa $\pm 4,5$ L. Untuk pengujian II, setiap botol diberi label sesuai dengan wadah pengambilan sampel dengan kode sampel masing-masing adalah: AF A1, AF A2, AF A3, AF B1, AF B2, dan AF B3. Sama halnya dengan pengujian sebelumnya, seluruh sampel harus dalam keadaan dingin, jadi dibawa dalam ember yang berisi air dan es batu. Selanjutnya, sampel-sampel dibawa untuk pengujian kandungan BOD, COD, dan TSS di Laboratorium Ekologi Pulik Universitas Padjadjaran. Pengujian kandungan BOD mengacu pada SNI 6989.72-2009, COD pada SNI 6989.2:2009, dan TSS pada SNI 06-6989.3-2019. Sisa-sisa tanaman eceng gondok selanjutnya dikembalikan ke Pabrik Tahu Cikuda.

4. Perhitungan Efektivitas Penurunan Limbah Cair Industri Tahu dari Hasil Fitoremediasi

Perhitungan data efektivitas secara matematis [15]:

$$Efektivitas = \frac{(BF-AF)}{BF} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

di mana:

BF = Nilai parameter sebelum fitoremediasi

AF = Nilai parameter setelah fitoremediasi

5. Analisis Biaya Pengolahan Limbah Industri Tahu ditinjau dari Eko-Efisiensi

Analisis data ini sebagai perbandingan antara biaya pengolahan limbah metode konvensional dengan fitoremediasi. Data-data yang diperlukan antara lain biaya produksi, harga jual, dan biaya lingkungan (*eco-cost*). Selanjutnya, dilakukan perhitungan *Net Value*, *Eco-Efficiency Index* (EEI), *Eco-costs per Value Ratio* (EVR), serta *Eco-Efficiency Ratio* (EER) yang secara matematis seperti berikut [10].

$$Net Value = H.Jual - B.Produksi \dots\dots\dots (2)$$

$$EEI = \frac{Net Value}{Biaya Produksi + Eco-cost} \dots\dots\dots (3)$$

$$EVR = \frac{Eco-cost}{Net Value} \dots\dots\dots (4)$$

$$EER Rate = (1 - EVR) \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Fitoremediasi dalam Sistem Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu

Sebelum dilakukan fitoremediasi, terlebih dahulu harus dilakukan aklimatisasi agar tanaman eceng gondok dapat beradaptasi dengan kondisi larutan air limbah tahu yang akan diolah. Proses aklimatisasi dan fitoremediasi dilakukan di tempat yang sama, yakni di atas rak kayu yang terletak di belakang Laboratorium Sumber Daya Air, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran. Hal ini bertujuan agar tanaman eceng gondok tetap dapat melakukan proses fotosintesis dengan baik.






Sebelum melakukan aklimatisasi, dilakukan pengambilan beberapa data awal. Data-data tersebut meliputi massa eceng gondok, volume air sebagai media untuk aklimatisasi, serta tinggi tanaman rata-rata dalam setiap wadah. Ketiga hal tersebut disesuaikan dengan ukuran wadah yang tersedia.



Tabel 1. Data Hasil Aklimatisasi

Wadah	Massa Eceng Gondok (g)	V air (L)	Tinggi Tanaman Rata-Rata (cm)
A1	Tidak dilakukan aklimatisasi		
A2			
A3			
B1	501	7,5	50
B2	508	7,5	52
B3	509	7,5	55

Pada proses aklimatisasi, pengamatan terus dilakukan selama satu minggu. Berdasarkan hasil pengamatan, selama proses aklimatisasi, kondisi tanaman eceng gondok dan air tidak mengalami perubahan yang signifikan dari hari ke hari. Dengan demikian, tanaman eceng gondok telah beradaptasi dengan kondisi lingkungan dan larutan air limbah yang baru dan siap untuk melalui tahap fitoremediasi.

Tabel 2. Kondisi selama Proses Aklimatisasi

Hari ke-	Kondisi Tanaman Eceng Gondok	Keterangan
Fitoremediasi (B1-B3)		
1		Eceng Gondok keseluruhan dalam kondisi baik
2		Eceng Gondok keseluruhan dalam kondisi baik
3		Eceng Gondok keseluruhan dalam kondisi baik
4		Eceng Gondok keseluruhan dalam kondisi baik
5		Eceng Gondok keseluruhan dalam kondisi baik

6		Eceng Gondok keseluruhan dalam kondisi baik
7		Tidak terlihat perubahan yang signifikan dari hari ke hari

Proses fitoremediasi diawali dengan pengenceran larutan air limbah sebesar 25%. Hal ini dilakukan agar dapat mengurangi konsentrasi air limbah sehingga memudahkan

tanaman eceng gondok untuk menyerap kandungan limbah dari larutan. Pengujian I dilakukan untuk mengetahui kadar parameter larutan air limbah sebagaimana yang tercantum dalam tabel 3. Hasilnya, parameter BOD dan COD dari keseluruhan sampel belum memenuhi standar baku mutu limbah. Hal ini membuktikan bahwa limbah hasil industri tahu mengandung BOD dan COD yang tinggi, yang mana jika langsung dibuang ke lingkungan tentunya akan sangat mencemari dan mengganggu kehidupan yang ada di sekitar lingkungan industri.

Tabel 3. Data Pengujian I (Sebelum Fitoremediasi)

Sampel	Kandungan			Standar Baku Mutu Limbah			Keterangan		
	BOD	COD	TSS	BOD	COD	TSS	BOD	COD	TSS
	(mg/L)			(mg/L)			Memenuhi Standar?		
BF A1	192	220	58	100	50	200	Tidak	Tidak	Ya
BF A2	204	294	93				Tidak	Tidak	Ya
BF A3	288	441	144				Tidak	Tidak	Ya
BF B1	201	286	120				Tidak	Tidak	Ya
BF B2	195	264	105				Tidak	Tidak	Ya
BF B3	198	279	129				Tidak	Tidak	Ya















Proses fitoremediasi diakhiri dengan pengujian II seperti yang tercantum pada tabel 4. Pengujian setelah fitoremediasi bertujuan untuk membandingkan hasil parameter antara sebelum dan setelah dilakukannya fitoremediasi sekaligus mengetahui efektivitas penurunan ketiga parameter yang diujikan. Hasil pengujian terhadap sampel AF A1, AF A2, serta AF A3 ketiganya sama-sama belum memenuhi standar baku mutu limbah untuk keseluruhan parameter bahkan cenderung mengalami kenaikan, yang juga dipertegas dengan efektifitas bernilai negatif pada gambar 1, gambar 2, dan gambar

3. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama dibiarkan, maka semakin banyak mikroorganisme anaerob yang masuk ke dalam wadah sehingga meningkatkan nilai BOD dan secara tidak langsung juga meningkatkan nilai COD karena terjadi reaksi fermentasi. Nilai TSS juga ikut mengalami peningkatan karena semakin lama dibiarkan maka semakin banyak partikel mikroskopik yang juga masuk ke dalam wadah yang ditandai dengan semakin keruhnya larutan limbah pada wadah A1, A2, dan A3 dari hari ke hari yang mana hal ini dapat terlihat pada tabel 5.

Tabel 4. Data Pengujian II (Setelah Fitoremediasi)

Sampel	Kandungan			Standar Baku Mutu Limbah			Keterangan		
	BOD	COD	TSS	BOD	COD	TSS	BOD	COD	TSS
	(mg/L)			(mg/L)			Memenuhi Standar?		
AF A1	281	397	282	100	50	200	Tidak	Tidak	Tidak
AF A2	307	529	296				Tidak	Tidak	Tidak
AF A3	311	1058	315				Tidak	Tidak	Tidak
AF B1	12	37	15				Ya	Ya	Ya
AF B2	16	44	18				Ya	Ya	Ya
AF B3	10	29	12				Ya	Ya	Ya

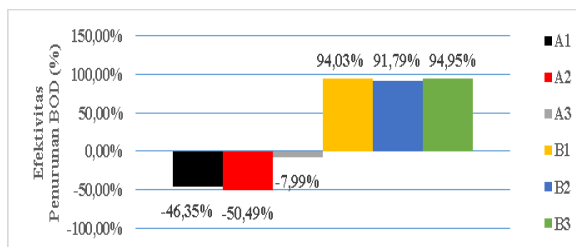
Tabel 5. Kondisi selama Proses Fitoremediasi

Hari ke-	Kondisi Larutan Limbah dan Tanaman Eceng Gondok		Keterangan	
	Kontrol (A1-A3)	Fitoremediasi (B1-B3)	Kontrol (A1-A3)	Fitoremediasi (B1-B3)
1			Larutan air limbah masih terlihat jernih	Eceng Gondok dalam kondisi baik dan larutan air limbah terlihat jernih
2			Larutan air limbah mulai sedikit keruh	Eceng Gondok dalam kondisi baik dan larutan air limbah terlihat jernih
3			Larutan air limbah mengalami peningkatan dalam kekeruhannya	Salah satu tanaman Eceng Gondok layu tetapi larutan air limbah terlihat jernih
4			Tidak terlihat perubahan yang signifikan	Tidak terlihat perubahan yang signifikan
5			Larutan air limbah terlihat semakin keruh	Tanaman Eceng Gondok yang layu bertambah tetapi larutan limbah terlihat semakin jernih
6			Tidak terlihat perubahan yang signifikan	Tidak terlihat perubahan yang signifikan
7			Larutan limbah mencapai kekeruhan klimaksnya	Eceng Gondok semakin banyak yang layu tetapi larutan limbah mencapai kejernihannya klimaksnya

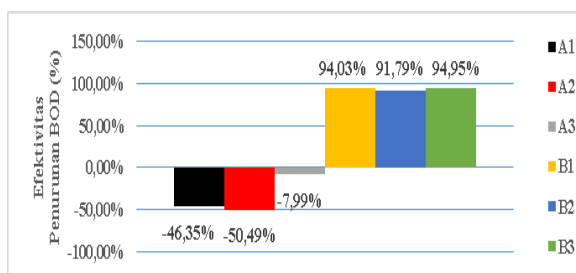
Lain halnya yang terjadi pada sampel AF B1, AF B2, dan AF B3 pada tabel 4, yang mana nilai pada ketiga parameternya telah memenuhi standar baku mutu limbah bahkan mengalami penurunan yang signifikan. Hal ini terjadi karena akar tanaman eceng gondok dapat menyerap apapun nutrisi atau kandungan yang

terdapat pada air. Pernyataan ini diperjelas dengan data pengamatan pada tabel 5, yang mana larutan limbah pada wadah B1, B2, dan B3 semakin lama semakin jernih meskipun tanaman eceng gondok satu per satu mulai layu. Eceng gondok semakin lama semakin layu karena terlalu banyak menyerap BOD, COD,

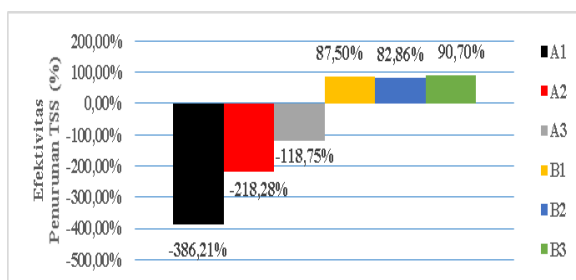
dan TSS. Adapun penurunan parameter terpampang jelas pada tabel-tabel di bawah ini, yang mana secara umum efektivitas penurunan air limbah hasil fitoremediasi berada di atas 80%. Dengan demikian, tanaman eceng gondok efektif untuk mengurangi kadar BOD, COD, dan TSS pada limbah cair industri tahu.



Gambar 1. Grafik Efektivitas Penurunan Kadar BOD dari Setiap Wadah



Gambar 2. Grafik Efektivitas Penurunan Kadar COD dari Setiap Wadah



Gambar 3. Grafik Efektivitas Penurunan Kadar TSS dari Setiap Wadah

2. Perbandingan Biaya Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu antara Metode Konvensional dengan Metode Fitoremediasi Ditinjau dari Eko-Efisiensi

Unsur pertama yang terlebih dahulu harus diketahui untuk perhitungan eko-efisiensi adalah harga jual tahu. Berikut ini adalah hasil perhitungan secara detail harga jual tahu dari Pabrik Tahu Cikuda [16].

Tabel 6. Perhitungan Harga Jual Tahu per Hari

Variabel	Jumlah
Frekuensi Produksi	17 kali
Jumlah Baki	8 kotak
Persentase Kerusakan	5%
Jumlah per Baki	169 keping
Harga Jual/ Satuan	Rp10.000,00/13 keping
Subtotal	Rp130.000,00
Total Harga Jual	Rp16.796.000,00

Secara matematis [16]:

$$\text{Subtotal} = \text{Jumlah} \times \text{Harga} \frac{\text{Jual}}{\text{Satuan}} \dots\dots\dots (6)$$

$$\text{Total Harga Jual} = \text{Subtotal} \times \text{Jumlah Baki} \times \text{Frekuensi Produksi} \times (100 - \text{Persentase Kerusakan})\% \dots\dots\dots (7)$$

Harga jual tahu langsung didapatkan dari hasil wawancara dengan Pihak Manajer Tahu Cikuda. Harga jual tahu sejak wawancara dilakukan dipatok sebesar Rp10.000,00 untuk setiap 13 keping tahu. Setiap proses produksi tentunya selalu ada produk yang mengalami kerusakan, yang mana dalam hal ini terdapat kerusakan produk sebesar 5% dari total produk yang dihasilkan dalam sehari. Adapun total harga jual yang didapatkan dari tahu sekitar Rp16.796.000,00 setiap harinya.

Unsur berikutnya yang juga harus dicari untuk perhitungan eko-efisiensi adalah biaya produksi tahu. Berikut ini adalah hasil perhitungan biaya produksi tahu secara rinci.

Tabel 7. Estimasi Perhitungan Biaya Produksi Tahu per Hari

Bahan Baku	Ukuran		Harga per Satuan	Nilai
	Jumlah	Satuan		
Kedelai	500	kg	Rp6.600,00	Rp3.300.000,00
Cuka	2	Liter	Rp60.000,00	Rp120.000,00
Solar	10	Liter	Rp8.000,00	Rp80.000,00
Listrik	15	Jam	Rp853,30	Rp12.799,53
Bubuk Kayu	5	Ton	Rp100.000,00	Rp500.000,00
Air	50.000	Liter	Rp0,00	Rp0,00
Tenaga Kerja	Tenaga Kerja	Harian	Rp570.000,00	Rp570.000,00
Total Biaya Produksi Per Hari				Rp4.582.799,53

Biaya produksi tahu didapatkan dari analisis data sekunder yang telah diolah dari hasil penelitian sebelumnya [17]. Pada biaya produksi tahu, biaya-biaya yang menjadi bahan pertimbangan adalah biaya bahan baku, seperti kedelai, cuka, solar, listrik, kayu bakar, serta upah tenaga kerja. Air termasuk bahan baku namun gratis karena air dapat diperoleh dari air

tanah dalam dan air hujan. Hasil perhitungan keseluruhan menunjukkan bahwa total biaya produksi per hari sebesar Rp4.582.799,53.

Unsur terakhir yang tidak boleh terlewat adalah biaya lingkungan atau *eco-cost*. Berikut ini adalah hasil perhitungan *eco-cost* produksi tahu secara rinci.

Tabel 8. Perhitungan *Eco-cost* dari Produksi Tahu per Hari

No.	Variabel	Konvensional	Fitoremediasi
A. Biaya Pencegahan			
	Pemeliharaan	Rp82.410,96	-
	Perlengkapan	Rp783.561,64	Rp783.561,64
	Peralatan	Rp476.712,33	-
B. Biaya Deteksi			
	Pengelolaan Limbah	Rp197.260,27	-
	Pengawasan Proses	Rp54.794,52	-
	Kebersihan Lingkungan	Rp8.219,18	Rp8.219,18
C. Biaya Kegagalan Internal			
	Penanganan Limbah Beracun	Rp44.054,79	-
	Perlengkapan	Rp783.561,64	Rp783.561,64
	Pengelolaan Limbah	Rp197.260,27	-
D. Biaya Kegagalan Eksternal			
	Penanganan Limbah Tambahan	-	Rp8.219,18
	Total	Rp2.627.835,62	Rp1.583.561,64

Eco-cost juga didapatkan dari hasil analisis data sekunder [18]. *Eco-cost* penting untuk diperhitungkan oleh setiap pelaku industri atau perusahaan sebagai biaya untuk mencegah atau mengurangi potensi kerusakan lingkungan yang ditimbulkan. Aspek-aspek yang menjadi bahan pertimbangan adalah biaya pencegahan, biaya deteksi, biaya kegagalan internal, serta biaya kegagalan eksternal [19]. Perhitungan *eco-cost* dihitung dari kedua

metode, baik dari konvensional (biofilter aerob-anaerob) dan juga fitoremediasi. Berdasarkan hasil perhitungan keseluruhan, diketahui bahwa total *eco-cost* masing-masing sebesar Rp2.627.835,62 dan Rp1.583.561,64. Berdasarkan tabel perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa *eco-cost* untuk sistem fitoremediasi lebih rendah daripada konvensional. Hal ini terjadi karena sistem biofilter aerob-anaerob memerlukan

penanganan dan perawatan yang lebih intensif serta peralatan yang lebih banyak. Sementara pada metode fitoremediasi hanya memerlukan sedikit biaya penanganan limbah tambahan yang berupa sisa tanaman fitoremediasi yang mati, yang dalam hal ini adalah eceng gondok. Dengan demikian semakin kecil *eco-cost*, maka semakin efektif sistem pengelolaan limbah dari instansi terkait.

Setelah nilai harga jual, biaya produksi, dan *eco-cost* diketahui, barulah dapat dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai *Net value*, *Eco-Efficiency Index* (EEI), *Eco-costs per Value Ratio* (EVR), serta *Eco-Efficiency Ratio* (EER) untuk masing-masing metode pengolahan, seperti pada tabel di bawah berikut.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Biaya Eko-Efisiensi Produksi Tahu

Variabel	Konvensional	Fitoremediasi
Harga Jual/hari (Rp)	Rp16.796.000,00	Rp16.796.000,00
Biaya Produksi/hari (Rp)	Rp4.582.799,53	Rp4.582.799,53
Net value (Rp)	Rp12.213.200,47	Rp12.213.200,47
Eco-costs/hari (Rp)	Rp2.627.835,62	Rp1.583.561,64
EEI	1,694 Sustainable dan Affordable	1,981 Sustainable dan Affordable
EVR	0,22	0,13
EER	78,48%	87,03%

Net value merupakan selisih dari harga jual dan biaya produksi seperti yang telah tertera di atas. Semakin besar nominal *net value* maka semakin besar keuntungan yang didapatkan. Adapun pada tabel perhitungan di atas, hasil perhitungan *net value* dari kedua metode pengolahan limbah sama besar karena menggunakan selisih antara harga jual dan biaya produksi dari tahu yang sama.

Nilai EEI dihitung untuk menentukan apakah kegiatan pengolahan limbah yang dilakukan terjangkau secara finansial (*affordable*) dan ramah lingkungan (*sustainable*) atau tidak. Jika nilai EEI < 0, maka tidak *affordable* dan tidak *sustainable*, jika nilai EEI antara 0-1, maka *affordable* tetapi tidak *sustainable*, sedangkan jika nilai EEI > 1, maka *affordable* dan *sustainable* [10]. Pada hasil perhitungan, dapat kita lihat bahwa nilai EEI pada masing-masing sistem sebesar 1,694 dan 1,981, yang menunjukkan bahwa kedua metode ini *affordable* dan *sustainable*. Meskipun demikian, nilai EEI pada metode fitoremediasi lebih besar yang berarti metode fitoremediasi lebih unggul.

Berikutnya mengenai nilai *Eco-costs per Value Ratio* (EVR). Semakin kecil nilai EVR maka semakin minimal pengeluaran. Berdasarkan hasil perhitungan, nilai EVR berturut-turut senilai 0,22 dan 0,13. Sama halnya dengan nilai EEI, nilai EVR pada metode fitoremediasi lebih unggul karena biaya yang harus dikeluarkan lebih minimal.

Terakhir adalah perhitungan nilai *Eco-Efficiency Ratio* (EER). Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 16 di atas, nilai EER yang didapatkan berturut-turut sebesar 78,48% dan 87,03%. Persentase EER menunjukkan efektif atau tidaknya metode pengolahan limbah. Semakin besar nilai EER maka semakin efektif eko-efisiensi. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa secara keseluruhan, metode pengolahan limbah cair industri tahu dengan fitoremediasi lebih efektif dibandingkan dengan metode konvensional.

KESIMPULAN

Fitoremediasi dengan tanaman eceng gondok merupakan metode yang efektif dalam pengolahan limbah cair industri tahu, khususnya untuk menurunkan kadar BOD, COD, dan TSS dengan efektivitas penurunan secara umum di atas 80%. Selain itu, biaya pengolahan limbah cair industri tahu dengan metode fitoremediasi lebih efektif daripada metode konvensional yang dibuktikan dengan nilai EER pada metode konvensional dan fitoremediasi secara berturut-turut sebesar 78,48% dan 87,03%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Haryono, Bambang dan Dina Kurniati. (2013). *Kedelai*. Jakarta: PT. Trisula Adisakti.

- [2] Joe, Wulan. (2011). *101++ Keajaiban Khasiat Kedelai*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- [3] Yuwono, Arief Sabdo dan Yoga Armando. (2016). *Pengolahan dan Pemanfaatan Limbah Pertanian*. Bogor: Seameo Biotrop.
- [4] Andika, A., & Kurniawan, N. L. G. E. S. P. S. (2017). Analisis Perlakuan Akuntansi Atas Biaya Pengolahan Limbah Pabrik (Studi Penerapan Akuntansi Lingkungan pada PT Indo Citra Jaya Samudra Jembrana). *E-Journal S1 Akuntansi Universitas Pendidikan Ganesha*, 8(2), 10–19.
- [5] Hufron. (2013). *Limbah Pabrik Bisa Didaur Ulang*. Bandung: CV. Alfarisi Putra.
- [6] Asmadi dan Suharno. (2012). *Dasar-Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- [7] Ruhmawati, T., Sukandar, D., Karmini, M., & S, T. R. (2017). Penurunan Kadar Total Suspended Solid (TSS) Air Limbah Pabrik Tahu dengan Metode Fitoremediasi. *Jurnal Permukiman*, 12(1), 25–32.
- [8] Haerun, R., Mallongi, A., & Natsir, M. F. (2018). Efisiensi Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Biofilter Sistem Upflow dengan Penambahan Efektif Mikroorganisme 4. *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan*, 1(2), 1–11.
- [9] Widilestariningtyas, Ony dkk. (2012). *Akuntansi Biaya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [10] Sari, et. al. (2012). “Pengukuran Tingkat Eko-Efisiensi Menggunakan Life Cycle Assessment Untuk Menciptakan Sustainable Production di Industri Kecil Menengah Batik.” *Jurnal Teknik Industri* 14(2):137–44.
- [11] BPLHD (Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah) Jawa Barat. (2015). Laporan Akhir Pekerjaan: Pekerjaan Mapping dan Pendampingan Program Produksi Bersih pada Industri Binaan.
- [12] Ahmad, H., & Adiningsih, R. (2019). Efektivitas Metode Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Eceng Gondok dan Kangkung Air Dalam Menurunkan Kadar BOD dan TSS pada Limbah Cair Industri Tahu. *Jurnal Farmasetis*, 8(2), 31–38.
- [13] Nirmala, K., Wardani, S., Hastuti, Y. P., & Nurussalam, W. (2016). Penentuan Bobot Kayu Apu *Pistia stratiotes* L . sebagai Fitoremediator dalam Pendederan Ikan Gurami *Oshpronemus goramy* Lac. Ukuran 3 cm. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 15(2), 180–188. <https://doi.org/10.19027/jai.15.2.180-188>.
- [14] Zumani, D., Suryaman, M., & Dewi, S. M. (2015). Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) untuk Fitoremediasi Kadmium (Cd) pada Air Tercemar. *Siliwangi*, 1(1), 22–31.
- [15] Novita, E., Hermawan, A. A. G., & Wahyuningsih, S. (2019). Komparasi Proses Fitoremediasi Limbah Cair Pembuatan Tempe Menggunakan Tiga Jenis Tanaman Air. *Jurnal Agroteknologi*, 13(01), 16–24.
- [16] Tukirman, diwawancarai oleh penulis, 2020, Pabrik Tahu Cikuda, Jatinangor, Jawa Barat, Indonesia.
- [17] Agtriani, N. N., & Prabawani, B. (2020). Analisis Proses Produksi pada Usaha Kecil dan Menengah (UKM) Tahu di Kelurahan Jomblang Berbasis Eko-Efisiensi (Studi Pada UKM Tahu Harapan Tenang Semarang). *Jurnal Ilmu Administrasi Bisnis*, 9(2).
- [18] Dwifebrisa, Rinanda. (2014). *Analisis Penerapan Akuntansi Lingkungan dan Penyajiannya dalam Laporan Keuangan (Studi pada Industri Tahu H.Makhrus)*. (Undergraduate Thesis, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2014). Diakses dari: <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/1958>
- [19] Hansen, R. dan M. Mowen. (2005). *Management Accounting (7th ed)*. (Dewi Fitriasisari dan Deny Arnos Kwary, Terjemahan). Jakarta: Salemba Empat.

KESTABILAN DAN KONTINUITAS PRODUKSI PENGASAPAN IKAN UKM DI KAMPUNG PENATARSEWU TANGGULANGIN SIDOARJO

Muharom^{1*}, Krisnadhi Hariyanto², Desy Ismah Anggraini³

¹ Teknik Mesin, Universitas Wijaya Putra

² Teknik Industri, Universitas Wijaya Putra

³ Akuntansi, Universitas Wijaya Putra

*Email: muharom@uwp.ac.id

ABSTRAK

UMKM Ibu Sarofah terletak di RT. 06 – RW. 02, Desa Penatarsewu Kecamatan Tanggulangin, Kabupaten Sidoarjo merupakan UMKM pengolahan ikan asap dan kegiatan ini berlangsung mulai bulan April – Desember 2021. Masalah di UMKM ini adalah tidak punya tempat penyimpanan yang baik untuk menyimpan ikan mentah (kapasitas ± 150 kg), pasokan ikan yang didapat perharinya tidak stabil untuk memenuhi permintaan konsumen dan waktu penyimpanan tidak bertahan lama (± 6 jam). Maksud kegiatan PPM ini adalah membuat alat penyimpanan ikan segar berkapasitas 600 kg dan tahan lama sebelum diolah menjadi ikan asap. Tujuan dari kegiatan PPM ini adalah produksi dan pemasarannya stabil. Hasil yang dicapai dari kegiatan ini adalah : 1. Terjadi perubahan fisik ikan selama pembekuan pada suhu 0°C (perubahan volume air sekitar 9%) ; 2. Faktor yang berpengaruh proses pendinginan ikan sebelum dan sesudah pembekuan, adanya perluasan area pembekuan ikan, perubahan kadar air, kristalisasi zat pelarut dan pemadatan volume ikan. Dalam memperpanjang umur simpan ikan dan layak untuk dikonsumsi perlu adanya pengontrolan suhu ($0,6^{\circ}\text{C}$ sampai -10°C / -20°C), pengontrolan kelembaban (mengurangi kadar air), pengontrolan mikroba (memperlambat dekomposisi dalam produk ikan). Kesimpulan dari kegiatan PPM ini adalah bisa menyimpan bahan baku ikan segar lebih lama dan dapat memenuhi permintaan konsumen tepat waktu.

Kata Kunci: Alat Pendingin; Pengolahan Ikan Asap; Perubahan Bentuk Fisik Ikan; Teknik Pembekuan Ikan

PENDAHULUAN

1. Analisis Situasi

Dunia teknologi yang saat ini berkembang dengan pesat diiringi oleh kemajuan ilmu pengetahuan diberbagai bidang mempunyai dampak positif terhadap perubahan inovasi dalam pembuatan alat teknologi tepat guna. Berkembangnya ilmu pengetahuan yang diiringi oleh penerapan teknologi tepat guna membuat para UMKM berpikir untuk mengembangkan usahanya. Teknologi tepat guna yang semakin maju membuat UMKM mempunyai tujuan yaitu meningkatkan kesejahteraan masyarakat di lingkungan sekitarnya ataupun diluar daerahnya [1]. Perkembangan teknologi yang semakin pesat harus diimbangi dengan keterampilan dan keahlian untuk mendesain alat untuk menunjang peningkatan perekonomian UMKM.

Penggunaan TTG dapat mempercepat pemulihan ekonomi, meningkatkan dan mengembangkan kegiatan usaha ekonomi produktif masyarakat, memperluas lapangan kerja, lapangan usaha, meningkatkan produktivitas dan mutu produksi [2].

Teknologi tepat guna tersebut salah satunya berupa produk dari hasil suatu rancangan yang dapat didesain sedemikian rupa sehingga harga bahan, biaya produksi dan biaya penyimpanan dapat ditekan seminimal mungkin [3].

Pembekuan ikan adalah cara yang efektif untuk pengawetan jangka panjang dan telah terbukti bahwa ikan yang disimpan bisa sampai tiga bulan dalam kondisi ideal dan tidak dapat dibedakan dari ikan segar baik mengenai warna, rasa dan tekstur [4]. Pembekuan ikan dapat menyebabkan denaturasi dan agregasi terutama protein myofibrillar. Perubahan ini dapat menyebabkan perubahan secara fungsional seperti mengubah tekstur ikan dan mengurangi kapasitas dalam menahan air [5].

Hasilnya adalah produk ikan yang keras, kering dan berserat dengan kualitas yang kurang. Banyak kajian telah menyelidiki hubungan antara suhu penyimpanan, waktu dan kualitas ikan pada suhu diantara -30°C [6].

Selain itu, mengenai waktu penyimpanan dan bukan suhu, menjadikannya lebih sulit untuk membedakan efek suhu dari variasi individu. Oleh karena itu sedikit

diketahui tentang hubungan antara kehilangan kualitas, waktu penyimpanan dan suhu penyimpanan di interval antara -30 dan -80 °C. Juga, sedikit yang diketahui tentang sejauh mana perbedaannya proses penurunan kualitas terjadi pada suhu yang berbeda [7].

Fokus utamanya adalah pengaruh berbagai suhu terhadap perubahan kualitas ikan selama proses penyimpanan. Oleh karena itu penting untuk menyimpan ikan pada suhu tertentu yang berhubungan dengan aspek penurunan kualitas terhadap suhu yang berbeda [8].

Salah satu UMKM Ibu Sarofah yang beralamat RT. 06 – RW. 02, Desa Penatarsewu Kecamatan Tanggulangin, Kabupaten Sidoarjo yang merubah ikan mujair mentah menjadi makanan olahan seperti ikan asap. Pengasapan ikan dari UMKM ini sebagian besar dilakukan dengan alat sederhana yaitu berupa rumah berbentuk para-para (sistem terbuka) merupakan alat pengasapan panas (suhu 60 – 120oC) dengan bahan bakar kayu. Pengasapan semacam ini kurang efektif karena asap yang dikeluarkan lebih banyak terbuang sesuai arah angin daripada terpusat ke ikan [9].

UMKM Ibu Sarofah ini bergerak dalam usaha ikan yaitu penyimpanan ikan mentah untuk diolah menjadi ikan asap yang siap dijual di konsumen atau masyarakat luas. UMKM ini menyimpan bahan baku ikan mentah menjadi ikan asap dengan cara tradisional menggunakan es balok yang disimpan di media kotak kayu atau kotak Styrofoam / gabus. Penggunaan media penyimpanan tersebut masih didapati beberapa kelemahan, salah satunya yaitu proses penyimpanan dingin yang tidak dapat bertahan lama. Teknik pendinginan mempunyai kekurangan dalam kemampuan insulasi untuk mencegah panas yang hilang (heat lost) dalam kotak penyimpanan pada saat proses pendinginan yang menyebabkan es mudah mencair [10].

Masalah yang dialami oleh UMKM ini adalah tidak adanya tempat penyimpan yang baik untuk menyimpan ikan mentah dalam kapasitas besar ± 150 kg, pasokan ikan yang didapat perharinya tidak stabil untuk memenuhi permintaan konsumen ± 150 kg untuk ikan asap yang siap jual dan waktu penyimpan tidak bertahan lama atau hanya bertahan ± 6 jam bila tidak mendapat perlakuan khusus ikan akan cepat membusuk dan kualitas ikan akan cepat menurun.

Proses penyimpanan ini kurang baik atau mempunyai kelemahan yaitu es balok mudah mencair dan kotak Styrofoam / gabus mudah rusak atau hanya bisa digunakan beberapa kali [11]. Dalam mengatasi masalah tersebut maka diperlukan teknologi tepat guna berupa storage atau tempat penyimpanan ikan yang baik untuk kapasitas besar dan menyimpan pasokan ikan mujair mentah agar ikan tetap dalam keadaan segar serta kualitasnya akan terjaga [12].

2. Permasalahan Mitra

Observasi di UMKM Ibu Sarofah masih menerapkan teknik pendinginan secara tradisional dengan menggunakan media es balok dan kotak kayu atau styrofoam sebagai media penyimpanan ikan segarnya. Penggunaan media tersebut kurang efektif dalam hal menyimpan ikan segar dalam kapasitas besar ± 150 kg perhari yang akan diolah menjadi ikan asap untuk memenuhi kebutuhan konsumen dan masyarakat ± 150 kg perhari. Adapun permasalahan UMKM Ibu Sarofah tersebut dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 : Permasalahan Proses Penyimpanan Bahan Baku Ikan Mujair Mentah

No.	Permasalahan
1.	Penyimpanan ikan masih sederhana menggunakan box styrofoam dan es balok.
2.	Kondisi ikan yang disimpan mengalami penurunan kualitas kesegaran.
3.	Penyimpanan ikan dengan es basah di box Styrofoam kurang efektif karena es cepat mencair seiring bertambahnya waktu.
4.	Penyimpanan ikan dengan sistem konvensional membutuhkan biaya besar baik segi initial cost dan operational cost.
5.	Belum memiliki kemampuan manajemen perencanaan persediaan bahan baku utama (ikan mujair mentah) agar tidak out of stock (kekurangan persediaan).

Perancangan alat pendinginan *cold storage* merupakan perancangan yang terintegrasi dari tempat pembekuan ikannya (*blast freezer*) dan *cold storage* nya sendiri [13]. Perancangan yang dilakukan meliputi perhitungan beban pendingin untuk *blast freezer* dan *cold storage* serta perhitungan kapasitas ikan yang disimpan [14].

Dalam mengatasi permasalahan mitra tersebut diperlukan perancangan sistem pendinginan *cold storage* merupakan perancangan yang terintegrasi dari tempat pembekuan ikannya (*blast freezer*) dan cold storagennya sendiri [15].

1. Solusi Ditawarkan

Berdasarkan prioritas permasalahan yang ada pada UMKM Ibu Sarofah, maka solusi untuk menyelesaikannya dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Solusi Permasalahan Proses Penyimpanan Bahan Baku Ikan Mujair Mentah

No.	Solusi
1.	Merancang dan membuat sistem pendingin pada hasil pasokan ikan mujair mentah sehingga kondisinya tetap dalam keadaan segar serta penghematan energi.
2.	Membuat ruang penyimpanan untuk mengurangi perpindahan panas dari lingkungan menuju ruang penyimpanan ikan serta mempertahankan suhu ikan tetap rendah / stabil.
3.	Membuat ruang penyimpanan ikan untuk meletakkan dan menyimpan ikan serta peralatan penjualan.
4.	Memberikan workshop pelatihan berupa pelatihan manajemen bahanbaku untuk dapat memenuhi permintaan ikan asap perhari dari tengkulak.
5.	Memberikan workshop pelatihan pengoperasian alat pendingin untuk pengawetan ikan mujair mentah.

2. Target Luaran

Berdasarkan prioritas permasalahan yang ada pada UMKM Ibu Sarofah, maka target luaran untuk menyelesaikannya dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3 : Target Luaran Permasalahan Proses Penyimpanan Bahan Baku Ikan Mujair Mentah

No.	Target Luaran
1.	UMKM Ibu Sarofah memiliki alat pendingin 1 unit untuk pengawetan ikan mujair mentah yang memiliki teknologi sistem pendingin dan pengaturan suhu.

2. Modul dan laporan hasil workshop pelathan dan pendampingan pembuatan manajemen bahan baku untuk meningkatkan jumlah produksi perhari.

3. Modul dan laporan workshop pelatihan pengoperasian alat pengawet ikan mujair mentah.

Maksud kegiatan PPM ini adalah membuat alat penyimpanan ikan segar berkapasitas 600 kg dan tahan lama sebelum diolah menjadi ikan asap. Tujuan dari kegiatan PPM ini adalah produksi dan pemasarannya stabil.

METODE PELAKSANAAN

Secara teknis kegiatan Program Pemberdayaan Masyarakat sebagai berikut :

1. Tahap persiapan.

Tahap ini menggunakan model Participatory Rural Appraisal (PRA) yang dalam kegiatannya melibatkan seluruh mitra yaitu kelompok masyarakat Desa Penatarsewu terutama kelompok UMKM pengasapan ikan mujair Ibu Sarofah dan juga seluruh tim pelaksana kegiatan. Kegiatan ini melakukan observasi lapangan untuk mengidentifikasi potensi dan permasalahan dari proses pengadaan bahan baku, proses produksi hingga proses penjualan ikan asap. Tujuan dari kegiatan ini mencari permasalahan mitra secara tepat agar solusi yang diberikan dapat meningkatkan usaha UMKM pengasapan ikan.

2. Tahap pelaksanaan.

Tahap ini menggunakan model Community Development, dimana pendekatan tersebut melibatkan seluruh mitra secara langsung sebagai subjek dan objek pelaksanaan kegiatan dan juga melibatkan seluruh tim pelaksana kegiatan serta dibantu oleh 2 orang mahasiswa. Selain itu juga pendekatan dengan model persuasif yang bertujuan untuk mendukung mitra agar berperan aktif dalam seluruh kegiatan pada tahap pelaksanaan dan juga menggunakan pendekatan edukatif yaitu pendekatan sosialisasi, pelatihan dan pendampingan sebagai sarana transfer ilmu pengetahuan dan pendidikan untuk pemberdayaan masyarakat.

3. Tahap Implementasi Teknologi.

Tahap ini menggunakan pendekatan model Participatory Technology Development yang memanfaatkan teknologi tepat guna yang berbasis pada ilmu pengetahuan dan juga menggunakan pendekatan model edukatif

terkait transfer knowledge alat teknologi tepat guna kepada UMKM Ibu Sarofah. Tahap implementasi teknologi ini seluruh tim pelaksana, 2 orang mahasiswa serta UMKM Ibu Sarofah dilibatkan mulai dari proses perancangan alat TTG hingga teknis pengoperasian alat pendingin bahan baku (ikan mujair mentah).

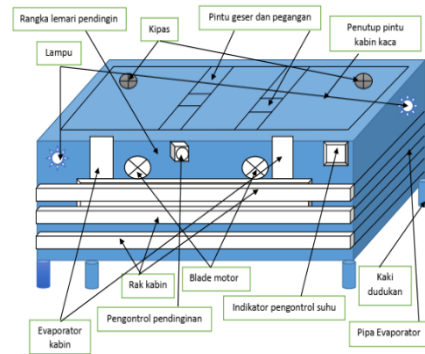
4. Tahap Evaluasi dan Monitoring Kegiatan.

Tahap evaluasi dan monitoring yang dilakukan seluruh tim pelaksana kegiatan dengan melibatkan UMKM Ibu Sarofah. Pada akhir kegiatan Program Pemberdayaan Masyarakat ini akan dilakukan evaluasi dan monitoring terhadap UMKM Ibu Sarofah untuk mengetahui apakah dalam kegiatan usahanya sudah mampu menyerap hasil pelatihan dan mampu menggunakan peralatan TTG yang sudah diaplikasikan dan untuk mengetahui apakah sudah ada peningkatan produksi untuk memenuhi permintaan ikan asap tiap hari..

HASIL YANG DICAPAI

Alat penyimpan / freezer ikan segar berkapasitas 600 kg dengan dimensi ukuran 170 cm x 80 cm x 90 cm yang secara otomatis dapat mengontrol suhu / temperatur titik beku yang diinginkan dan dapat menjaga kesegaran ikan lebih baik. Alat penyimpan / freezer ini dapat dilihat dari adanya perubahan fisik ikan selama pembekuan pada suhu 0oC dan mengalami perubahan volume air sekitar 9%, dimana sebagian besar pembekuan tersebut terjadi akibat dari perbedaan kadar air. Ada beberapa faktor yang berkontribusi terhadap perubahan volume dari proses pembekuan ikan yaitu :

1. Pendinginan ikan sebelum pembekuan menyebabkan penyusutan.
2. Pembentukan es selama pembekuan mengalami perluasan area ikan.
3. Pendinginan es menyebabkan perubahan bentuk kadar air.
4. Kristalisasi zat terlarut menyebabkan perubahan bentuk kadar air pada ikan.
5. Kristalisasi air mengalami pelarutan dalam bentuk pemadatan volume ikan.
6. Pemadatan dan pembekuan zat yang terkandung pada ikan mengalami proses pembekuan dan penambahan volume ikan.



Gambar 1. TTG alat penangkapan ikan

Konsekuensi dari peningkatan volume selama pembekuan pada ikan adalah adanya pengembangan bentuk dan mengurangi kerusakan pembekuan pada ikan. Dislokasi air yang menyertai pembekuan mengalami perlambatan dan rekristalisasi juga dapat menyebabkan perubahan bentuk.

Langkah-langkah harus segera diambil untuk memperpanjang umur simpan ikan meliputi :

1. Kontrol suhu : Mengurangi suhu (0,6 derajat celcius hingga -10oC / -20oC) akan melambat penguraian. Ikan mentah harus didinginkan dalam es segera setelah dipanen dan tetap dingin selama perjalanan ke tempat pengolahan, proses produksi dan distribusi. Pembekuan diperlukan untuk memperpanjang umur simpan untuk waktu yang lama.
2. Kontrol kelembaban : Pengeringan, pengasinan dan pengasapan mengurangi kadar air dan membuat ikan produk yang layak untuk dikonsumsi. Pengasinan adalah metode tradisional yang sering dikombinasikan dengan pengeringan dan pengasapan. Ini juga merupakan cara murah untuk mengawetkan ikan.
3. Kontrol oksigen : Ikan mungkin disegel vakum untuk meningkatkan umur simpan. Kemasan vakum menghilangkan produk ikan dari oksigen, yang mencegah reaksi oksidasi dan memperlambat pembusukan.
4. Kontrol pertumbuhan mikroba : Proses produksi pengolahan mungkin menggunakan panas atau meningkatkan keasaman untuk membunuh bakteri dan memperlambat dekomposisi dalam produk ikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang dicapai dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terjadi perubahan fisik ikan selama pembekuan pada suhu 0oC mengalami perubahan volume air sekitar 9% yang diakibatkan oleh perbedaan kadar air.
2. Faktor yang berpengaruh dalam proses pembekuan yaitu pendinginan ikan sebelum dan sesudah pembekuan, adanya perluasan area pembekuan ikan, perubahan kadar air, kristalisasi zat pelarut dan pemadatan volume ikan.

Dalam memperpanjang umur simpan ikan dan layak untuk dikonsumsi perlu adanya yaitu : pengontrolan suhu (mengurangi suhu 0,6oC hingga -10oC / -20oC), pengontrolan kelembaban (mengurangi kadar air), pengontrolan mikroba (metode pengolahan panas / keasaman / memperlambat dekomposisi dalam produk ikan).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adawyah, Rabiatul, 2011. Pengolahan dan Pengawetan Ikan, Ed. 1, Cet. 4, Jakarta : Bumi Aksara.
- [2] Afrianti, Herliani Leni, 2014. Teknologi Pengawetan Pangan. Cetakan Ketiga : Alfabeta, Bandung.
- [3] Erliana, 2011. Teknologi Penanganan Pascapanen. Bina Aksara, Bandung.
- [4] Fajri Ashfi Rayhan, 2016. Unjuk Kerja Ice Slury Generator Dengan Refrigerat Propane dan Scraper Tipe 2 Blade Symmetric, Universitas Indonesia (UI), Depok, Jawa Barat.
- [5] Furgon, Achmad, 2016. Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Produk Nugget Gembbus, Agrotek Volume 10.
- [6] Husen A., dan Ruslan A. Daeng, 2018. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Ikan Cakalang Asap (Katsuwonus pelamis), Jurnal AGRIKAN 11 (2), e-ISSN : 2598-8298, p-ISSN : 1979-6072
- [7] Ibrahim, Yudin & Maruka S, Safriyanto, 2019. PKM Kelompok Pengasapan Ikan Tanpa Menggunakan Sistem Drum Vertikal Di Kelurahan Tipo Kota Palu Propinsi Sulawesi Tengah, Abditani : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, Halaman 43-49, e-ISSN : 2622-4690, p-ISSN : 2622-4682.
- [8] Mawardi Indra, Hanif, Zaini Abidin 2019, Penerapan Teknologi Tepat Guna Pascapanen Dalam Upaya Peningkatan Produktifitas Petani Kopi di Kabupaten Bener Meriah, CARADDE : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, Volume 1, Nomor 2, Hal. 205-213, Februari 2019, e-ISSN : 2621-7910, p-ISSN : 2621-7961.
- [9] Muchtadi, Tien, Sugiyono, dan Fitriyono Ayustaningwarno, 2011. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan, Bandung : Alfabeta.
- [10] Muhammad Rais Rahmat, 2015. Perancangan Cold Storage Untuk Produk Reagen, Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Vol. 3, No. 1, Februari 2015, Universitas Islam 45 Bekasi.
- [11] Riyadi, Mamat, 2015. Analisa Teknis Dan Ekonomis Penggunaan Sistem Pendingin Refrigerated Sea Water (RSW) Pada Kapal Ikan Tradisional, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro : Semarang.
- [12] Rorano, M. dan Nur, R.M., 2019. Santasi dan Hiegiene Pengolahan Ikan Tuna dan Cakalang Asap Di Tanah Tinggi Desa Gotalamo Kabupaten Pulau Morotai, Jurnal Aksara Publik, 3 (2) : 134-141.
- [13] Swastawati Fronthea, Cahyono Bambang, Setiono Iman & Kurniasih Ayu R., 2017. Penguatan Usaha Pengasapan Ikan “Kub Asap Indah”, Desa Wonosari, Kecamatan Bonang, Kabupaten Demak Dengan Teknologi Pengemasan Vakum, Jurnal Info, Volume 19, Nomor 2, Februari 2017, ISSN : 0852-1816.
- [14] Wibowo, S., 2017. Industri Pengasapan Ikan, Jakarta (ID) : PT. Penebar Swadaya.
- [15] Yuwono, P.R., 2011. Perkembangann dan Masa Depan Industri Perikanan Indonesia, Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional di Jakarta tanggal 11 dan 12 Desember 2011.

ANALISIS KUALITAS AIR SUMUR DENGAN METODE FILTRASI DI KABUPATEN BLORA

Devi Megarusti Pratiwi^{1*}

¹ Teknik Sipil, Universitas Bojonegoro

*Email: deviga.dp@gmail.com

ABSTRAK

Sebagian besar wilayah Kabupaten Blora merupakan daerah krisis air (baik untuk air minum maupun untuk irigasi) pada musim kemarau, terutama di daerah pegunungan kapur. Mengonsumsi air yang tidak memenuhi standar baku air akan berakibat kurang baik bagi kesehatan. Hal ini dapat terjadi pada lingkungan yang kurang baik. Tujuan penelitian untuk mengetahui kualitas air sumur setelah dilakukan filtrasi menggunakan kain screen monyl T54 sehingga dapat dibandingkan presentase nilai baku mutu air sumur melalui filtrasi dengan air olahan PDAM Kabupaten Blora. Titik pengambilan sampel di lapangan menggunakan metode *purposive sampling*, dengan penentuan titik sampling berdasarkan perbedaan karakteristik yang terdapat di daerah penelitian dimana penggunaan air sumur dan air PDAM dilakukan secara berdampingan dalam satu tempat. Beberapa parameter yang diukur adalah kesadahan, temperatur, pH, kekeruhan, warna, besi dan mangan yang selanjutnya dibandingkan dengan kriteria Baku Mutu air bersih atau air minum menurut lampiran SK Kepala UPTD Laboratorium Kesehatan Kab. Blora No. 445.9/022/1/2019. Hasil perbandingan uji kualitas air di Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Blora, parameter TDS, Suhu, Kesadahan, dan pH. Perbandingan yang pertama untuk kategori fisika yaitu parameter Bau sama yaitu tidak berbau, TDS beda perbandingan sebesar 81,41%. kekeruhan perbandingan 0,04%. r rasa yaitu sama tidak berasa Suhu sama yaitu tidak memenuhi syarat baku mutu air bersih presentase 0 %. Warna presentase perbedaannya sebesar 20%. Besi yang sama – sama memenuhi standar baku mutu air yaitu 0,00 mg/L Mangan memenuhi standar baku mutu air bersih semuanya yaitu nilainya 0,00 mg/L. Kesadahan (CaCO_3) prosentase perbedaannya sebesar 49%. pH n prosentase perbedaannya yaitu 6%.

Kata Kunci: Air Sumur; Filtrasi; Kualitas Air

PENDAHULUAN

Sebagian besar wilayah Kabupaten Blora merupakan daerah krisis air (baik untuk air minum maupun untuk irigasi) pada musim kemarau, terutama di daerah pegunungan kapur. Sementara pada musim penghujan, rawan banjir longsor di sejumlah kawasan.

Kali Lusi merupakan sungai terbesar di Kabupaten Blora, bermata air di Pegunungan Kapur Utara (Rembang), mengalir ke arah barat melintasi kota Purwodadi yang akhirnya bergabung dengan Kali Serang.^[1]

Air merupakan sumberdaya yang sangat esensial bagi makhluk hidup, yaitu guna untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, kebutuhan pertanian, perikanan, maupun kebutuhan lainnya. Air yang bersifat universal atau menyeluruh dari setiap aspek kehidupan menjadikan sumber daya tersebut berharga, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Air tawar yang dimanfaatkan oleh makhluk hidup hanya memiliki presentase 2,5 %, yang terdistribusi sebagai air sungai, air danau, air tanah, dan sebagainya. Seiring dengan pertumbuhan

penduduk dan perkembangan di bidang teknologi serta industri, kebutuhan akan air juga akan mengalami peningkatan. Namun, peningkatan kebutuhan air tersebut tidak mempertimbangkan aspek ketersediaan sumber daya air yang saat ini semakin kritis. Air sebagai sumber daya yang dapat yang dapat yang dapat diperbarui bukan berarti memiliki keterbatasan dari aspek kualitas dan penyebaran dari sisi lokasi dan waktu. Oleh karena keterbatasan sumberdaya air tersebut maka pemanfaatannya sangat dibutuhkan pengelolaan yang cermat agar terjadi keseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan sumberdaya alam air dari waktu ke waktu.^[2]

Air adalah salah satu zat kekayaan alam yang sangat berharga di muka bumi ini. Berdasarkan kebutuhan manusia, air merupakan zat yang paling penting untuk mendukung keberlanjutan kehidupan manusia. Air digunakan oleh manusia untuk mendukung hampir seluruh kegiatan yang dilakukan oleh manusia. Sebagai contoh, air digunakan untuk minum, memasak, mencuci, mandi dan bahkan

untuk mendukung kegiatan dengan skala besar seperti industri dan pertanian. Fetter, 1988 dalam Yuli Priyana 2008 menyatakan bahwa persebaran air yang terdapat pada permukaan bumi ini terdiri dari air laut $\pm 97,2\%$, salju dan glacier $\pm 2,14\%$, air tanah $\pm 0,61\%$, air permukaan $\pm 0,019\%$, dan lengas tanah $\pm 0,005\%$. Berdasarkan lima sumber air tersebut, air tanah merupakan sumber daya air yang sangat potensial. Mengingat peran dan fungsi air tanah sebagai sumber air bersih bagi keberlangsungan hidup manusia sangat tinggi.^[3]

Air tanah merupakan sumber air yang sangat penting bagi kehidupan masyarakat, tidak hanya dilihat dari segi kuantitas yang harus mencukupi kebutuhan, namun juga dari segi kualitas air tanah yang harus sesuai dengan standar baku mutu suatu keperluan. Berdasarkan kebutuhan manusia, air tanah merupakan sumber daya air yang potensial, terutama dalam upaya memenuhi kebutuhan air bersih. Upaya dalam memenuhi kebutuhan air, terutama untuk keperluan air minum, air tanah selalu dikaitkan dengan kondisi air tanah yang sehat, murah dan ketersediaan air dalam jumlah yang cukup dalam upaya memenuhi kebutuhan air minum di wilayah tersebut. Air yang digunakan untuk keperluan air minum harus memenuhi standar kualitas air untuk air minum, sehingga air yang digunakan tidak mengandung racun bagi tubuh manusia.^[4]

Negara Indonesia melalui Peraturan Menteri Kesehatan (PerMenKes) menetapkan standar baku mutu kualitas air tanah untuk air minum sebagai upaya untuk menjaga masyarakat Indonesia agar tetap mengonsumsi air minum yang sesuai dengan standar, sehingga kesehatan masyarakat akan tetap terjaga. Kualitas air tanah pada tiap wilayah tidak selalu sama, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor. Yuli Priyana (2008) menyatakan bahwa kondisi kualitas air tanah dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, secara umum faktor-faktor ini terbagi menjadi empat, yakni (1) Iklim, curah hujan berpengaruh terhadap konsentrasi ion dalam tanah, karena curah hujan yang turun akan melarutkan unsur-unsur kimia yang ada di atmosfer, sehingga terbawa masuk ke dalam air tanah. (2) Litologi, unsur-unsur kimia yang terdapat dalam batuan akan terlarut dengan air ketika terjadi kontak dengan air, semakin tua batuan maka tingkat pelapukannya meningkat sehingga ion-ion yang terlarut dengan air akan semakin banyak, sehingga semakin banyak ion yang terikat akan semakin besar konsentrasi unsur kimia

terkandung dalam air tanah. (3) Waktu, semakin lama air menempati suatu batuan akan semakin tinggi kandungan mineralnya, hal ini disebabkan semakin banyak unsur atau mineral yang terlarut, dan (4) Aktivitas manusia, secara umum kualitas air tanah banyak dipengaruhi oleh aktivitas manusia. Semakin padat hunian, kualitas air tanah di lokasi tersebut akan semakin terancam, karena peluang bertambahnya sumber pencemaran di lokasi tersebut.^[5]

Sumber air yang paling banyak digunakan dalam penyediaan air bersih untuk kebutuhan air domestik ialah air tanah. Air tanah adalah air yang berada di bawah permukaan tanah di dalam zona jenuh dimana tekanan hidostatiknya sama atau lebih dari tekanan atmosfer air tanah yang terbagi atas air tanah dangkal dan air tanah dalam. Air tanah dangkal ini pada kedalaman 15 meter sebagai air minum, air tanah dangkal ini ditinjau dari segi kualitas agak baik, segi kuantitas kurang cukup dan tergantung musim. Air tanah dalam, terdapat setelah lapisan rapat air yang pertama. Pengambilan air tanah dalam, tidak semudah pada air tanah dangkal karena harus digunakan bor dan memasukan pipa kedalamannya sehingga dalam suatu kedalaman biasanya antara 100-300 m.^[6]

Tujuan Pembangunan Berkelanjutan atau dalam bahasa Inggris dikenal sebagai *Sustainable Development Goals* (SDGs) mencakup 17 tujuan dengan 169 capaian yang terukur dan tenggang waktu yang telah ditentukan oleh PBB sebagai agenda dunia pembangunan untuk kemaslahatan manusia dan lingkungan. Tujuan ini dicanangkan bersama oleh negara-negara lintas pemerintahan pada resolusi PBB yang diterbitkan pada 21 Oktober 2015 sebagai ambisi pembangunan bersama hingga tahun 2030. Tujuan ini merupakan kelanjutan atau pengganti dari tujuan pembangunan milenium yang ditandatangani oleh pemimpin-pemimpin dari 189 negara sebagai Deklarasi Milenium di markas besar PBB pada tahun 2000 dan tidak berlaku lagi sejak akhir 2015. Tujuan ke-6 dari SDGs yaitu menjamin akses atas air dan sanitasi untuk semua.^[7]

Konsep dasar dari pengolahan air dengan cara penyaringan (Filtrasi) adalah dengan memisahkan padatan atau koloid dari air dengan menggunakan alat penyaring. Air yang mengandung padatan, dilewatkan pada media saring dengan ukuran pori-pori atau lubang tertentu. Prinsip kerja filtrasi tergantung dari

besar butiran dan tebal media filtrasi. Faktor yang mempengaruhi efisiensi penyaringan adalah sebagai berikut a). Besar kecilnya ukuran filter Besar kecilnya ukuran filter sangat berpengaruh dalam lolos atau tertahannya suatu zat yang ada dalam air b). Ketebalan filter Semakin tebal lapisan filter, maka luas permukaan penahan partikel-partikel semakin besar dan jarak yang ditempuh air semakin lama atau panjang c). Kecepatan filtrasi Kecepatan filtrasi akan mempengaruhi lamanya operasi filtrasi, agar lamanya operasi saringan dapat diperpanjang diperlukan adanya tekanan pada permukaan lapisan media filter dengan menambah ketinggian air diatas lapisan media filter d). Temperatur Filtrasi air juga dipengaruhi oleh temperature, hal tersebut akan berpengaruh terhadap aktivitas bakteri serta metabolisme lainnya e). Waktu kontak Waktu kontak juga merupakan salah satu hal yang penting dalam proses penyaringan. Semakin tebal media saring yang digunakan, maka waktu kontak yang terjadi antar air dengan media filter semakin panjang.^[8]

Tabel 1. Riset Terdahulu atau Penelitian Terdahulu yang Relevan

RISET TERDAHULU		
NO	JUDUL	PENULIS (TAHUN)
1	Kajian kualitas bakteriologis air minum isi ulang di kabupaten blora melalui metode most probable number	Lidya Ayu Natalia , (2013)
2	Analisa pengaruh kegiatan masyarakat terhadap kualitas air sumur di dukuh kaligawan, kabupaten blora	Zhugara Anggara Yogga, (2018)
3	Penentuan mata air prioritas untuk penyediaan air bersih di kecamatan todanan, kabupaten blora, jawa tengah	Mamlucky Susana (2006)

Metode Penelitian penelitian ini yaitu dengan sistem penentuan titik pengambilan sampel di lapangan menggunakan metode *purposive sampling*, dengan penentuan titik sampling berdasarkan perbedaan karakteristik yang terdapat di daerah penelitian dimana

penggunaan air sumur dan air PDAM dilakukan secara berdampingan dalam satu tempat. Beberapa parameter yang diukur adalah kesadahan, temperatur, pH, kekeruhan, warna, besi dan mangan yang selanjutnya dibandingkan dengan kriteria Baku Mutu air bersih atau air minum menurut lampiran SK Kepala UPTD Laboratorium Kesehatan Kab. Blora No. 445.9/022/1/2019. Hal ini dikarenakan, belum adanya sistem instalasi pengolahan air limbah komunal sehingga posisi septictank dan sumur sangat berpengaruh terhadap kualitas air.^[9]

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kualitas air sumur setelah dilakukan filtrasi menggunakan kain screen monyl T54 sehingga dapat dibandingkan presentase nilai baku mutu air sumur melalui filtrasi dengan air olahan PDAM Kabupaten Blora dan diharapkan akan dapat memberikan kesadaran bersama akan pentingnya instalasi pengolahan air limbah di wilayah padat penduduk yang menggunakan sumber air sumur, apabila belum tersedia instalasi pengolahan air limbah komunal atau setempat disarankan menggunakan air PDAM.

METODE PENELITIAN

A. LOKASI PENELITIAN

Lokasi penelitian ini berada di rumah warga Desa Kamolan, Kecamatan Blora, Kabupaten Blora yang menggunakan air sumur dan air PDAM secara bersamaan dalam satu rumah.



Gambar 1. Peta Lokasi Daerah Pengambilan Sample Air Sumur Di Kabupaten Blora

B. PROSEDUR PENELITIAN

a. Penentuan Topik dan Perumusan Masalah

Pada tahap ini yang dilakukan adalah penentuan topik penelitian, tujuan penelitian yang akan dilakukan, perumusan masalah, manfaat serta batasan masalah yang digunakan sebagai dasar pelaksanaan penelitian.

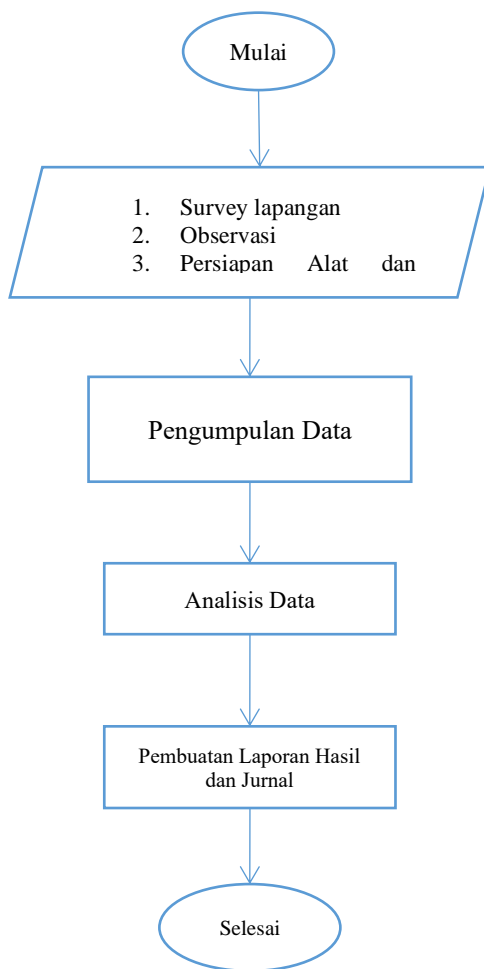
b. Studi Literatur

Tahap ini merupakan tahap teori yang dilakukan adalah memaparkan dasar – dasar teori yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan baik bersumber dari buku atau apa pun hasil penelitian yang telah dilakukan

sebelumnya sebagai acuan dalam pembahasan hasil penelitian.

a. Survei dan Pengumpulan Data

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan kondisi kualitas air sumur di Desa Kamolan, Kecamatan Blora, Kabupaten Blora. Pelaksanaan penelitian berada di bulan Oktober 2020. Analisis sifat kimia dilakukan di laboratorium kesehatan daerah Kabupaten Blora. Penentuan titik pengambilan sampel di lapangan menggunakan metode *purposive sampling* dengan penentuan titik sampling berdasarkan pada karakteristik yang terdapat di daerah penelitian.



Gambar 2. Alur Penelitian Mandiri

C. ALAT DAN BAHAN

Alat yang digunakan saat sampling antara lain adalah

Alat :

1. Metode filtrasi :

- a. Kain sablon / screen monyl T54 (T54 yaitu tipe T (tipe berat/tebal) yang terdapat 54

helai benang dalam 1 cm dengan ukuran lubang 16 mikron)

- b. Botol plastik 1,5 L (2 buah)
- c. Spidol Permanen
- d. Gayung
- e. Ember cat



Gambar 3. Kain Screen Monyl T54

2. Metode Sampling

Pengambilan sampel air dilakukan di satu rumah yang menggunakan air sumur maupun air PDAM untuk kebutuhan sehari – hari. Membuat kantong saringan dengan kain sablon, lapisan pertama dengan kain screen monyl T54. Kemudian menuangkan air sumur ke dalam aquarium secukupnya atau lebih dari 1,5 liter melalui filter screen monyl yang telah dipersiapkan. Air saringan kemudian dimasukkan ke dalam botol mineral ukuran 1,5 liter. Mengambil sample air PDAM dimasukkan ke dalam botol mineral ukuran 1,5 liter, kemudian keduanya dimasukkan ke dalam ice box untuk segera di uji kualitas air di Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Blora.

3. Variabel Penelitian

a. Suhu

Suhu adalah ukuran panas dinginnya suatu benda. Panas dinginnya suatu benda diukur menggunakan alat ukur termometer, yaitu termometer: Celcius, Reamur dan Farhreneheit. Pada termometer *Celsius* air membeku pada skala 0 dan mendidih pada skala 100, pada termometer Reamur air membeku pada skala 0 dan mendidih pada skalah 80, sedang thermometer Fahrenheit air membeku pada skala 32 dan mendidih pada skala 212.

b. Kesadahan

Kesadahan air adalah kandungan mineral-mineral tertentu di dalam air, umumnya ion kalsium (Ca)

dan magnesium (Mg) dalam bentuk garam karbonat. Air sadah atau air keras adalah air yang memiliki kadar mineral yang tinggi, sedangkan air lunak adalah air dengan kadar mineral yang rendah. Selain ion kalsium dan magnesium, penyebab kesadahan juga bisa merupakan ion logam lain maupun garam-garam bikarbonat dan sulfat. Metode paling sederhana untuk menentukan kesadahan air adalah dengan sabun. Dalam air lunak, sabun akan menghasilkan busa yang banyak. Pada air sadah, sabun tidak akan menghasilkan busa atau menghasilkan sedikit sekali busa. Kesadahan air total dinyatakan dalam satuan ppm berat per volume (w/v) dari CaCO_3 .

c. Warna

Warna dari air sumur dapat menjadi salah satu parameter penentuan kualitas air. Penentuan warna air ditentukan dengan menggunakan indra penglihatan. Dari hasil pembacaan dapat diketahui tingkat kekeruhan dari air sumur yang kemudian akan di sesuaikan dengan standar kekeruhan air.

d. pH

pH mempengaruhi toksisitas senyawa kimia pH rendah: Senyawa NH_3 dapat terionisasi, NH_4 bersifat tidak toksik, pH tinggi: NH_3 tidak terionisasi, bersifat toksik pH optimum biota akuatik: 7 – 8,5 pH rendah: toksisitas logam memperlihatkan peningkatan, proses nitrifikasi berakhir.

e. Kekeruhan

Kekeruhan: menggambarkan sifat optik air, ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam air

Penyebab: bahan organik dan an-organik yang tersuspensi dan terlarut (lumpur dan pasir halus), plankton dan mikroorganisme

f. Besi

Kandungan unsur besi di air tanah, terutama di dalam air sumur banyak terjadi. Air tanah yang umumnya mempunyai konsentrasi karbondioksida yang tinggi dapat menyebabkan kondisi anaerobik. Kondisi ini menyebabkan konsentrasi besi bentuk mineral tidak larut (Fe^{3+}) tereduksi menjadi besi yang larut dalam bentuk ion bervalensi dua (Fe^{2+}). Konsentrasi besi

pada air tanah bervariasi mulai dari 0,01 mg/l - 25 mg/l (Wiyata, 2003).

g. Mangan

Air tanah sering mengandung zat besi (Fe) dan mangan (Mn) cukup besar. Adanya kandungan Fe dan Mn dalam air menyebabkan warna air tersebut berubah menjadi kuning-coklat setelah beberapa saat kontak dengan udara. Di samping dapat mengganggu kesehatan juga menimbulkan bau yang kurang enak serta menyebabkan warna kuning pada dinding bak serta bercak-bercak kuning pada pakaian.^[10]

Tabel 2. Parameter Perairan Kualitas Air beserta Metode Pengujian yang Digunakan

No	Parameter	Satuan	Instrumen	Analisis
1	Temperatur	°C	Termometer	Laboratorium
2	Kesadahan	ppm	Water Hardness Tester	Laboratorium
3	Warna	PtCo	Spektrofotometer	Laboratorium
4	pH	-	Elektrometri	Laboratorium
5	Kekeruhan	NTUs	Turbidimeter	Laboratorium
6	Besi	Mg/l	Spektrofotometer	Laboratorium
7	Mangan	Mg/l	Spektrofotometer	Laboratorium

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. KONDISI EKSISTING AIR SUMUR TANAH

Air sumur tanah yang digunakan untuk pengambilan sample yaitu menggunakan sistem pompa sumur dangkal dari air sawah yang berjarak 10 meter dari lingkungan rumah dan berjarak 12 meter dari septictank, sehingga untuk bakteri E.Coli aman. Akan tetapi air sumur tanah tersebut tidak untuk dikonsumsi hanya untuk keperluan mencuci dan mandi saja. Jadi peruntukan air sumur tanah yaitu termasuk air kelas II.

B. KONDISI EKSISTING AIR PDAM KABUPATEN BLORA

Pada tahun 1926 Kabupaten Blora telah mempunyai sistem persediaan air bersih yang dibuat oleh kolonial Belanda (ZAM) berupa air minum dari mata air kajar 15KM sebelah utara

kota Blora (Wilayah Kabupaten Rembang). Mata air tersebut dialirkan ke wilayah kota Blora secara graftasi diketinggian 251dpl dan debit 12 ltr/dt diperuntukkan untuk desa-desa sepanjang pipa trasn misi, 10 ltr/dt untuk daerah pelayanan dalam kota Blora. Kemudian pada tahun 1981 dilaksanakan pembangunan instalasi. Pengolahan air (IPA) paket masing-masing 20 ltr/dt untuk kota Blora dan kota Cepu dengan sistem pengolahan lengkap sungai Engkolan Ngampel untuk Blora dan Bendo Balun untuk Cepu. Selanjutnya sesuai dengan peningkatan jumlah penduduk sejak 1982 sampai dengan 1984 telah dilakukan detail perencanaan dan dilanjutkan dengan pengembangan sampai dengan sekarang.^[11]

Dalam rangka mendukung pertumbuhan penduduk perkotaan dan cakupan pelayanan, pembangunan sarana penyediaan air bersih didanai dari APBN melalui PPSAB Jawa Tengah (sekarang Satker PKPAM Jawa tengah), APBD dan dana Loan ABD.^[12]

Pengelolaan dan operasional penyediaan air bersih di Kabupaten Blora pada awalnya dilaksanakan oleh Badan Pengolahan Air Minum (BPAM) Kabupaten Blora sesuai Surat Keputusan Direktorat Jenderal Cipta Karya Nomor 141/KPTS/CK/VIII/1983 tanggal 20 Agustus 1983. Kemudian alih status dari BPAM menjadi Perusahaan Daerah Air Minum Kabupaten Blora dilaksanakan pada tanggal 17 Februari 1992.^[13]

a) Gambaran Umum Kabupaten Blora

Kabupaten Blora sebagai salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Tengah bagian timur, secara geografis terletak diantara 111°16' s/d 111°338' bujur timur dan diantara 6°528' s/d 7°248' lintang selatan.

Kabupaten Blora berbatasan dengan :

- Sebelah Utara : Kabupaten Rembang Jawa Tengah
- Sebelah Timur : Kabupaten Bojonegoro Jawa Timur
- Sebelah Selatan : Kabupaten Ngawi Jawa Timur
- Sebelah Barat : Kabupaten Purwodadi Jawa Tengah

Secara administrasi, Kabupaten Blora terdiri dari 16 Kecamatan, 271 desa, dan 24 Kelurahan dengan luas wilayah 1.820,59 KM. Jumlah Penduduk Kabupaten Blora pada tahun 2012 sebesar 846.432 jiwa (Blora dalam angka 2013).^[14]

b) Wilayah Pelayanan PDAM Kabupaten Blora



Gambar 4. Peta Wilayah Pelayanan PDAM Kabupaten Blora^[15]

C. PROSES PENGAMBILAN SAMPLE AIR PDAM & AIR SUMUR TANAH

Seperti yang telah dijelaskan dalam metode penelitian bahwa pengambilan sample dan proses filtrasi dilakukan dengan metode yang sederhana dan alat yang sederhana pula.



Gambar 5. Kain Sablon Screen Monyl T54

Kain ini yang digunakan untuk memfiltrasi atau menyaring air sumur tanah ke dalam botol berukuran 1,5 liter.



Gambar 6. Alat Filtrasi Air Sumur Tanah Tampak Depan



Gambar 7. Alat Filtrasi Air Sumur Tanah Tampak Atas

Pemakaian kain sablon screen monyl T54 di letakkan di atas mulut botol dengan media corong plastik.



Gambar 8. Sumber Air Tanah Yang Digunakan Untuk Pengambilan Sample

Pengambilan air sumur tanah menggunakan pompa air atau sanyo dengan kedalaman 13 meter dari permukaan tanah. Kemudian dialirkan ke tandon air untuk ditampung.



Gambar 9. Proses Filtrasi Air Sumur Tanah Dengan Kain Screen Monyl T54



Gambar 10. Kondisi Eksisting Saluran PDAM Di setiap Rumah



Gambar 11. Pengambilan Sample Air PDAM Kabupaten Blora



Gambar 12. Perbandingan Kedua Sample Setelah Proses Pengambilan

D. HASIL UJI KUALITAS AIR SUMUR TANAH YANG SUDAH DIFILTRASI DAN AIR PDAM

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Kimiawi Air Filtrasi Sumur Tanah

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Hasil Pemeriksaan
A. Fisika			
Bau	-	-	Tidak Berbau
Jumlah Zat Padat Terlarut/TDS	Mg/l	1.000	>1000
Kekeruhan	NTU	25	0,28
Rasa	-	-	Tidak Berasa
Suhu	°C	Suhu \pm 3°C	36,3
Warna	TCU	50	15
B. Kimia			
Besi	mg/L	1,0	0,00
Mangan	mg/L	0,5	0,00
Kesadahan (CaCO ₃)	mg/L	100	500+
pH	-	6,5 – 8,5	6,3

Dari hasil laboratorium di atas yang pertama yaitu kategori parameter fisika untuk parameter bau hasilnya tidak berbau artinya sesuai dengan baku mutu air bersih sesuai dengan Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017. Untuk parameter TDS atau Jumlah Zat Padat Terlarut belum

memenuhi syarat standar baku mutu air bersih karena nilainya >1000 mg/l sedangkan nilai maksimal yang diijinkan yaitu 1000 mg/l. Parameter kekeruhan memenuhi standar baku mutu karena nilainya 0,28 NTU karena nilai maksimal yang diijinkan yaitu 25 NTU. Parameter rasa juga memenuhi baku mutu yaitu tidak berasa. Parameter Suhu tidak memenuhi syarat yang diijinkan yaitu lebih dari 3°C yaitu 36,3°C. Parameter warna memenuhi syarat baku mutu yang diijinkan yaitu 15 TCU sedangkan nilai maksimum yang diijinkan yaitu 50 TCU. Yang kedua untuk kategori parameter kimia yaitu nilai besi memenuhi syarat baku mutu yang diijinkan yaitu 0,00 mg/L sedangkan batas nilai maksimum yang diijinkan yaitu 1,0 mg/L. Parameter Mangan memenuhi syarat baku mutu yang diijinkan yaitu 0,00 mg/L sedangkan batas nilai maksimum yang diijinkan yaitu 0,5 mg/L. Parameter Kesadahan (CaCO₃) tidak memenuhi standar baku mutu yang diijinkan karena melebihi nilai batas maksimum yang diijinkan yaitu 500+ mg/L. Parameter pH tidak memenuhi syarat baku mutu air karena termasuk asam dibawah nilai 6,5 yaitu bernilai 6,30.

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Kimiawi Air PDAM

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Hasil Pemeriksaan
A. Fisika			
Bau	-	-	Tidak Berbau
Jumlah Zat Padat Terlarut/TDS	Mg/l	1.000	185,9
Kekeruhan	NTU	25	0,27
Rasa	-	-	Tidak Berasa
Suhu	°C	Suhu \pm 3°C	36,3
Warna	TCU	50	5
B. Kimia			
Besi	mg/L	1,0	0,00
Mangan	mg/L	0,5	0,00
Kesadahan (CaCO ₃)	mg/L	100	255
pH	-	6,5 – 8,5	6,90

Dari hasil uji kualitas air di laboratorium di atas menunjukkan bahwa kualitas air PDAM semuanya memenuhi syarat baku mutu air bersih sesuai dengan Permenkes RI Nomor 32 Tahun 2017, baik itu kategori parameter fisika maupun kategori parameter kimia. Ditunjukkan dengan nilai parameter kategori fisika Bau yang hasilnya tidak berbau. Parameter Jumlah Zat padat terlarut/TDS 185,9 mg/l sedangkan nilai maksimumnya 1000 mg/l. Parameter Kekeruhan nilainya 0,27 NTU sedangkan batas maksimum nilai baku mutu yang diijinkan yaitu 25 NTU. Parameter Rasa yang hasilnya tidak berasa. Parameter Suhu saja yang melebihi batas nilai maksimum yang diijinkan yaitu 36,3°C sedangkan suhu yang diijinkan yaitu tidak lebih dari 3°C. Untuk kategori parameter kimia yaitu besi memenuhi standar baku mutu air bersih yaitu 0,00 mg/L sedangkan nilai maksimum yang diijinkan yaitu 1,00 mg/L. Parameter Mangan juga memenuhi standar baku mutu air bersih karena nilainya 0,00 mg/L sedangkan nilai batas maksimum yang diijinkan yaitu 0,5 mg/L. Parameter Kesadahan (CaCO_3) memenuhi standar baku mutu air bersih yaitu 255 mg/L sedangkan batas maksimum nilai yang diijinkan yaitu 500 mg/L. Parameter pH sesuai dengan standar baku mutu air bersih yaitu 6,90 sedangkan rentang nilai yang diijinkan yaitu 6,5 – 8,5, apabila <6,5 artinya asam sedangkan apabila >8,5 artinya basa.

E. PERBANDINGAN EFEKTIFITAS FILTRASI AIR SUMUR TANAH DENGAN AIR PDAM

Tabel 5. Perbandingan Prosentase Uji Kualitas Air Filtrasi Sumur Tanah dan PDAM

Parameter	Hasil Pemeriks aan Filtrasi	Hasil Pemeriks aan PDAM	Prosentase Perbandin gan
A. Fisika			
Bau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	0%
Jumlah Zat Padat Terlarut/TDS	>1000	185,9	81,41%
Kekeruhan	0,28	0,27	0,04%
Rasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	0%
Suhu	36,3	36,3	0%

Warna	15	5	20%
B. Kimia			
Besi	0,00	0,00	0%
Mangan	0,00	0,00	0%
Kesadahan (CaCO_3)	500+	255	49%
pH	6,3	6,90	6%

Dilihat dari hasil perbandingan uji kualitas air di Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Blora, bahwa untuk hasil filtrasi dengan menggunakan kain screen monyl T54 belum bisa maksimum dan memenuhi syarat seperti air pengolahan PDAM. Karena ada beberapa parameter yang tidak sesuai standar baku mutu air bersih yaitu parameter Jumlah zat padat terlarut/TDS, Suhu, Kesadahan, dan pH. Perbandingan yang pertama untuk kategori fisika yaitu parameter Bau sama yaitu tidak berbau, parameter jumlah zat padat terlarut/TDS selisih 814,1 mg/l antara air sumur tanah dan air PDAM beda perbandingan sebesar 81,41%. Parameter kekeruhan selisihnya 0,01 NTU antara air sumur tanah dan air PDAM beda perbandingan 0,04%. Parameter rasa yaitu sama tidak berasa baik itu air sumur tanah yang sudah difiltrasi maupun air PDAM. Parameter Suhu sama yaitu tidak memenuhi syarat baku mutu air bersih yaitu 36,3°C yang artinya presentase mencapai 0 %. Parameter Warna selisihnya 10 TCU antara air sumur tanah yang sudah difiltrasi dengan air PDAM dan presentase perbedaannya sebesar 20%. Parameter dengan kategori sifat kimia yang pertama yaitu Besi yang sama – sama memenuhi standar baku mutu air yaitu 0,00 mg/L dan tidak melebihi batas maksimum nilai yang diperbolehkan yaitu 1,00 mg/L baik untu air sumur tanah yang sudah difiltrasi maupun air PDAM. Parameter Mangan juga sama memenuhi standar baku mutu air bersih semuanya baik air sumur tanah yang sudah difiltrasi maupun air PDAM yaitu nilainya 0,00 mg/L sedangkan batas nilai maksimum yang diperbolehkan yaitu 0,5 mg/L. Parameter Kesadahan (CaCO_3) selisih perbedaannya yaitu 245 mg/L antara air sumur tanah yang sudah difiltrasi dengan air PDAM dan prosentase perbedaannya sebesar 49%. Parameter pH antara air sumur tanah yang sudah difiltrasi dengan air PDAM selisihnya yaitu 0,60 , sedangkan prosentase perbedaannya yaitu 6% saja, akan tetapi untu air sumur tanah termasuk pH asam.

KESIMPULAN

Perbandingan untuk hasil masing – masing parameter setelah melalui uji kualitas air di laboratorium kesehatan daerah Kabupaten Blora yaitu menunjukkan : (a) Parameter Bau baik air sumur tanah yang difiltrasi dengan air PDAM sama – sama memenuhi standar baku mutu air bersih yaitu tidak berbau. (b).Parameter Jumlah Zat Padat Terlarut/TDS untuk filtrasi air sumur tanah tidak memenuhi syarat yaitu >1000 mg/l sedangkan untuk air PDAM memenuhi syarat yaitu 185,9 mg/l, prosentase selisihnya 81,41%. (c).Parameter Kekeruhan keduanya memenuhi syarat standar baku mutu air bersih dan memiliki selisih 0,01 sehingga prosentase selisihnya yaitu 0,04%. (d).Parameter Rasa yaitu sama – sama memenuhi syarat yaitu tidak berasa. (e).Parameter Suhu sama-sama tidak memenuhi syarat yaitu >3°C yang nilainya sama yaitu 36,3°C.(f).Parameter Warna semua memenuhi syarat standar baku mutu air bersih dan memiliki selisih 10 TCU sehingga memiliki perbedaan prosentase sebesar 20%. (g).Parameter Besi dan Mangan sama-sama memenuhi syarat standar baku mutu (h).air bersih dan nilainya juga sama.Parameter Kesadahan (CaCO_3) untuk filtrasi air sumur tanah tidak memenuhi syarat standar baku mutu air bersih sedangkan air PDAM memenuhi syarat, selisihnya 245 mg/L sehingga prosentasenya 49%. (i).Parameter pH untuk filtrasi air sumur tanah tidak memenuhi syarat baku mutu air bersih sedangkan air PDAM memenuhi syarat. Untuk filtrasi air sumur tanah termasuk asam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Blora, Pemkab. 2017. *Kondisi Geografis Kabupaten Blora*. (<https://www.blorakab.go.id/index.php/public/profil/index/164>, diakses 5 Maret 2021).
- [2] Widyastuti, M., Hadi,Pramono., dan Sudarmadji. (2014) *Pengelolaan Sumberdaya Air Terpadu*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- [3] Priyana, Yuli. (2008). *Groundwater (Air Tanah)*. Surakarta : Fakultas Geografi UMS
- [4] Darwis. (2018). *Pengelolaan Air Tanah*. Yogyakarta: Pena Indis
- [5] Priyana, Yuli. (2008). *Groundwater (Air Tanah)*. Surakarta : Fakultas Geografi UMS
- [6] Qodriyatun, Sri Nurhayati. (2015). *Penyediaan Air Bersih Di Indonesia:Peran Pemerintah, Pemerintah Daerah, Swasta, Dan Masyarakat*. Jakarta : Pusat Pengkajian, Pengolahan Data dan Informasi (P3DI) Sekretariat Jenderal DPR RI
- [7] Jogja, Prov. 2021. *Akses Air Bersih Dan Sanitasi*.(<http://bappeda.jogjaprov.go.id/dakaku/sdgs/detail/6-akses-air-bersih-dan-sanitasi>, diakses 10 Maret 2021).
- [8] Quddus, Rachmat. 2014. Teknik Pengolahan Air Bersih Dengan Saringan Pasir Lambat (Downflow) Yang Bersumber Dari Sungai Musi. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*. Vol. 2 No. 4: 669.
- [9] SK Kepala UPTD Laboratorium Kesehatan Kab. Blora No. 445.9/022/1/2019. Tentang Kualitas Air Bersih dan Air Minum.
- [10] Hendrawati., Delsy, S dan Nurhasni. 2013. *Penggunaan Biji Asam Jawa (Tamarindus indica) dan Biji Kecipir (Psophocarpus tetragonolobus L) Sebagai Koagulan Alami dalam Perbaikan Air Tanah*. Prosiding Semirata FMIPA.(1-3). Universitas Lampung: Lampung.
- [11] Blora, Pemkab. 2017. *Kondisi Geografis Kabupaten Blora*. (<https://www.blorakab.go.id/index.php/public/profil/index/164>, diakses 5 Maret 2021).
- [12] PDAM Blora, 2020. *Sejarah Kondisi Sumber Air Di Kabupaten Blora*.(<http://pdamblora.com/about-us/>, diakses 10 Maret 2021).
- [13] PDAM Blora, 2020. *Profil PDAM Kabupaten Blora*.(<http://pdamblora.com/about-us/>, diakses 10 Maret 2021).
- [14] Blora, Pemkab. 2017. *Gambaran Umum Kabupaten Blora*. (<https://www.blorakab.go.id/index.php/public/profil/index/164>, diakses 10 Maret 2021).
- [15] PDAM Blora, 2020. *Daerah Layanan PDAM Kabupaten Blora*.(<http://pdamblora.com/about-us/>, diakses 10 Maret 2021).

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *POP UP BOOK* UNTUK MENSTIMULUSI KEMAMPUAN MENGENAL ANGKA 1-10 PADA ANAK USIA 4-5 TAHUN DI TK CAHAYA MANDIRI DESA PAKIS KECAMATAN GRABAGAN KABUPATEN

Nur Findasari^{1*}, Dwi Imam Efendi²

^{1,2}Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas PGRI Ronggolawe

*Email: findasari111@gmail.com

ABSTRAK

Riset ini ialah tipe riset pengembangan yang nantinya hendak terbentuk produk yang berbentuk buku pop up angka. Target dalam waktu lama pada pengembangan media dalam riset ini, terwujudnya suatu pembuatan media pembelajaran buku pop up angka ialah pengembangan dari metode buku bergerak serta buku buka tutup. Media dalam riset ini mempunyai akibat yang baik untuk pertumbuhan memahami angka 1-10 pada anak umur 4- 5 tahun di TK Cahaya Mandiri Desa Pakis Kecamatan Grabagan Kabupaten Tuban. Pada riset ini memakai tata cara pengembangan Borg & Gall ialah (1) Kemampuan serta permasalahan, (2) Pengumpulan informasi, (3) Produk desain, (4) Desain validasi, (5) Perbaikan desain, (6) Uji coba produk, (7) Perbaikan produk, (8) Uji coba penerapannya, (9) Perbaikan produk, (10) Penciptaan masal. Subjek pada riset ini bertempat di lembaga TK Cahaya Mandiri Desa Pakis Kecamatan Grabagan Kabupaten Tuban. Sebaliknya, objek riset merupakan kelayakan media buku Pop Up angka buat pendidikan memahami angka 1- 10 pada anak umur 4- 5 tahun. Bersumber pada hasil penguraian uji keselarasan pada riset pengembangan ini, memperoleh hasil 80% pemeriksaan ulang terhadap ahli materi (layak dengan perbaikan) serta 85% buat validasi ahli media (layak dengan perbaikan). Bisa disimpulkan kalau media buku Pop Up angka sudah layak buat digunakan selaku pendidikan ditaman kanak kanak.

Kata Kunci: media pembelajaran *pop up book*, mengenal angka 1-10

PENDAHULUAN

Media visual dua dimensi banyak digunakan sehingga menjadi media untuk membentuk daya tarik, serta menolong anak pada pengembangan bahasanya [1]. Eksklusifnya pada keterampilan mula memahami angka 1- 10 [2]. Tetapi, tidak cuma bergambar melainkan gambar yang mempunyai imajinasi yang besar. Sebagai suatu bidang kreatif dari metode kertas.

Indonesia berbentuk gambar 3D yang digemari anak. Sebagian orang telah memahami catatan tersebut, dan menjuluki dengan istilah *pop up book*. *Pop up book* ialah *book* yang didalamnya bila dibuka hingga timbul foto ataupun tulisan yang mencuat 3D [3]. *Pop-up book* dapat dikreasikan salah satunya ialah selaku kartu perkataan. Sebaliknya Pop-up digunakan buat anak ialah dapat berupa cerita ataupun dalam wujud kartu pop- up angka yang dijilid menjadi satu buku utuh yang muat angka 1-10 [4]. Pada toko buku *pop up boo* kesediaannya masih bisa dibilang sangat jarang, harganya pun buku pop- up terbilang di atas rata-rata ataupun

tinggi sebab *pop up book* ialah *book* luar. Serta tidak banyak *pop up book* hasil karya anak negara yang memberi warna pada kehidupan anak. Akhirnya periset mau meningkatkan *pop up book* cocok dengan umur serta pertumbuhan anak [5]

Spesialnya dalam perihal ini merupakan buat mengenalkan keahlian memahami angka 1- 10 yang cocok sesuai bunyi pada bahasa Indonesia yang baik serta betul. Sebab masih tidak sering ada *pop up book* yang akan mangulas tentang memahami angka [6].

Media pembelajaran *pop up book* ialah suatu jalan pintas sarana pendidikan anak dengan menggunakan kemampuan yang dimilikinya sehingga bisa menarik atensi anak. Dengan menunjukkan sesuatu wujud 3D serta bertabiat interaktif, bisa membagikan konsep yang cocok dan sama sesuai tema pada umur anak diusia dini dengan menggunakan metode berbeda [7]. Diiringi cerita yang bermakna dan bagus serta menarik minat anak, seperti memanggil anak buat berperan serta dengan membagikan mereka persoalan yang terkait

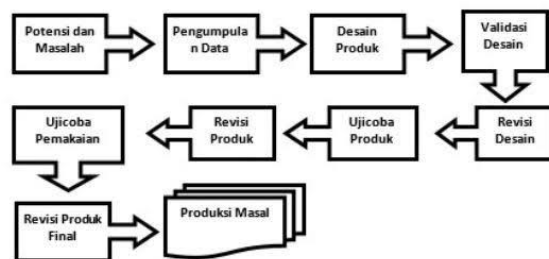
pada pengenalan angka yang sudah di informasikan lewat foto dengan media *pop up book*. Pemakaian ilustrasi, sesuai dengan kesenangan anak, sehingga merasa lebih mengerti dengan gambar berukuran 3D yang sudah terbuat [8].

Media pembelajaran *pop up book* cenderung lebih pada penggolongan wujud sebuah kertas tetapi bisa membuat foto nampak lebih lain atau berlainan, pergantian wujud sampai bisa bergerak disusun secara realita mungkin. Target pada riset ini merupakan merancang serta meningkatkan media pembelajaran *pop up book* selaku pengganti media pendidikan memahami angka 1-10 pada anak PAUD [9].

Oleh sebab itu, periset meningkatkan media buku pop-up selaku media pendidikan memahami angka 1- 10 paling utama untuk anak umur dini, isinya cocok dengan kebutuhan pertumbuhan [10]. Dimana media buku Pop-Up mencantumkan angka 1-10 serta bermacam berbagai foto cocok sesuai jumlah angka dan sebagian kata sesuai angka yang tertera, misalnya “1” berarti ada kata “sa- tu”. Tentang ini dicoba sehingga guru bisa memakai media tersebut cocok dengan angka serta foto ataupun kalimat yang terdapat pada media tersebut. Media tersebut hendak dilengkapi dengan sebagian penjelasan catatan terpaut dengan angka, yang dirahasiakan dengan metode buka tutup [11]. Sehingga kelak dapat difungsikan ulang buat memenuhi kesiapan beragam jenis media pembelajaran yang menarik atensi anak kepada pendidikan, serta dapat mewujudkan anak didik supaya ingin belajar menggunakan media pembelajaran *pop up book* tersebut.

METODE PENELITIAN

Riset ini ialah tipe riset pengembangan, ialah sesuatu tipe riset yang bertujuan buat meningkatkan serta menciptakan sesuatu pembuatan produk. Pembuatan produk dalam riset ini kelak hendak berbentuk pembuatan media pembelajaran *pop up book* angka, yang hendak dipergunakan kepada anak TK. Bentuk pengembangan dari media *pop up book* angka ini mengambil dari sebuah bentuk pengembangan yang menunjuk pada beberapa langkah yang ditafsirkan dalam bentuk pengembangan Borg and Gall [12]



Bagan 1. Bentuk pada pengembangan Borg and Gall

Pokok pembahasan dalam riset ini merupakan TK Cahaya Mandiri Desa Pakis Kecamatan Grabagan Kabupaten Tuban masih belum bisa dalam pengenalan angka 1-10. Peneliti di universitas PGRI Ronggolawe Tuban hendak membagikan asumsi serta masukan dari media pembelajaran *pop up book* dengan mengisi lembar validasi. Tujuan dalam riset ini merupakan kelayakan dari media *pop up book* buat pendidikan untuk memahami angka 1-10 pada anak umur dini. Maka dari itu, media pembelajaran *pop up book* ini hendak dilihat dari segi ukuran ketepatan, kesederhanaan, serta kegunaan dalam pendidikan pada TK. kumpulan informasi diperoleh dari suatu rangkaian yang bermakna dalam melakukan riset. Lewat pengumpulan informasi, diperoleh suatu data. Instrumen pengumpulan informasi yang digunakan berbentuk daftar pertanyaan yang diberikan oleh penguji materi, penguji media serta pemakai berbentuk daftar pertanyaan tertutup [13]. Daftar pertanyaan tertutup merupakan daftar pertanyaan yang telah disediakan jawabannya sehingga narasumber hanya tinggal memilah jawaban yang tertera pada kolom ataupun opsi jawaban yang ada [14]. Opsi jawaban memakai Skala Likert yang terdiri 4 skala. Metode analisa informasi yang ditemukan merupakan hasil dari metode analisis informasi kuantitatif yang didapat pada skor daftar pertanyaan evaluasi pakar media, pakar modul dengan menghitung prosentase jawaban tiap- tiap pakar setelah itu dihitung dengan rumus [15]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bentuk riset pengembangan pada media pembelajaran *pop up book* angka, mengambil pada model riset pengembangan yang terujuk kepada langkah yang ditafsirkan dari bentuk Borg and Gall (dalam Sukmadinata, 2013) diantaranya: (1) Kemampuan serta permasalahan, (2) Pengumpulan informasi, (3) Produk desain, (4) Desain validasi, (5) revisi desain, (6) Uji coba pada produk, (7) Perbaikan produk, (8) Uji coba penerapan, (9) Perbaikan produk, (10) Penciptaan masal. Riset pengembangan pada media *pop up* angka buat pendidikan supaya memahami angka 1-10, dengan sudah memakai model riset pengembangan Borg and Gall semacam pada bagan bagian atas. Hasil riset berbentuk media buku *pop up* angka 1- 10 , media yang jadi 1 jilid serta telah divalidasi oleh pakar materi serta media. Buku *pop up* angka terisi angka 1- 10 yang terdapat pada tabel ke 1 dibawah ini:

Tabel 1. Tampilan angka pada Media Buku Pop Up.

No	Angka	Gambar	Kata
1	1	Rumah	Sa-tu
2	2	Mobil	Du-a
3	3	Gelas	Ti-ga
4	4	Pohon	Em-pat
5	5	Bunga Matahari	Li-ma
6	6	Kelinci	E-nam
7	7	Bintang	Tu-juh
8	8	Apel	De-la-pan
9	9	Gunting	Sem-bi-lan
10	10	Wortel	Se-pu-luh

Tabel 2. Hasil Verifikasi Materi pada data yang didapatkan dari nilai hasil ahli materi semua

No	Unsur Indikator	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
1	Kesesuaian tingkat pencapaian perkembangan dengan indikator.			√	
2	Kesesuaian pada materi dengan tujuan yang terdapat pada pembelajaran				√
3	Kecocokan materi dengan tingkat pencapaian				√

	perkembangan anak				
4	Kejelasan cara penggunaan media pembelajaran untuk anak				√
5	Penyajian materi dapat melatih kemampuan kognitif				√
6	Memberi kesempatan anak untuk belajar sendiri			√	
7	Ketepatan isi materi dengan tujuan media			√	
8	Kesesuaian materi dengan Kompetensi Inti (KI) Kompetensi Dasar (KD)			√	
9	Kejelasan isi materi			√	
10	Ketepatan penyajian materi				√
11	Kejelasan isi materi				√
Jumlah		39			

skor 39 dengan persentase 89%. Jumlah skor tersebut jika dilihat berdasarkan konversi data kuantitatif ke data kualitatif, maka alat pembelajaran yang dikembangkan mendapat kriteria sangat layak. Dari hasil evaluasi materi secara keseluruhan, ahli materi menyimpulkan bahwa media *pop up book* yang dikembangkan sudah sangat layak untuk diujicobakan lapangan dengan revisi.

Tabel 3. Hasil Validasi Media

No	Unsur Indikator	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
1	Pada judul warna baground sesuai			√	
2	Tata letak dan bahan tulisan pada cover seimbang				√
3	Ukuran pada kertas cetak tepat				√
4	Media petunjuk penggunaan jelas				√
5	Angka dan ukuran yang digunakan proporsional				√
6	Huruf yang terdapat pada background warnanya sesuai atau tepat.			√	
7	Warna yang dipilih menarik			√	
8	Warna yang dipilih sesuai dengan kesukaan anak			√	
9	Gaya bahasa sesuai dengan Ejaan yang				√

	Disempurnakan				
10	Gambar membantu anak supaya memahami materi yang disajikan				√
11	Media menarik untuk anak				√
Jumlah		40			

Hasil informasi diperoleh dari evaluasi pakar media secara totalitas menemukan skor 40, memiliki persentase sebanyak 91%. Jumlah penilaian hasil skor tersebut bila dilihat bersumber pada konversi informasi kuantitatif ke informasi kualitatif, hingga media pendidikan yang dibesarkan menemukan standar sangat layak. Dari hasil penilaian media secara totalitas, pakar media merumuskan kalau media *pop up book* angka 1-10 yang dibesarkan telah sangat layak buat diujicobakan lapangan tetapi masih dengan perbaikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis validasi materi yang telah di rancang diperoleh sebagai berikut: Validasi materi dengan prosentase 89% (layak dengan perbaikan), dari hasil pemeriksaan media dengan memiliki persentase 91% layak dengan perbaikan). Maksudnya media yang sudah dirancang serta divalidasi merupakan media yang sangat layak buat digunakan tetapi memiliki sedikit perbaikan dari pakar modul serta pakar media. Untuk kelancaran penggunaan media *pop up book* angka 1-10, sehingga dibutuhkan petunjuk pemakaian yang lebih perinci lagi. Maka guru bisa menerapkan media *pop up book* angka 1-10 dengan lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] citra dewi Rosalina and R. Nugrahani, "Pengembangan Media Buku Pop-up Untuk Pembelajaran Mengenal Huruf Alfabeta Anak Usia Dini," *SelingJurnal Progr. Stud. PGRA*, vol. 5, pp. 54–63, 2019.
- [2] I. Haslana and A. Wirastania, "Mengembangkan Kemampuan Mengenal Angka 1-10 Melalui Kartu Angka Pada Taman Kanak Kanak Kelompok a," *Wahana*, vol. 69, no. 2, pp. 61–66, 2017, doi: 10.36456/wahana.v69i2.1070.
- [3] E. Ardianto, "Augmented Reality Objek 3 Dimensi dengan Perangkat Artoolkit

dan Blender," *Din. Teknol.*, vol. 17, no. 2, pp. 107–117, 2012, [Online]. Available:

<http://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti1/article/view/1658>.diakses 19 Juli

- [4] A. Khoirotnun, A. Yanu, A. Fianto, and A. K. Riqqoh, "PERANCANGAN BUKU POP-UP MUSEUM SANGIRAN SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN TENTANG," vol. 2, no. 1, 2014.
- [5] T. Ningsih, *Pengembangan Alat Permainan Edukatif*. 2018.
- [6] F. Hartanto, H. Selina, Z. H, and S. Fitra, "Pengaruh Perkembangan Bahasa Terhadap Perkembangan Kognitif Anak Usia 1-3 Tahun," *Sari Pediatr.*, vol. 12, no. 6, p. 386, 2016, doi: 10.14238/sp12.6.2011.386-90.
- [7] H. Dewanti, A. J. E. Toenlio, and Y. Soepriyanto, "Pengembangan media pop-up book untuk pembelajaran lingkungan tempat tinggalku kelas IV SDN 1 Pakuaden kabupaten Ponorogo," *J. Kaji. Teknol. Pendidik.*, vol. 1, pp. 221–228, 2018, [Online]. Available: <http://journal2.um.ac.id/index.php/jktp/article/viewFile/4551/3408>.dikses 20 Juli
- [8] M. Kecerdasan, V. A. Usia, T. Studi, E. Di, T. K. Negeri, and P. Bulu, "EARLY CHILDHOOD EDUCATION PAPERS (BELIA)," vol. 3, no. 2, pp. 46–54, 2014.
- [9] D. Fitriani and H. T. Fauzi, "PENGARUH MEDIA POP UP BOOK BERBASIS CERITA TERHADAP KEMAMPUAN BERBICARA ANAK USIA DINI KELOMPOK B (USIA 5-6 TAHUN) DI PAUD AL-HUDA," vol. 2, no. 1, pp. 15–26, 2019.
- [10] P. Media et al., *Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember*. 2018.
- [11] F. Keguruan, D. A. N. Ilmu, and U. Sriwijaya, "PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA AWAL BERBENTUK LIFT THE FLAP BOOK," 2018.
- [12] H. Effendi and Y. Hendriyani, "Pengembangan Model Blended Learning Interaktif dengan Prosedur Borg and Gall," pp. 62–70, 2018, doi: 10.31227/osf.io/zfajx.
- [13] S. Berlatih and M. Soal, "Pengembangan

- mobile learning berbasis android sebagai sarana berlatih mengerjakan soal matematika,”* pp. 87–92, 2016.
- [14] A. Rizki, K. Nisa, A. S. Nugraheni, U. Islam, N. Sunan, and K. Yogyakarta, “*EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK*,” 2021.
- [15] I. Imron, “*Analisa Pengaruh Kualitas Produk Terhadap Kepuasan Konsumen Menggunakan Metode Kuantitatif Pada CV . Meubele Berkah Tangerang*,” vol. 5, no. 1, pp. 19–28, 2019.

IMPLEMENTASI ARSITEKTUR MICROSERVICE PADA SISTEM INFORMASI DESA

Suryo Atmojo^{1*}, Ruli Utami², Suzana Dewi³, Nurwahyudi Widhiyanta⁴

^{1,3,4} Teknik Informatika, Universitas Wijaya Putra

² Sistem Informasi, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

*Email: ¹suryoatmojo@uwp.ac.id

ABSTRAK

Sistem informasi dapat dikatakan baik yaitu sistem dapat memberikan kemudahan dalam penyajian informasi, juga harus dapat bertahan saat mengalami gangguan dan mampu beradaptasi. Kemampuan dalam menghadapi gangguan serta beradaptasi dinamakan resiliensi. Salah satu arsitektur sistem informasi yang kurang memiliki kemampuan resiliensi yaitu arsitektur monolitik, dimana backend sistem dan frontend dijadikan satu dalam fungsi serta services yang sama, selain itu arsitektur monolitik juga menjalankan semua logika dalam satu server aplikasi. Arsitektur microservice memungkinkan pengembangan fungsi pada aplikasi atau sistem informasi dipecah menjadi beberapa bagian service yang kecil dan menjadikan service memiliki kemampuan sumber daya yang bisa diatur dengan tepat dan menjadi layanan yang kecil dan saling terhubung menjadi satu. Perancangan Sistem Informasi Desa berbasis microservice ini merupakan solusi terbaik untuk memecahkan permasalahan-permasalahan yang ada pada sistem informasi berbasis arsitektur monolitik khususnya pada sistem informasi desa. Pada penelitian ini, studi kasus berfokus pada permasalahan pada Sistem Informasi Desa Pengalangan seperti, kebutuhan sistem yang cepat berubah, kebutuhan sistem yang dapat dengan mudah diperluas, aksesibilitas yang hanya tergantung pada satu teknologi, tumpukan administrasi, file yang semakin banyak, pembuatan laporan yang membutuhkan waktu dikarenakan proses pengumpulan data masih manual, permasalahan keamanan sistem bagi desa yang sudah menggunakan sistem informasi, dan pengembangan sistem yang tidak mudah dikarenakan harus merombak sistem yang sudah ada. Dengan menggunakan arsitektur microservice, kinerja pelayanan perangkat desa akan meningkat dan menjadi lebih cepat, mudah untuk dilakukan perluasan proses bisnis pada sistem, serta keamanan sistem terjaga.

Kata Kunci: Microservice; Sistem; Informasi; Desa

PENDAHULUAN

Sistem informasi dapat dikatakan baik jika sistem tersebut dapat memberikan kemudahan dalam menyajikan informasi, selain itu, sistem tersebut juga harus dapat bertahan saat mengalami ancaman sistem dan mampu beradaptasi dari gangguan sistem. Resiliensi adalah kemampuan sistem dalam menghadapi ancaman serta kemampuan beradaptasi. Salah satu contoh arsitektur sistem informasi yang kurang baik dalam kemampuan resiliensi yaitu arsitektur monolitik, dimana backend dan frontend dijadikan satu pada fungsi atau service yang sama, serta menjalankan semua logika dalam satu server sistem atau aplikasi [1]. Hal ini dapat mempengaruhi ketergantungan antar setiap komponen. Sehingga, jika terdapat kesalahan pada salah satu komponen akan mempengaruhi keseluruhan sistem dan jika ingin melakukan perubahan teknologi, maka akan merubah keseluruhan isi dari sistem. Aplikasi yang dibangun dengan arsitektur ini dapat memiliki ukuran sangat besar

dikarenakan struktur aplikasi dibangun secara kompleks [2]. Salah satu masalah yang paling sering muncul pada arsitektur monolithic yaitu resilient challenges, yaitu kegagalan pada proses pembaharuan dan penambahan fitur pada sistem sehingga jika terjadi pada kegagalan pada proses penambahan fitur, maka seluruh fitur aplikasi akan mengalami kegagalan [3]. Akhir ini muncul istilah arsitektur microservices sebagai arsitektur pengganti monolitik. Arsitektur microservices adalah dimana sistem dirancang untuk membagi service lebih kecil dan lebih fleksibel [4]. Software akan dirancang untuk menjalankan fungsi secara independen. Artinya, setiap permasalahan teknis dapat diselesaikan dengan cara dan teknologi yang berbeda beda yang nantinya akan dihubungkan dengan Application Programming Interface (API) [5].

Microservices berarti membagi aplikasi menjadi layanan yang lebih kecil dan saling

terhubung. Arsitektur microservices merupakan gaya arsitektur sistem atau aplikasi yang membagi fitur dan memungkinkan tiap fitur pada aplikasi mengalami pengembangan tersendiri [6]. Bentuk arsitektur microservices memengaruhi hubungan antara aplikasi dan basisdata. Pada kerangka microservices, masing-masing services atau layanan memiliki skema basisdata tersendiri. Selain itu, services dapat menggunakan jenis basisdata dan bahasa pemrograman yang dinilai tepat sesuai dengan keperluan. Dengan begitu, tiap-tiap layanan akan lebih optimal. Dengan kerangka arsitektur microservices memungkinkan aplikasi menjadi lebih padat dan kompleks namun tetap ringan. Kesimpulannya, microservices adalah metode dengan membagi services menjadi bagian yang lebih kecil namun tetap saling berkaitan. Selain itu, pada setiap services yang dibuat dapat menggunakan teknologi yang berbeda. Pada implementasinya, service yang dibangun memiliki interface yang berfungsi memproses dan mengirim pesan dalam bentuk XML atau JSON. Service yang diberikan sebagai output menggunakan konsep object oriented pada proses pengiriman request maupun responsnya [7].

Pada Penelitian sebelumnya dengan judul

“Arsitektur Microservice untuk Resiliensi Sistem Informasi” dihasilkan bahwa implementasi microservices berhasil meningkatkan resiliensi sistem informasi[5]. Berikutnya pada penelitian dengan judul “Pengorganisasian kerja sistem parkir menggunakan arsitektur microservice disimpulkan bahwa setiap modul sistem dapat beroperasi menggunakan Bahasa pemrograman yang berbeda-beda namun dapat dikoneksikan dan dapat beroperasi sesuai dengan fungsi kerja masing-masing service [8]. Pada penelitian yang berjudul “refractoring arsitektur microservice pada aplikasi absensi PT. Graha Usaha Teknik” dihasilkan kesimpulan arsitektur microservice dapat mengungguli arsitektur monolithic dalam mengembalikan response time [9].

Berdasarkan uraian tersebut peneliti termotifasi untuk membuat Implementasi Arsitektur Microservices pada Sistem Informasi Desa. Pada dasarnya, dengan memanfaatkan sistem informasi, perangkat desa bisa berinteraksi dan bertukar informasi dengan warga, sebagai bentuk langkah

proses kontrol dalam pengambilan sebuah keputusan, juga digunakan sebagai laporan kepada instansi yang terkait [10] sehingga perangkat desa mampu memperlancar jalannya pemerintah desa didalam memberikan pelayanan dan informasi kepada masyarakat [11]. Salah satu indikator yang dapat digunakan untuk mengukur sebuah daerah atau Desa dikatakan maju jika secara data administratif terekam dengan baik, meliputi data kependudukan, pendidikan, ekonomi, penggunaan lahan [12].

Sistem informasi desa berbasis microservice ini merupakan pengembangan dari sistem yang secara umum telah banyak di buat dan mampu membantu pekerjaan perangkat desa dalam mengelola administrasi kependudukan yang secara detail adalah kegiatan dalam penyusunan, penataan dan penertiban data dan dokumen penduduk yang diperoleh melalui pencatatan sipil, pendaftaran penduduk, pengelolaan informasi kependudukan, dan penggunaan hasilnya untuk pelayanan publik dan pembangunan sektor lainnya [13].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan Web Service Implementation Methodology (WSIM). Tahapan pengembangan sistem informasi desa berbasis microservice, dimulai dengan tahapan requirements hingga tahap deployment[14].

1. Requirements

Pada penlitian ini, tahap requirements dilakukan wawancara kepada perangkat desa Pengalangan. Wawancara digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan bisnis pada Sistem Informasi Desa.

2. Analysis

Pada analysis hal hal yang dilakukan adalah menentukan arsitektur dari web service yang akan dibangun, memilih platform yang akan digunakan, memilih teknologi untuk hosting web service, dan memilih bahasa pemrogramman untuk implementasi.

3. Design

Tahap design adalah tahap yang dilakukan dengan cara membuat desain URI, membuat modelling REST API, dan membuat ERD.

4. Coding

Tahap coding merupakan hasil dari tahap design dikembangkan menjadi web service. Web service dibuat dengan aplikasi Visual Studio Code, framework laravel dan framework nuxt.js.

5. Test

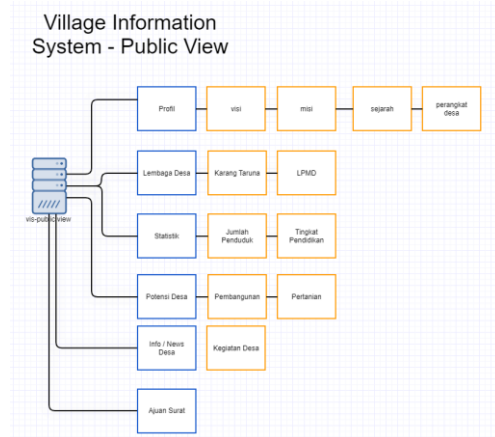
Tahap test merupakan tahap dilakukan pengujian web service menggunakan software postman. Tes dilakukan menggunakan metode black box testing dimana pengujian sistem dari segi spesifikasi fungsional[15].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil dan pembahasan berdasarkan metode penelitian yang dilakukan :

1. Analisa kebutuhan

Pada tahapan ini didapati beberapa modul yang dibutuhkan berdasarkan hasil wawancara.



Gambar 1. Kebutuhan Sistem Desa

Berdasarkan gambar 1, kebutuhan sistem desa dapat dijabarkan menjadi beberapa menu yaitu profil, Lembaga desa, statistic, potensi desa, info news dan ajuan surat. Pada menu profil secara detail terdapat beberapa submenu yaitu visi, misi, sejarah, dan perangkat desa. Pada menu Lembaga desa terdapat submenu karang taruna dan LPMD. Pada menu statistik terdapat submenu jumlah penduduk dan tingkat Pendidikan. Pada menu potensi desa terdapat submenu pembangunan dan pertanian.

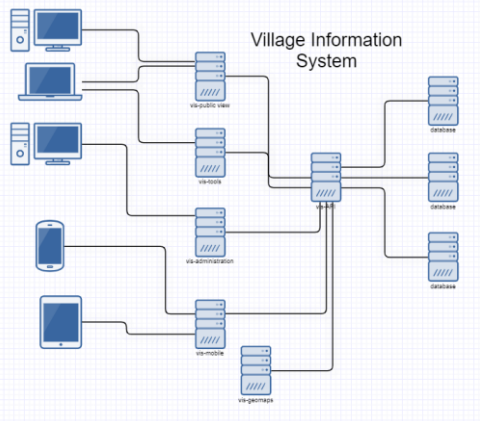
Tabel 1. Analisa Kebutuhan

ID	Aktor	Functional Requirement
1	Admin	Memasukkan data desa
2		Menghapus dan mengedit data desa
3		Memasukkan data berita desa
4		Menghapus dan mengedit data berita desa
5		Memasukkan data perangkat desa
6		Menghapus dan mengedit data perangkat desa
7		Memasukkan data user
8		Menghapus dan mengedit data user
9	Perangkat Desa	Memasukkan data kartu keluarga
10		Menghapus dan mengedit data kartu keluarga
11		Memasukkan data jenis Lembaga desa
12		Menghapus dan mengedit data jenis Lembaga desa
13		Memasukkan data Lembaga desa
14		Menghapus dan mengedit data Lembaga desa
15		Memasukkan data jenis potensi desa
16		Menghapus dan mengedit data jenis potensi desa
17		Memasukkan data jenis surat
18		Menghapus dan mengedit data jenis surat
19		Memasukkan data master surat
20		Menghapus dan mengedit data master surat
21		Memasukkan data surat keluar
22		Menghapus dan mengedit data surat keluar
23		Memasukkan data surat masuk
24		Menghapus dan mengedit data surat masuk
25		Memasukkan data penduduk
26		Menghapus dan mengedit data penduduk
27	warga	Mengakses profil desa
28		Mengakses berita desa
29		Mengakses data penduduk
30		Mengakses ajuan surat

Analisa kebutuhan secara detail dapat dilihat pada Tabel 1 :

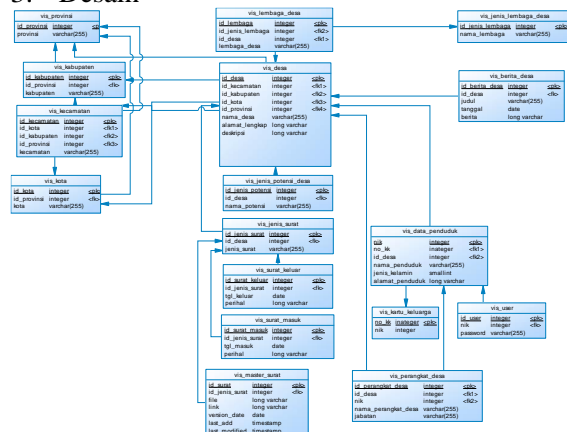
2. Analisa arsitektur

Analisa arsitektur bertujuan untuk memberikan gambaran secara umum tentang cara kerja sistem. Kerangka kerja sistem informasi desa secara utuh dibagi menjadi dua komponen yaitu aplikasi public view pada web atau mobile android untuk masyarakat desa serta perangkat desa dan sistem berbasis web sebagai backend. Secara sederhana arsitektur sistem informasi desa dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2. Rancangan Sistem Informasi Desa

3. Desain



Gambar 3. ERD Sistem Informasi Desa

Pada gambar 3 merupakan entity relationship diagram dimana menggambarkan rancangan tabel beserta hubungan relasi entitasnya.

4. Coding

Pada tahapan ini, dilakukan pembuatan endpoint API menggunakan framework Laravel. Proses ini dimulai dari pembuatan service-service yang berkaitan dengan sistem desa hingga membuat API gateway.

5. Testing

Pengujian dilakukan dalam bentuk functional testing guna dilakukan Analisa pada endpoint yang telah dibuat. Functional testing merupakan bagian dari black box testing dimana dalam prosesnya yaitu memastikan sistem dapat berfungsi sesuai model. Pengujian endpoint menggunakan tools postman.

API gateway yang berhasil dibuat tersaji pada table 2

Tabel 2. Gateway API

N o.	method	uri
1	GET HEAD	/
2	POST	api/beritadesa
3	GET HEAD	api/beritadesa
4	GET HEAD	api/beritadesa/{beritadesa}
5	DELETE	api/beritadesa/{beritadesa}
6	PUT PATCH	api/beritadesa/{beritadesa}
7	POST	api/datapenduduk
8	GET HEAD	api/datapenduduk
9	DELETE	api/datapenduduk/{datapenduduk}
10	GET HEAD	api/datapenduduk/{datapenduduk}
11	PUT PATCH	api/datapenduduk/{datapenduduk}
12	GET HEAD	api/desa
13	POST	api/desa
14	GET HEAD	api/desa/{desa}
15	DELETE	api/desa/{desa}
16	PUT PATCH	api/desa/{desa}
17	GET HEAD	api/jenislembagadesa
18	POST	api/jenislembagadesa
19	DELETE	api/jenislembagadesa/{jenisl embagadesa}
20	GET HEAD	api/jenislembagadesa/{jenisl embagadesa}
21	PUT PATCH	api/jenislembagadesa/{jenisl embagadesa}
22	GET HEAD	api/jenispotensidesa

23	POST	api/jenispotensidesa	54	GET HE AD	api/lembagadesa/{lembagade sa}
24	GET HE AD	api/jenispotensidesa/{jenispo tensidesa}	55	DELETE	api/lembagadesa/{lembagade sa}
25	PUT PA TCH	api/jenispotensidesa/{jenispo tensidesa}	56	PUT PA TCH	api/lembagadesa/{lembagade sa}
26	DELETE	api/jenispotensidesa/{jenispo tensidesa}	57	GET HE AD	api/mastersurat
27	POST	api/jenissurat	58	POST	api/mastersurat
28	GET HE AD	api/jenissurat	59	GET HE AD	api/mastersurat/{mastersurat }
29	PUT PA TCH	api/jenissurat/{jenissurat}	60	PUT PA TCH	api/mastersurat/{mastersurat }
30	GET HE AD	api/jenissurat/{jenissurat}	61	DELETE	api/mastersurat/{mastersurat }
31	DELETE	api/jenissurat/{jenissurat}	62	GET HE AD	api/perangkatdesa
32	POST	api/kabupaten	63	POST	api/perangkatdesa
33	GET HE AD	api/kabupaten	64	GET HE AD	api/perangkatdesa/{perangka t desa}
34	PUT PA TCH	api/kabupaten/{kabupaten}	65	DELETE	api/perangkatdesa/{perangka t desa}
35	GET HE AD	api/kabupaten/{kabupaten}	66	PUT PA TCH	api/perangkatdesa/{perangka t desa}
36	DELETE	api/kabupaten/{kabupaten}	67	GET HE AD	api/provinsi
37	POST	api/kartukeluarga	68	POST	api/provinsi
38	GET HE AD	api/kartukeluarga	69	DELETE	api/provinsi/{provinsi}
39	DELETE	api/kartukeluarga/{kartukelu arga}	70	PUT PA TCH	api/provinsi/{provinsi}
40	PUT PA TCH	api/kartukeluarga/{kartukelu arga}	71	GET HE AD	api/provinsi/{provinsi}
41	GET HE AD	api/kartukeluarga/{kartukelu arga}	72	POST	api/suratkeluar
42	POST	api/kecamatan	73	GET HE AD	api/suratkeluar
43	GET HE AD	api/kecamatan	74	GET HE AD	api/suratkeluar/{suratkeluar}
44	DELETE	api/kecamatan/{kecamatan}	75	PUT PA TCH	api/suratkeluar/{suratkeluar}
45	PUT PA TCH	api/kecamatan/{kecamatan}	76	DELETE	api/suratkeluar/{suratkeluar}
46	GET HE AD	api/kecamatan/{kecamatan}	77	POST	api/suratmasuk
47	POST	api/kota	78	GET HE AD	api/suratmasuk
48	GET HE AD	api/kota	79	DELETE	api/suratmasuk/{suratmasuk}
49	DELETE	api/kota/{kotum}	80	PUT PA TCH	api/suratmasuk/{suratmasuk}
50	PUT PA TCH	api/kota/{kotum}	81	GET HE AD	api/suratmasuk/{suratmasuk}
51	GET HE AD	api/kota/{kotum}	82	POST	api/user
52	GET HE AD	api/lembagadesa	83	GET HE AD	api/user
53	POST	api/lembagadesa	84	GET HE	api/user/{user}

	AD	
	PUT PA	
85	TCH	api/user/{user}
86	DELETE	api/user/{user}

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian ini yaitu :

1. Pada penelitian ini telah dibangun layanan API berbasis microservice untuk sistem informasi desa.
2. Layanan yang dikembangkan sudah sesuai dengan Analisa kebutuhan dasar sistem informasi desa.
3. Arsitektur mikroservis dapat memecah servis dari sistem menjadi independent dimana dapat dipanggil melalui API gateway.
4. Sistem informasi desa memiliki 86 endpoint yang dapat dikembangkan dengan menambahkan endpoint disesuaikan dengan service yang dibutuhkan
5. Framework Laravel dapat mendukung pengembangan RESTFUL API.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Redbooks, *Microservices from Theory to Practice*. 2015.
- [2] N. Dragoni *et al.*, "Microservices: Yesterday, today, and tomorrow," in *Present and Ulterior Software Engineering*, 2017.
- [3] K. Katuwal, "Microservices : A Flexible Architecture for the Digital Age Version 1 . 1," *Am. J. Comput. Sci. Eng.*, vol. 3, no. 4, 2016.
- [4] G. Munawar and A. Hodijah, "Analisis Model Arsitektur Microservice Pada Sistem Informasi DPLK," *Sink. J. dan Penelit. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, 2018.
- [5] A. Garindra, T. Wati, and I. W. Widi P, "Perancangan Arsitektur Microservices Untuk Resiliensi Sistem Informasi Perpustakaan Pusat (Studi Kasus UPN Veteran Jakarta)," *Format J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 2, 2021, doi: 10.22441/format.2020.v9.i2.001.
- [6] A. Messina, R. Rizzo, P. Storniolo, and A. Urso, "A Simplified Database Pattern for the Microservice Architecture," *Eighth Int. Conf. Adv. Databases, Knowledge, Data Appl.*, no. June, 2016.
- [7] C. Setya Budi and A. M. Bachtiar, "Implementasi Arsitektur Microservices pada Backend Comrades," *Progr. Stud. Tek. Inform. Univ. Komput. Indones.*, 2018.
- [8] S. Dharma Handayani and U. Uminingsih, "Pengorganisasian Kerja Sistem Parkir Menggunakan Arsitektur Microservice," *J. Teknol.*, vol. 13, no. 1, 2020.
- [9] R. Mufrizal and D. Indarti, "Refactoring Arsitektur Microservice Pada Aplikasi Absensi PT. Graha Usaha Teknik," *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, 2019, doi: 10.25077/teknosi.v5i1.2019.57-68.
- [10] J. A. H. D. D. A. Anggi Elanda, "SISTEM INFORMASI PELAYANAN ADMINISTRASI KEPENDUDUKAN DESA (SIPAKDE) BERBASIS WEB DENGAN FRAMEWORK CODEIGNITER," *J. Interkom*, 2020, doi: 10.35969/interkom.v14i4.58.
- [11] Paryanta, Sutariyani, and S. Desi, "Sistem Informasi Administrasi Kependudukan Berbasis Web Desa Sawahan," *IJSE - Indones. J. Softw. Eng.*, 2017.
- [12] S. Syaharuddin and M. Ibrahim, "APLIKASI SISTEM INFORMASI DESA SEBAGAI TEKNOLOGI TEPAT GUNA UNTUK PENDATAAN PENDUDUK DAN POTENSI DESA," *JMM (Jurnal Masy. Mandiri)*, 2017, doi: 10.31764/jmm.v1i1.14.
- [13] R. Akbar, "Pembangunan Aplikasi Web dengan Fitur Mobile untuk Sistem Informasi Administrasi Kependudukan Pada Kantor Wali Nagari Pagaruyung," *Semin. Nas. Sains dan Teknol. 2017*, 2017.
- [14] M. D. Rafiqi, E. Subyantoro, and D. K. W, "Implementasi Arsitektur Microservice Pada Aplikasi Online Travel Tourinc," *Karya Ilm. Mhs. Manaj. Inform.*, vol. 1, no. 1, 2019.
- [15] C. Kesuma and M. D. Juniati, "Sistem Informasi Administrasi Kependudukan Desa (SIAKSA) Berbasis Web pada Desa Alangamba Kabupaten Cilacap," *J. Speed-Sentra Penelit. Eng. dan Edukasi*, 2020.

PENDAMPINGAN PENGURUSAN IJIN USAHA (NIB DAN IUMK) UNTUK PENGEMBANGAN USAHA MIKRO KECIL MENENGAH (UMKM) ANGGOTA FORUM IKM DAN PASAR DIGITAL COMMUNITY DPC TUBAN

Dumiyati^{1*}, Muhammad Yusuf², Hernik Pujiastutik³

^{1,2} Pendidikan Ekonomi, Universitas PGRI Ronggolawe

³ Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Ronggolawe

*Email: dumiyatis862@gmail.com

ABSTRAK

Berbagai jenis usaha dan UMKM yang berada di Kabupaten Tuban memiliki potensi untuk berkembang, namun ternyata masih banyak dari pelaku usaha tersebut yang belum memiliki ijin usaha. Seperti yang dialami oleh UMKM bidang kuliner minuman dan makanan yang menjadi anggota forum IKM dan Pasar digital community DPC Tuban. Oleh karena itu perlu diadakan kegiatan pelatihan dan pendampingan pengurusan ijin usaha melalui kegiatan pengabdian masyarakat. Kegiatan ini bertujuan agar: 1) dapat meningkatkan pemahaman UMKM tentang pentingnya dan manfaat pengurusan ijin usaha; 2) UMKM dapat melakukan pendaftaran Nomor dan Ijin Usaha Mikro Kecil (NIB dan IUMK) secara online melalui OSS; 3) UMKM dapat memanfaatkan ijin usaha untuk jangkauan pemasaran yang lebih luas. Pelaksanaan program dimulai dengan metode survei dan sosialisasi kepada UMKM yang belum memiliki ijin usaha, pelatihan cara mengurus ijin usaha dan pendampingan pendaftaran ijin usaha secara online sampai memperoleh NIB dan IUMK. Hasil dari kegiatan pelatihan dan pendampingan adalah: 1) Pemahaman UMKM tentang pentingnya ijin usaha meningkat, 2) UMKM dapat melakukan pendaftaran Nomor dan Ijin Usaha Mikro Kecil (NIB dan IUMK) secara online melalui OSS; 2) dapat memanfaatkan ijin usaha untuk jangkauan pemasaran yang lebih luas.

Kata Kunci: pendampingan; NIB; IUMK; Ijin usaha

PENDAHULUAN

Berbagai jenis usaha dan UMKM yang memiliki potensi terus berkembang di wilayah Kabupaten Tuban kurang lebih ada 223.998 unit UMKM terbaru dengan serapan 370.537 tenaga kerja. Hal ini menunjukkan perkembangan yang cukup signifikan bila dibandingkan dengan tahun 2015 terdapat 65.355 dan pada tahun 2019 mencapai 75.536 unit usaha. Jenis usaha bidang pertanian berjumlah 48.436 pelaku usaha; bidang perdagangan berjumlah 11.404 pelaku usaha 1.587 pelaku; jasa berjumlah 2.120 pelaku dan aneka usaha berjumlah 11.989 pelaku [1], [2], [3]. Pengembangan sektor UMKM merupakan salah satu kebijakan pemerintah Kabupaten Tuban. Meski upaya pengembangan kapasitas UMKM telah dilakukan, [4] “namun masih banyak pelaku UMKM memiliki hambatan pengembangan modal dan kesulitan dalam mengakses bantuan dana dari bank maupun non-bank karena belum memiliki ijin usaha”. Jika belum memiliki ijin usaha maka,

tersebut juga sulit memperoleh legalitas hukum terkait lokasi usaha yang sudah ditetapkan; kesulitan memperoleh kesempatan bantuan pengembangan usaha skala nasional, provinsi serta daerah. Menurut [5], [6], [7], Hal ini dapat berakibat usaha yang cenderung sulit berkembang dan tidak mengalami kemajuan yang signifikan.

Kabupaten Tuban terletak pada 111030' – 112035' BT dan 6040'- 7018' LS, memiliki kawasan laut dan pesisir dengan bentangan pantai sepanjang kurang lebih 65,1 km, dengan jumlah penduduk mencapai 1,172 juta jiwa, tersebar pada 20 kecamatan yang ada. Wilayah yang penduduknya banyak mempunyai usaha kecil (UMKM) tersebar di 20 kecamatan [3]. Peta sebaran kecamatan di Kabupaten Tuban disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Peta Sebaran Kecamatan di Kabupaten Tuban.

Lokasi mitra pertama dari mitra Pasar Digital Community DPC Tuban terletak di desa Tasikmadu. Batas-batas desa adalah sebagai berikut : Sebelah Utara : Laut Jawa Sebelah Selatan : Desa Tegalbang dan Kelurahan Gedongombo Sebelah Timur : Desa Kradenan dan Desa Sumurgung. Desa Tasikmadu berjarak 6 km dari lokasi kampus Universitas PGRI Ronggolawe. [8] Ketua Pasar Digital Community DPC Tuban adalah Bapak Achmad Mulyana .

Lokasi mitra ke dua adalah Forum IKM Kabupaten Tuban yang terletak di Kecamatan Tuban Kota. Berjarak 3 Km dari Lokasi Kampus Universitas PGRI Ronggolawe Tuban Yang diketuai oleh Bpk. Adjie Purwanto. Selanjutnya yang menjadi peserta pelatihan dan pendampingan adalah UMKM yang menjadi anggota Forum IKM dan Pasar Digital Community DPC Tuban yang berada di 5 (lima) Kecamatan (Kecamatan Palang, Tambakboyo, Tuban, Bangilan, Soko) berjumlah 20 UMKM.

Semua UMKM sudah berproduksi dan pemasaran cukup bagus, memiliki potensi untuk berkembang, potensi untuk melakukan kerjasama pendanaan pihak lain dan perluasan target pemasaran karena produk-produknya sudah memenuhi standar. Produk-produk mereka juga sering diikutsertakan dalam pameran produk unggulan daerah bahkan ada berhasil mengikuti lomba inovasi produk. Oleh karena ini tim pelaksana kegiatan ingin mendampingi mereka dalam pengurusan ijin usaha agar dapat mendukung pengembangan usaha dan memaksimalkan potensi-potensi yang dimiliki UMKM. Berikut ini adalah sebagian contoh produk dari UMKM yang akan didaftarkan ijin usahanya.



Gambar 2. Contoh produk UMKM yang akan didaftarkan ijin usahanya

Berdasarkan hasil wawancara awal dan identifikasi permasalahan melalui kegiatan survei dengan pengisian angket melalui *google form* terkait kendala-kendala yang dihadapi UMKM dalam mengurus perijinan, permasalahan usaha UMKM pada 20 UMKM yang tergabung dalam mitra Forum IKM dan Pasar Digital Community DPC Tuban diperoleh persoalan yang dihadapi mitra yaitu diantaranya adalah:

- Kesulitan mendapatkan kesempatan bantuan pengembangan baik dari pusat, provinsi maupun dari pemerintah daerah. Kegiatan pemberdayaan dan bantuan modal usaha dari pemerintah biasanya diprioritaskan bagi UMKM yang sudah terdaftar, sedangkan banyak UMKM yang belum memiliki legalitas usaha karena kesulitan dan belum memahami prosedur pengurusannya.
- Kendala dalam pengembangan modal dan kesulitan dalam mengakses pembiayaan ke berbagai lembaga keuangan bank dan non bank dengan bunga yang rendah. Kredit bank yang berbunga rendah atau tanpa agunan biasanya juga mempersyaratkan perijinan. PT Bank Rakyat Indonesia Tbk (BRI) menyediakan kredit usaha rakyat (KUR) tanpa agunan untuk kurang lebih 57,1 juta usaha ultra mikro yang kekurangan akses pembiayaan. Pelaku usaha kecil mendapat pinjaman non jaminan dari BRI melalui layanan online. Berdasarkan web resmi BRI, salah satu syarat pengajuan KUR tanpa jaminan harus melampirkan surat ijin usaha (atau surat keterangan yang diterbitkan oleh *e-commerce* atau *ride*

hailing, Kontan.co.id, Senin (8/2/2021) [6]

- Kesulitan perluasan jangkauan pemasaran karena belum memanfaatkan pemasaran digital. Salah satu kendala dalam pemasaran online adalah hanya sebagian pelaku usaha yang terampil melakukan *digital marketing*. Keterbatasan pemahaman dan kemampuan menyesuaikan diri pada internet dan perkembangan iptek yang dirasakan oleh pelaku UMKM ini permasalahan yang harus dicarikan solusinya. Pemasaran yang dilakukan secara tradisional berakibat pendistribusian barang UMKM kurang meluas. Ada sebagian pelaku UMKM telah melakukan pemasaran digital melalui media facebook, Whatsapp, instagram, marketplace, dan youtube, namun masih belum optimal. Dalam mendukung jangkauan masyarakat yang lebih luas diperlukan upaya untuk meningkatkan tingkat kepercayaan masyarakat. Tingkat kepercayaan masyarakat terhadap citra produk salah satunya didukung oleh adanya legalitas usaha (NIB dan IUMK).
- Banyak UMKM yang belum memiliki ijin usaha. Kendala yang dihadapi dalam pengurusan perijinan usaha antara lain: lemahnya pengetahuan tentang aspek legalitas dan perijinan, persyaratan pengurusan, proses dan langkah pengurusan ijin usaha serta belum mengetahui cara mengakses website oss.go.id. Saat UMKM akan memperluas usaha dan jaringan pemasarannya, maka kebutuhan akan pengurusan ijin usaha sudah tidak dapat ditunda lagi.

Berdasarkan permasalahan prioritas yang telah disepakati bersama oleh mitra, maka solusi yang akan dilakukan selama pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat adalah: 1) Melaksanakan pelatihan tentang manfaat dan prosedur pengurusan ijin usaha bagi 20 UMKM yang tergabung dalam forum IKM dan komunitas Pasar digital yang belum mempunyai nomor dan ijin usaha; 2) Melakukan demonstrasi dan pendampingan dalam pendaftaran Nomor dan Ijin Usaha Mikro Kecil (NIB dan IUMK) melalui OSS secara online.

Untuk mengukur keberhasilan solusi dalam program ini maka capaian luaran

yang diharapkan untuk masing-masing solusi yaitu :

Tabel 1 Rencana target capaian luaran dari solusi yang ditawarkan

No.	Solusi yang ditawarkan	Indikator Capaian
1	Melaksanakan pelatihan tentang manfaat dan prosedur pengurusan ijin usaha bagi 20 UMKM yang tergabung dalam forum IKM dan Komunitas Pasar digital yang tidak mempunyai nomor dan ijin usaha	Minimal 60% peserta dapat memahami materi pelatihan Minimal 75% peserta memahami pentingnya penurusan ijin usaha
2	Melakukan Demonstrasi dan pendampingan dalam pendaftaran Nomor dan Ijin Usaha Mikro Kecil (NIB dan IUMK) melalui OSS secara online.	100% UMKM dapat mendaftar dan memperoleh NIB dan IUMK

METODE PELAKSANAAN

Permasalahan yang dihadapi oleh mitra dapat diselesaikan dengan beberapa tahapan. Tahapan metode penyelesaian permasalahan mitra yaitu :

1. Tahap Persiapan Dan Perencanaan

Tahap persiapan dilakukan: a) Survei Lokasi untuk mengetahui potensi, kondisi daerah, kondisi UMKM sasaran pengabdian dan kesepakatan alternatif solusi; b) menyiapkan materi pelatihan berupa *Power point* tentang perijinan dan buku panduan langkah-langkah pengurusan ijin usaha online; c) pembagian tugas tim.

2. Tahap Pelaksanaan Pelatihan

Kegiatan ini berlangsung di Laboratorium Prodi Pendidikan Ekonomi, diikuti oleh seluruh UMKM yang belum memiliki ijin usaha sebanyak 20 UMKM. Pelatihan berupa penyampaian materi secara lisan dan dibantu media yang ditayangkan melalui LCD. Sebelum pelatihan dilakukan pre test dan postes setelah pelatihan untuk mengetahui peningkatan pemahaman peserta tentang materi pelatihan.



Gambar 3. Pelaksanaan Pelatihan dan pendampingan UMKM di Unirow Tuban

3. Tahap Pendampingan

Pada tahap ini dilakukan demonstrasi dan pendampingan kepada UMKM mulai dari input data, submit, verifikasi dan validasi data usaha sampai dengan terbitnya surat keterangan ijin usaha.



Gambar 4. Pendampingan UMKM

4. Tahap Evaluasi dan tindak lanjut

Prosedur kerja pada tahap evaluasi ini dilakukan dengan memberikan angket isian terkait efektifitas pelaksanaan pelatihan, kebermanfaatan materi pelatihan, dan kepuasan mitra UMKM terhadap pendampingan yang diberikan oleh Tim pelaksana kegiatan, serta harapan-harapan tindak lanjut kegiatan pelatihan selanjutnya.

5. Tahap penyusunan laporan dan target luaran

Pada tahap ini menyelesaikan laporan kegiatan sesuai ketentuan buku pedoman dipengabdian masyarakat Unirow Tuban. Juga penyelesaian draft artikel yang akan disubmitkan.

HASIL YANG DICAPAI

Hasil

Peserta pelatihan dan pendampingan terdiri dari 17,64% laki-laki dan 82,36% perempuan. Sebagian besar pelaku UMKM adalah perempuan. Bidang usaha terdiri dari: 88,23% UMKM kuliner makan dan minuman; 5,88% UMKM madu dan 5,88% usaha kerajinan Ukir. Semua UMKM (100%) belum memiliki ijin usaha (NIB dan IUMK) dan sebagian besar (88,24%) peserta belum memahami cara mengurus perijinan usaha secara online dan hanya (11, 76%) yang bisa

mengurus ijin usaha. Dan seluruh pelaku UMKM belum memiliki ijin usaha.

Di akhir kegiatan pelatihan dan pendampingan telah dibagikan angket respon kegiatan yang diisi oleh 17 peserta pelatihan sebagaimana dijelaskan dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil Angket Peserta Pelatihan

No.	Indikator	%
1	Pengurusan ijin Usaha sangat penting	88,24%
2	Materi pengurusan ijin usaha jelas dan mudah dipahami	94,12%
3	Pendampingan pengurusan ijin usaha bermanfaat	2,35%
4	Setelah mendapatkan pelatihan dan pendampingan, saya bisa mendaftarkan secara Online & telah memiliki NIB & IUMK	100,00%
5	NIB dan IUMK bermanfaat Bagi pengembangan usaha	70,59%
6	Saya ingin ada tindak lanjut Pelatihan berikutnya	76,47%

Pembahasan

Setelah membandingkan kondisi sebelum dan setelah mengikuti pelatihan dan pendampingan menunjukkan adanya dampak nyata dari kegiatan tersebut. Sebelumnya hanya 11,76% pelaku UMKM yang memahami cara mengurus perijinan, mengalami peningkatan menjadi 94,12% pelaku UMKM yang memahami. Hal ini menunjukkan bahwa target yang ditetapkan sebanyak 60% peserta memahami materi pelatihan telah tercapai. Tingginya tingkat pemahaman peserta terhadap materi pentingnya perijinan usaha terhadap pengembangan UMKM disebabkan oleh cara penyampaian materi yang cukup jelas menggunakan media PPT dan praktek saat pelatihan dan ditindaklanjuti dengan kegiatan pendampingan oleh tim Unirow. Sejalan dengan pendapat [9],[10],[11], kegiatan pelatihan dan pendampingan bagi UMKM yang dilakukan secara intensif dapat meningkatkan pemahaman dan wawasan tentang pengembangan usaha dan peningkatan daya saing produk UMKM.

Pelaku UMKM yang menganggap pengurusan ijin usaha itu penting sebesar 88,24%, dan ini melampaui target minimal yang ditetapkan yaitu sebesar 75%. Pentingnya pengurusan ijin usaha juga dikemukakan oleh

[12], [13], [14], antara lain sebagai berikut: 1) Pelaku UMKM memperoleh legalitas hukum atas usahanya, 2) mendukung perluasan usaha 3) dapat memperluas jangkauan pemasaran, 4) akses pendanaan pihak lain lebih terbuka, 5) kesempatan mendapatkan kesempatan bantuan dari pemerintah berupa keikutsertaan dalam workshop, seminar maupun penyuluhan langsung ke lokasi usaha [15].

Dan peningkatan yang paling signifikan adalah seluruh pelaku UMKM yang sebelumnya belum memiliki ijin usaha menjadi 100% pelaku UMKM bisa mengurus NIB dan IUMK secara online. Hasil ini sesuai target yang telah ditetapkan dalam indikator ketercapaian yaitu 100% pelaku UMKM mempunyai NIB dan IUMK diakhir pendampingan.

Beberapa faktor pendorong yang membuat peserta dapat mengurus ijin usaha secara online adalah: 1) penyampaian materi yang mudah dipahami oleh peserta, sebesar 94,12% peserta merasa materi yang disampaikan sangat jelas dan mudah dipahami; 2) Kesungguhan dan motivasi tinggi dari peserta yang mengikuti pelatihan dan pendampingan dari awal sampai akhir kegiatan; 3) adanya dukungan dari tim pendamping yang melakukan pendampingan secara kontinyu sampai peserta bisa melakukan pendaftaran NIB dan IUMK secara online.

Adapun yang menjadi faktor penghambat antara lain: 1) belum semua pelaku UMKM memiliki laptop/komputer, sedangkan pendaftaran melalui *handphone* kadang layar kurang jelas dan mengalami kendala, 2) belum semua pelaku UMKM terbiasa memanfaatkan internet dan melakukan pendaftaran online. Namun semua hambatan-hambatan tersebut dapat diatasi melalui pendampingan yang dilakukan oleh tim pengabdian masyarakat.

Antusiasme Peserta sangat tinggi dilihat dari saran dan harapan diberikan, antara lain: agar kegiatan ini berkelanjutan di masa yang akan datang, diadakan pelatihan dan pendampingan perijinan PIRT, sertifikasi halal, bisnis model canvas, strategi pemasaran dan pembukuan.

KESIMPULAN

Program pengabdian masyarakat ini dapat memberikan solusi atas permasalahan yang dialami oleh mitra yaitu 20 UMKM Tuban yang belum memiliki ijin usaha. Dengan dimilikinya ijin usaha maka UMKM akan memiliki potensi jangkauan pemasaran yang lebih luas, pengembangan usaha dan peluang untuk kerjasama serta kepercayaan masyarakat terhadap produk, mendapatkan kepastian perlindungan hukum dalam usaha sesuai dengan lokasi yang sudah ditetapkan; mendapatkan kesempatan pemberdayaan baik dari pusat, provinsi maupun dari daerah; dapat mengakses pembiayaan ke berbagai lembaga keuangan bank maupun non-bank.

Saran untuk keberhasilan program disampaikan kepada Mitra pelaksana dalam hal ini Forum IKM dan Pasar Digital Community yang menjembatani tim pelaksana dengan 20 (duapuluh) UMKM sarasaran adalah: 1) memotivasi UMKM yang belum memiliki ijin usaha agar segera mendaftarkan NIB dan IUMKnya; 2) mendata kebutuhan pelatihan dan pendampingan bagi UMKM; 3) merencanakan pelatihan dan pendampingan sesuai materi sebagai tindak lanjut dari saran dan harapan peserta pelatihan.

Apresiasi dan Ucapan terimakasih kepada Rektor melalui Ketua Lembaga pengabdian Masyarakat (LPM) Universitas PGRI Ronggolawe Tuban telah memberikan dana melalui kompetisi Hibah Pengabdian UNIROW Tahun 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Hariyoko, "Pengembangan UMKM di Kabupaten Tuban," *JPAP J. Penelit. Adm. Publik*, vol. 4, no. 1, pp. 1011–1015, 2018, doi: 10.30996/jpap.v4i1.1286.
- [2] A. Sobari *et al.*, "Implementasi Etika Bisnis Islam Pada Mahasiswa," vol. 1, pp. 11–20, 2018.
- [3] K. Tuban and D. Angka, "Kabupaten tuban dalam angka 2021," 2021.
- [4] A. Susanti, B. Istiyanto, and M. Jalari, "Strategi UKM pada Masa Pandemi Covid-19," *KANGMAS Karya Ilm. Pengabdi. Masy.*, vol. 1, no. 2, pp. 67–74, 2020, doi: 10.37010/kangmas.v1i2.50.
- [5] M. Ali, M. A. Nasution, and S. Mardiana, "Strukturasi: Jurnal Ilmiah Magister Administrasi Publik Implementasi Kebijakan Penerbitan Izin Usaha Mikro Kecil di Kecamatan Teluk Nibung Kota

- Tanjungbalai Implementation of Policy for Issuance Small Micro Business Licenses in Teluk Nibung District , Ta,” vol. 1, no. 2, pp. 120–130, 2020.
- [6] G. Ayu, K. Dewi, P. N. Yasintha, and P. E. Purnamaningsih, “Implementasi Kebijakan Izin Usaha Mikro dan Kecil (IUMK) di Kecamatan Denpasar Barat,” *Open J. Syst. Univ. Udayana, Vol. 5 No.1, 2018, hlm. 8.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–11, 2015.
- [7] Fitria, “Pelaksanaan Izin Usaha Mikro Dan Kecil (Iumk) Gratis Di Kecamatan Sukajadi Kota Pekanbaru,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.
- [8] J. Jumiati, S. Rahmaningsih, and H. Pujiastuti, “Optimalisasi Pemanfaatan Kulit, Daging, Dan Tulang Ikan Untuk Pemberdayaan Perempuan Di Desa Tasikmadu Kecamatan Palang Kabupaten Tuban,” *J. Ilm. Abdi Mas TPB Unram*, vol. 2, no. 1, pp. 36–42, 2020, doi: 10.29303/amtpb.v2i1.39.
- [9] H. P. Yuwinanto, “Pelatihan keterampilan dan upaya pengembangan UMKM di Jawa Timur,” *J. Sociol. Dialekt.*, vol. 13, no. 1, p. 79, 2020, doi: 10.20473/dk.v13i1.2018.79-87.
- [10] S. Madjid, “Program Pendampingan Bagi Pelaku UMKM Menuju Usaha Yang Berdaya Saing dan Berbasis Teknologi Informasi di Cempaka Putih Jakarta Pusat .”
- [11] R. Hidayati, Muslikh, and Nazwirman, “Pelatihan Dalam Upaya Meningkatkan Daya Saing Produk Ukm Di Kampung Wisata Bisnis Tegalwaru Bogor,” *J. Ilm. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 15–20, 2018.
- [12] A. W. Gultom, “Pelatihan Kewirausahaan Pembuatan Izin Usaha Melalui Sistem Online Single Submission (OSS) Bagi UMKM di Sumatera Selatan,” *Dharma Raflesia J. Ilm. Pengemb. dan Penerapan IPTEKS*, vol. 18, no. 2, pp. 150–159, 2020, doi: 10.33369/dr.v18i2.13478.
- [13] M. Ali, A. Nasution, and S. Mardiana, “Implementasi Kebijakan Penerbitan Izin Usaha Mikro Kecil di Kecamatan Teluk Nibung Kota Tanjungbalai,” *Strukt. J. Ilm. Magister Adm. Publik*, vol. 1, no. 2, pp. 120–130, 2019, doi: 10.31289/strukturasi.v1i2.29.
- [14] A. Purnawan, A. Khisni, and S. U. Adillah, “Penyuluhan hukum Pendaftaran Izin Usaha Mikro Kecil (IUMK) di Kota Semarang melalui Sistem Online Single Submission (OSS),” *Indones. J. Community Serv.*, vol. 2, no. 1, p. 1, 2020, doi: 10.30659/ijocs.2.1.1-10.
- [15] F. Soejono, T. Sunarni, R. K. J. Bendi, M. R. Efila, S. Anthony, and W. Angeliana, “Pendampingan Usaha: Penggunaan One Single Submission untuk Ijin Usaha,” *Wikrama Parahita J. Pengabd. Masy.*, vol. 4, no. 2, pp. 103–108, 2020, doi: 10.30656/jpmwp.v4i2.2214.

ANATOMI PERBANDINGAN STOMATA PADA TANAMAN KERSEN (*Muntingia calabura*) DI KAWASAN DEKAT PABRIK GAMPING DAN DI DESA NGRAYUNG KECAMATAN PLUMPANG TUBAN

Isabela Esthalica Moulina¹, Sri Mulyani², Riska Andriani^{3*}

^{1,2,3} Biologi, Universitas PGRI Ronggolawe

*Email: andriani1risk@gmail.com

ABSTRAK

Semakin lama keberadaan pencemaran udara semakin meningkat merupakan masalah yang serius. Asap pabrik merupakan salah satu contoh dari pencemaran udara banyaknya debu yang menempel pada permukaan daun menyebabkan beberapa kerusakan dan perubahan fisiologi pada tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati perbandingan banyak stomata terhadap tanaman kersen (*Muntingia calabura*) di daerah dekat pabrik gamping di Plumpang Tuban dengan di daerah yang jauh dari pabrik gamping yaitu di Desa Ngrayung. Hasil dari penelitian ini dianalisis secara deskriptif. Dari penelitian ini hasil yang di dapatkan adalah tanaman Kersen (*Muntingia calabura*) di daerah dekat pabrik gamping berjumlah 48. Sedangkan pada tanaman Kersen (*Muntingia calabura*) di Desa Ngrayung jauh dari kawasan pabrik berjumlah >77. Stomata pada daun A cenderung berwarna kuning kecoklatan, dan stomata pada daun B berwarna light green dan dark green. Kesimpulan dari penelitian ini adalah jumlah stomata dan warna stomata pada daun tanaman kersen (*Muntingia calabura*), dapat di pengaruhi oleh polusi udara dari pabrik gamping.

Kata Kunci: stomata; daun kersen; polusi udara

PENDAHULUAN

Tumbuhan mampu beradaptasi secara anatomi dan fisiologi untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya. Respon tanaman terhadap kondisi lingkungan dapat terlihat pada penampilan tanaman. Dari kemampuan tanaman yang mampu beradaptasi terhadap lingkungannya dapat dijadikan indikator perubahan kondisi lingkungan di sekitar tumbuhan.

Salah satu bentuk dari perubahan lingkungan yakni dari pencemaran udara atau polusi udara. Semakin lama keberadaan pencemaran udara semakin meningkat merupakan masalah yang serius. Gas dan partikulat merupakan bagian dari sisa pembuangan aktivitas industri dan transportasi. Pencemar gas diantaranya ialah hidrokarbon karbonmonoksida (CO), nitrogen oksida (NO_x), sulfur oksida (SO_x), serta partikulat berupa asap, kabut, dan debu[1].

Pencemaran udara menjadi salah satu tantangan kesehatan secara global berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO) di

tahun 2019 dan diharuskan menjadi prioritas oleh Negara di seluruh dunia [2].

Di kawasan Tuban terdapat Pabrik Gamping, dimana pabrik tersebut merupakan sebuah pabrik industri batu kapur yang terletak di daerah Plumpang [3]. Aktivitas di pabrik gamping pada umumnya ialah membakar batu kapur. Sumber pencemaran udara sebagai hasil aktivitas industri yaitu asap pabrik dari pembakaran batu kapur. Terlihat debu yang menempel pada permukaan daunnya akibat dari asap pabrik.

Udara yang tercemar dapat mengakibatkan rusaknya organ tumbuhan dan menyebabkan gangguan pada pertumbuhan tanaman, disamping itu pencemaran pada udara juga dapat menyebabkan perubahan pada fisiologi tumbuhan yang terekspos pada gangguan pada pertumbuhan. Terjadinya cemaran pada udara dan air bisa mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan pada kambium, akar, dan bagian-bagian yang produktif, tumbuhan akan mengalami penurunan karena laju pertumbuhan terhambat

dan jumlah daun gugur meningkat sehingga dapat menurunkan hasil fotosintesis[4].

Akumulasi zat pencemar yang terserap oleh tanaman akan mempengaruhi karakteristik pada morfologi daun yang meliputi bentuk daun, ukuran, dan tekstur daun. Seperti diketahui bahwa daun yang memiliki banyak stomata dan dapat tumbuh cepat mampu menyerap polutan dari udara [5]. Stomata pada daun merupakan alat istimewa, pada stomata daun terdapat sel epidermis yang ada di bagian permukaan dan bagian bawah daun. Setiap tumbuhan memiliki variasi pada struktur stomatanya, tumbuhan yang hidup pada kondisi lingkungan yang kurang mendukung memiliki variasi struktur stomata yang berbeda dengan tumbuhan yang lingkungannya mendukung kehidupan pertumbuhannya, karena melalui stomata tumbuhan mampu beradaptasi pada perubahan *stress* di lingkungannya[6].

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pembukaan stomata. Pada umumnya stomata tanaman memerlukan CO₂ dalam proses fotosintesis pada siang hari [7]. Anatomi stomata terpengaruh oleh adanya cemaran dari udara karena pada stomata merupakan bagian pada tumbuhan sebagai tempat penyerapan polutan [1]. Hal ini menjadikan daun dapat digunakan sebagai bioindikator perubahan lingkungan dengan mengamati adanya kerusakan pada organ tanaman tersebut, baik secara mikroskopis maupun makroskopis [1].

Banyak tanaman dan tumbuhan disekitar pabrik gamping. Beberapa diantaranya adalah tanaman Kersen (*Muntingia calabura*). Tanaman ini adalah sejenis tanaman dengan bentuk buah yang memiliki ukuran kecil dan bewarna merah saat matang. Tinggi dari pohon Kersen biasanya mencapai 3-6 meter. Pohon Kersen memiliki daun yang hijau dan akan terus berbuah sepanjang tahun. Helai daun pada tanaman kersen tidak sama sisi, memiliki daun tunggal yang berbentuk telur hingga lanset. Lembaran daun memiliki pangkal yang tidak simetris, dengan tepian yang bergerigi, sedangkan lembaran daun bagian bawah berambut kelabu, dan bertangkai pendek[8].

Kandungan daun kersen termasuk dalam golongan kelompok senyawa atau lignan yang meliputi saponin, flavonoid, triterpen, polifenol, dan tannin yang menunjukkan aktivitas antioksidatif sehingga bersifat antiseptik dan antibakteri dapat digunakan untuk meringankan sakit kepala dan sesama [9], [10].

Dapat diketahui bahwa senyawa yang lebih dominan diantara senyawa yang ada didalam daun kersen adalah flavonoid [10]. Kandungan nutrisi pada buah kersen setiap 100g terdiri dari air, serat, protein, karoten, kalsium, lemak, fosfor, vitamin B1, B2, B3, serta mengandung vitamin C. Sedangkan buah kersen memiliki senyawa aktif yang berupa , flavonoid, ester, alkohol, sesquiterpenoid, serta derivat furan[11]. Penelitian sebelumnya mengamati stomata tumbuhan *Filicium decipiens* L. di PT Semen Padang yang memiliki karakteristik sebagai tumbuhan indikator pencemaran udara, akan tetapi belum diketahui secara pasti kemampuan pada daun terhadap penyerapan polusi udara [5]. Sedangkan penelitian terkait perbedaan anatomi stomata daun kersen belum banyak diteliti dan ditemui, sehingga memerlukan penelitian terhadap perbedaan stomata pada tanaman kersen (*Muntingia calabura*).

Berdasarkan latar belakang di atas melakukan penelitian anatomi perbandingan jumlah stomata dari kedua daun yaitu dilakukan di lingkungan yang berbeda, yakni di daerah dekat pabrik gamping pabrik gamping di Plumpang Tuban dengan di daerah yang jauh dari pabrik gamping yaitu di Desa Ngrayung.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Pelaksanaan penelitian dilakukan di laboratorium Biologi Universitas PGRI Ronggolawe Tuban pada bulan Juni 2021.

Obyek Penelitian

Obyek penelitian ini menggunakan daun tanaman kersen di kawasan pabrik gamping, dan daun tanaman kersen yang jauh dari pabrik gamping.

Alat dan Bahan

Penelitian yang dilakukan menggunakan alat penelitian meliputi kantong plastik, cutter, gunting, kutek warna transparan, objek glass dan cover glass, isolasi transparan, alat tulis, kertas label, tissue, dan mikroskop. Sedangkan bahan yang digunakan adalah daun kersen yang diambil dari 2 lokasi yang berbeda. Lokasi 1 diambil di dekat pabrik gamping. Lokasi 2 diambil di Desa Ngrayung.

Cara Kerja

Pengambilan sampel daun kersen di ambil pada 2 lokasi yang berbeda. Lokasi 1 diambil di sekitar pabrik gamping yang berlokasi di Desa Kesamben. Lokasi 2 di Desa Ngrayung. Membersihkan bagian abaksial dengan cara meniup atau diusap dengan tissue untuk menghilangkan debu atau kotoran. Permukaan daun diolesi dengan kutek warna transparan secara tipis-tipis, dibiarkan 10 menit, hingga mengering. Setelah kering bagian yang diolesi kutek dilekatkan dengan isolasi transparan dan diratakan. Isolasi dikelupas atau diambil pelan-pelan, lalu dilekatkan pada objek glass adiratakan dan di tutup dengan cover glass. Diberi label dengan keterangan lokasi pengambilan sampel atau kode daun. Preparat dapat diamati dan di foto. Jika jumlah stomata pada setiap bidang pandang diamati dengan menggunakan mikroskop perbesaran yang sama (15x). Data yang diperoleh lalu di kelompokkan atau di klasifikasikan dalam kategori: tak terhitung (301 - >700), sangat banyak (201 - >300), banyak (101 - 200), cukup banyak (51 - 100) dan sedikit (1 - 50).

HASIL DAN PEMBAHASAN

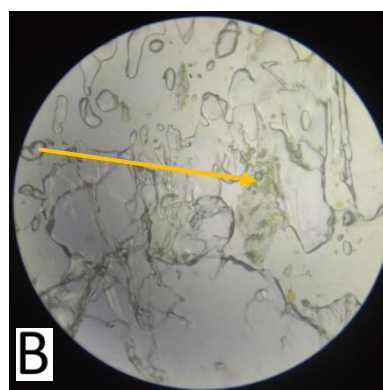
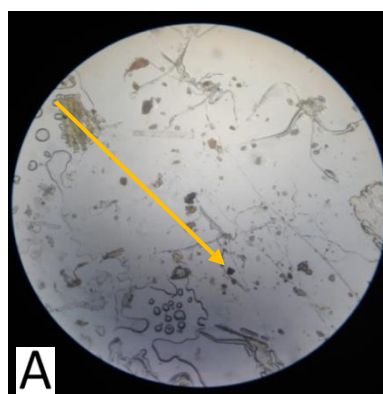
Penelitian untuk mengetahui perbandingan jumlah stomata pada tanaman Kersen (*Muntingia calabura*) yang telah diambil dari dua lokasi yang berbeda yaitu di dekat pabrik gamping dan di Desa Ngrayung diperoleh hasil untuk jumlah stomata.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilaksanakan didapatkan hasil bahwa jumlah stomata Kersen (*Muntingia calabura*) di daerah terpapar polusi pabrik gamping jumlahnya lebih sedikit yaitu 48 dan ukurannya kecil. Terdapat zat-zat pada emisi gas pembuangan pabrik gamping dan partikel debu pada kendaraan, berupa bentuk padatan dan cairan.

Polutan tersebut bisa mengendap dalam partikel debu yang terserap kedaun dapat merusak stomata. Polutan yang dikeluarkan oleh asap pabrik gamping dan kendaraan bermotor memberi dampak negatif yaitu rusaknya jaringan sel pada tumbuhan. Kategori pengelompokan hasil penelitian terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengamatan Stomata Pada Tanaman Kersen (*Muntingia calabura*)

Jenis Daun	Lokasi Sample	Kategori Jarak	Rata-rata Jumlah Stomata	Kategori
Daun 1	Desa Kesamben	50-100 meter (Dekat)	48	Sedikit
Daun 2	Desa Ngrayung	5,7km (Jauh)	>77	Cukup banyak



Gambar 1.A.Stomata Daun di lokasi dekat pabrik gamping, B. Stomata Daun di lokasi jauh pabrik gamping (Desa Ngrayung). Tanda panah menunjukan letak stomata

Penyerapan emisi dari polutan melalui stomata daun secara bertahap dapat menyebabkan kerusakan stomata, utamanya pada sel penjaga, stomata yang tertutup menjadi meningkat, dan jumlah stomata berkurang. Diduga pembelahan sel stomata terganggu oleh polutan, sehingga jumlah stomata yang terbentuk sedikit [12]. Sedangkan daun kersen (*Muntingia calabura*) di Desa Ngrayung yang jauh dari pabrik jumlah stomata lebih banyak yaitu berjumlah >77 dan ukurannya lebih besar.

Menurut hasil observasi lapangan lingkungan tempat pengambilan sampel masih tergolong asri sehingga daun tersebut sehat dan selnya tidak terganggu. Stomata dapat dipengaruhi oleh keadaan udara di sekitar tumbuhan. Lingkungan sekitar juga sangat berpengaruh terhadap kondisi tanaman. Seperti diketahui bahwa stomata memiliki fungsi sebagai jalan keluar masuknya gas dan uap air antara tumbuhan dengan lingkungannya [12].

Dari data yang diperoleh selama penelitian terdapat penurunan jumlah stomata pada daun yang disebabkan oleh polusi udara dari asap pabrik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh [13] menunjukkan bahwa perubahan kadar klorofil disebabkan oleh polutan. Hal ini terjadi karena terhambatnya biosintesis klorofil yang terjadi pada daun, sehingga menyebabkan komposisi cairan pada sel menjadi terganggu. Kerusakan sel terjadi apabila jumlah stomata mengalami penurunan, yang diakibatkan oleh masuknya gas yang bersifat toksik melalui stomata daun secara difusi, sehingga menyebabkan kematian pada sel [5], [14]. Paparan emisi pencemar pada lingkungan menyebabkan kerusakan morfologi daun, kerapatan stomata dan kadar klorofil menjadi rendah, serta meningkatnya persentase penutupan celah stomata [15].

Gambar 1. Memperlihatkan stomata pada daun Kersen (*Muntingia calabura*) yang berbeda antara daun kersen yang berada di dekat pabrik gamping, dan daun kersen yang ada di Desa Ngrayung (jauh dari pabrik) yang masih tergolong asri sehingga daun tersebut sehat dan selnya tidak terganggu. Dan stomata

pada tumbuhan Kersen (*Muntingia calabura*) menyebar secara acak pada bagian bawah. Dari gambar terlihat perbedaan warna stomata pada masing-masing daun. Stomata pada daun A cenderung berwarna kuning kecoklatan, dan stomata pada daun B berwarna hijau muda dan hijau tua. Perbedaan warna ini terjadi karena kerusakan sel stomata, utamanya pada sel penjaga akibat dari masuknya polutan pada sel.

Faktor keturunan, intensitas cahaya matahari, dan tersedianya mineral mempengaruhi sintesis klorofil. Disamping itu kekurangan unsur Fe, Zn, Mn, Mg, K, N akan menunjukkan gejala klorosis/*yellowing*, yang memperlihatkan daun tampak pucat [15], [16].

Rusaknya struktur kloroplas sebagai zat hijau daun akibat penyerapan logam berat dapat menggantikan Mg dalam klorofil yang mengalami klorosis, hal ini mengakibatkan warna hijau pada daun menjadi menurun dan menjadi kuning [17]. Hal ini dapat menunjukkan bahwa pencemaran udara berpengaruh terhadap tumbuhan, masuknya partikel logam berat pada tanaman yang tidak dibutuhkan dalam proses pertumbuhan dapat mengakibatkan terganggunya proses metabolisme di dalam sel dan salah satunya sel mesofil daun yang didalamnya akan merusak kloroplas dan akan mempengaruhi produksi fotosintesis [5]. Pada saat stomata melakukan proses fotosintesis stomata juga bertindak sebagai salah satu jalur masuknya polutan khususnya polutan yang berasal dari udara [16].

Tanaman kersen (*Muntingia calabura*) memiliki jenis stomata berupa diasitik, yaitu adanya dua sel tetangga yang mengelilingi sel penutup, berada tegak lurus dari poros panjang sel. Terdapat perbedaan penyebaran stomata. Stomata tersebar secara acak pada bagian bawah daun kersen (*Muntingia calabura*). Jumlah dan lokasi terdapatnya stomata di permukaan daun terkait salah satu fungsi stomata daun yaitu sebagai alat transpirasi yang membantu meningkatkan laju pengangkutan air, garam mineral, mengatur suhu dengan melepaskan panas berlebih, dan menjaga turgor pada sel tumbuhan [5].

KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pada tanaman Kersen di daerah dekat pabrik gasing berjumlah 48. Sedangkan pada tanaman Kersen di Desa Ngrayung yang jauh dari kawasan pabrik berjumlah >77. Stomata pada daun A cenderung berwarna kuning kecoklatan, dan stomata pada daun B berwarna hijau muda dan hijau tua.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Z. Mutaqin, R. Budiono, T. Setiawati, M. Nurzaman, and R. S. Fauzia, ““Studi Anatomi Stomata Daun Mangga (*Mangifera indica*) Berdasarkan Perbedaan Lingkungan”,” vol. 1, no. 1, pp. 13–18, 2016.
- [2] K. K. Mutmainah, “Pengaruh Kandungan Timbal (Pb) terhadap Kerapatan Stomata pada Daun *Dendrobium* sp di Beberapa Jalan Kota Surabaya,” Universitas Airlangga, 2020.
- [3] R. Andriani, H. Kurniahu, and Sriwulan, “Jenis Tumbuhan Pioneer Yang Ditemukan Di Lahan Bekas,” *Pros. Semin. Nas. Has. Penelit. dan Pengabd. Kpd. Masy. III*, no. September, pp. 239–242, 2018.
- [4] S. R. Siregar, S. Nurul, R. Irwan, E. Tarwaca, and S. Putra, “Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Pengaruhnya Pada Angsana (*Pterocarpus indicus*), Tanjung (*Mimusops elengi*), dan Asam Jawa (*Tamarindus indica*) di Jalan Lingkar Alun – Alun Yogyakarta Heavy Metal Content of Lead (Pb) and The Effect on Angsana,” vol. 9, no. 1, pp. 316–329, 2020.
- [5] F. Hidayat, G. Puteri, and H. Y. Purnama, “Karakteristik Stomata Pada Daun Tumbuhan *Filicium decipiens* L . di Sekitar PT Semen Padang sebagai Tumbuhan Indikator Pencemaran Udara Characteristics of Stomata in *Filicium decipiens* L . at PT Semen Padang as an Indicator of Air Pollution,” no. 1710423023, 2018.
- [6] Drs. Suyitno Al. MS, “Pertukaran Zat Dan Proses Hilangnya Air,” pp. 1–10, 1386.
- [7] F. B. Salisbury and C. W. Ross, “Fisiologi tumbuhan jilid 3,” *Bandung ITB*, vol. 93, 1995.
- [8] S. R. Hidayati, “Analisis karakteristik stomata, kadar klorofil dan kandungan logam berat pada daun pohon pelindung jalan kawasan lumpur Porong Sidoarjo,” Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2015.
- [9] M. Haki, “Efek ekstrak daun talok (*Muntingia Calabura* L.) Terhadap aktivitas enzim sgpt pada mencit yang diinduksi karbon tetraklorida,” 2009.
- [10] Z. A. Zakaria, “Free radical scavenging activity of some plants available in Malaysia,” *Iran. J. Pharmacol. Ther.*, vol. 6, no. 1, pp. 80–87, 2007.
- [11] T. K. Lim, *Edible medicinal and non-medicinal plants*, vol. 1. Springer, 2012.
- [12] T. Gembong, “Morfologi tumbuhan,” *Gadjah mada Univ. Press yogyakarta*, 2005.
- [13] D. Rizkiaditama, E. Purwanti, and M. Muizzudin, “Analisis kadar klorofil pada pohon angkana (*Pterocarpus indicus* Willd.) di Kawasan Ngoro Industri Persada (NIP) Ngoro Mojokerto sebagai sumber belajar biologi,” *Res. Rep.*, 2017.
- [14] E. B. M. Siregar, “Pencemaran Udara, Respon Tanaman, dan Pengaruhnya pada Manusia,” *Karya Ilmiah. Fak. Pertan. Sumatera Utara*, 2005.
- [15] A. Solihin, “Morfologi Daun, Kadar Klorofil dan Stomata Glodogan (*Polyalthia longifolia*) Pada Daerah Dengan Tingkat Paparan Emisi Kendaraan yang Berbedadi Yogyakarta,” *Skripsi. Progr. Stud. Biol. Fak. Sains dan Teknol. Univ. Islam Negeri Sunan Kalijaga. Yogyakarta*, 2014.
- [16] A. G. Ebadi, S. Zare, M. Mahdavi, and M. Babaei, “Study and measurement of Pb, Cd, Cr and Zn in green leaf of tea cultivated in Gilan province of Iran,” *Pak J Nutr*, vol. 4, no. 4, pp. 270–272, 2005.
- [17] H. Widowati, “Pengaruh Logam Berat Cd, Pb Terhadap Perubahan Warna Batang dan Daun Sayuran,” *el-Hayah*, vol. 1, no. 4, pp. 167–173, 2012, doi: 10.18860/elha.v1i4.1786.

PENGEMBANGAN ALAT EVALUASI BERBASIS *QUIZIZZ* TEMA I INDAHNYA KEBERSAMAAN SUB TEMA I KEBERAGAMAN BUDAYA BANGSAKU UNTUK SISWA KELAS IV SEKOLAH DASAR

Dwi Lestari Indah Ningtyas^{1*}, Wendri Wiratsiwi²

^{1,2} Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas PGRI Ronggolawe

*Email: dwilestariindahningtyas9@gmail.com

ABSTRAK

Dalam rangka mewujudkan proses pembelajaran yang baik maka sangat diperlukan rangkaian kegiatan pembelajaran, evaluasi pembelajaran termasuk proses belajar, prestasi belajar sebagai indikator dari suatu pendidikan. Belajar perlu dijadikan sebagai indikator daya serap kecerdasan peserta didik. Dalam melakukan proses pembelajaran, karena hanya peserta didiklah yang dapat menyerap seluruh materi pelajaran. Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan kevalidan, kepraktisan alat evaluasi menggunakan aplikasi *quizizz*. Jenis penelitian ini yaitu pengembangan (*research and development*) dengan menggunakan model ADDIE. Data yang diolah berbentuk deskriptif kuantitatif. Data kuantitatif diperoleh dari masukan guru dan siswa kelas IV di SDN Brondong 1 sejumlah 20 anak. Dan data kualitatif didapat dari kritik dan saran yang diberikan oleh validator dan pengguna. Hasil penelitian ini menunjukkan sebagai berikut: (1) pengembangan alat evaluasi melalui lima tahap, yaitu tahap analisis kebutuhan, desain, pengembangan, implemmentasi dan evaluasi. (2) berdasarkan uji kevalidan materi dan media didapatkan hasil tingkat kevalidan dari ahli materi sebesar 90% dengan kategori sangat valid, ahli media 95% dengan kategori sangat valid. Sedangkan (3) tingkat kepraktisan yang didapatkan dari angket guru dan siswa kelas IV yaitu 88,1 yang termasuk dalam kategori sangat valid. (4) Tingkat keefektifan didapat dari menghitung nilai evaluasi 20 siswa yang memperoleh ketuntasan klasikal dengan skor 75% alat evaluasi berbasis *quizizz* ini efektif karena analisis belajar peserta didik mencapai ketuntasan klasikal.

Kata Kunci: Pengembangan; Alat Evaluasi; Berbasis *quizizz*

PENDAHULUAN

Dalam mewujudkan pendidikan yang baik dan maju maka diperlukan adanya peningkatan proses pembelajaran dan evaluasi pembelajaran yang berkualitas, karena tingkat keberhasilan dan tidaknya sebuah proses pendidikan dapat dilihat dari hasil evaluasi pembelajarannya [1]

Evaluasi merupakan salah satu komponen dari system pendidikan yang harus dilakukan secara sistematis dan terencana sebagai alat untuk mengukur keberhasilan atau target yang akan dicapai dalam proses pembelajaran [2]

Teknologi pembelajaran sangat diperlukan karena kemajuan dalam mengembangkan alat evaluasi untuk menyajikan pembelajaran kepada peserta didik untuk meningkatkan mutu pembelajaran [3]

Karena dengan [4]diterapkannya ilmu pengetahuan dan teknologi didalam dunia pendidikan diharapkan mampu membuat perubahan yang lebih baik dalam berbagai aspek kehidupan manusia pada suatu negara. Oleh sebab itu agar pendidikan di negara Indonesia tidak mengalami ketertinggalan dari

perkembangan IPTEK, [5]maka diperlukan adanya pembaruan, salah satunya yang berhubungan dengan faktor-faktor penunjang pembelajaran dan evaluasi pembelajaran di lingkungan sekolah. Salah satu penyebab yang mempengaruhi efektifitas pembelajaran serta evaluasi pembelajaran di sekolah adalah penerapan Karena dengan diterapkannya ilmu pengetahuan dan teknologi didalam dunia pendidikan diharapkan bisa membuat perubahan yang lebih baik dalam berbagai aspek kehidupan manusia pada suatu negara. Oleh sebab itu agar pendidikan di negara Indonesia tidak mengalami ketertinggalan dari perkembangan IPTEK, [6]maka diperlukan adanya pembaruan, salah satunya yang berhubungan dengan faktor-faktor penunjang pembelajaran dan evaluasi pembelajaran di lingkungan sekolah. Salah satu penyebab yang mempengaruhi efektifitas pembelajaran serta evaluasi pembelajaran di sekolah adalah penerapan.

Berdasarkan penjabaran permasalahan dan fenomena di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan alat

evaluasi menggunakan aplikasi quizizz dengan harapan bisa meningkatkan kepraktisan pelaksanaan proses evaluasi pembelajaran. Quizizz merupakan aplikasi yang dibuat oleh perusahaan quizizz.inc dan bersifat gratis dalam pemakaiannya yang mempunyai fungsi untuk membuat kuis interaktif dan bisa digunakan untuk kegiatan evaluasi di kelas maupun di luar kelas. Quizizz biasanya dimainkan secara online melalui media komputer atau handphone. Untuk itu, peneliti mengambil judul penelitian **“Pengembangan Alat Evaluasi Berbasis Quizizz Tema I Indahnya Kebersamaan Sub Tema I Keberagaman Budaya Bangsaaku Untuk Siswa kelas IV Sekolah Dasar”**.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) [7] Menurut Shelton dkk model pengembangan ADDIE merupakan model perancangan pembelajaran yang menyediakan proses pembelajaran yang dapat digunakan untuk pembelajaran tatap muka dan daring dimana prosesnya dapat diterapkan dalam berbagai pengaturan karena strukturnya yang umum. Model ADDIE mendesain proses perencanaan pembelajaran ke beberapa langkah menggunakan out-put dari setiap langkah yang terdiri dari lima tahap, yaitu analisis kebutuhan, desain, pengembangan, implemmentasi dan evaluasi. [8] Jenis data dalam penelitian ini disesuaikan dengan informasi yang didapat serta tujuan dari penelitian ini. Data yang didapat kemudian dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam pengembangan produk, [9] sehingga harapannya produk yang dihasilkan bisa valid dan praktis ketika digunakan. Jenis data dalam penelitian ini dibagi menjadi data kualitatif dan data kuantitatif.

Data kualitatif berupa data informasi yang diperoleh dari hasil wawancara tentang alat evaluasi pembelajaran yang dipakai guru kelas ketika pelaksanaan evaluasi, serta data observasi tentang tingkah laku siswa selama mengikuti evaluasi pembelajaran. Selain itu, masukan dan saran yang diperoleh dari ahli media, ahli materi, dan guru kelas serta wawancara dengan siswa. [10]

Data kuantitatif data ini didapat dari hasil penilaian instrument validasi oleh ahli media, ahli materi, guru kelas, hasil test dan angket respon siswa.

Tekhnik analisis data kuantitatif meliputi. Analisis Kevalidan alat evaluasi quizizz Validitas disini untuk menguji kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan dan menguji kesesuaian media dengan materi. Jawaban angket validasi ahli menggunakan skala Likert, variabel yang diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Skala Likert yang digunakan mempunyai lima kategori yang dijadikan pada tabel 1

Tabel 1 Kategori Penilaian Skala Likert

Kriteria	Skor yang diperoleh
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang Baik	1

Sumber: [10]

Analisis kevalidan digunakan untuk ahli materi dan ahli media. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan rumus validasi yang dirujuk dari Akbar [11] Sebagai berikut:

$$Vah = Tse \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$$

Keterangan:

Vah : Validasi ahli

Tse : Total skor yang akan dicapai

Tsh : Total skor yang diharapkan

Kriteria validasi yang digunakan dalam validitas penelitian disajikan dalam tabel 2 berikut:

Tabel 2 Kriteria Kevalidan Data Angket Ahli Media dan Materi

Kriteria pencapaian nilai (%)	Tingkat Kevalidan
$\geq 81,5 - 100$	Sangat Valid
$\geq 62,5 - 81,5$	Valid
$\geq 43,5 - 62,5$	Kurang Valid
$\geq 25 - 43,5$	Tidak Valid

Sumber: [11]

Analisis Kepraktisan alat evaluasi *quizizz*. Alat evaluasi *quizizz* dikatakan praktis jika memenuhi indikator:

Validator menyatakan bahwa media dapat digunakan dengan memerlukan sedikit revisi atau tanpa revisi yang disebut sebagai praktis secara teoritik.

Hasil respon guru dan respon siswa memberikan respon positif, yang ditunjukkan dengan hasil angket yang diberikan. Data yang diperoleh dari hasil angket respon guru dan peserta didik kemudian di analisis menggunakan data kuantitatif untuk menguji kepraktisan produk yang sedang dikembangkan. Jawaban angket guru dan peserta didik diukur menggunakan skala Likert, variabel yang diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Skala Likert yang digunakan terdiri dari dua kategori yang mana masing-masing kategori tersebut memiliki nilai atau skor berbeda

Analisis Keefektifan alat evaluasi *quizizz*. Alat evaluasi *quizizz* dikatakan efektif jika memenuhi indikator, rata-rata skor tes hasil belajar siswa memenuhi ketuntasan klasikal, yaitu 75% dari seluruh siswa mendapat skor lebih besar atau sama dengan Kriteria Ketuntasan Maksimum (KKM). Ketuntasan individu dapat tercapai apabila hasil belajar peserta didik mencapai ≥ 75 dari skor maksimum 100, sedangkan ketuntasan klasikal dapat dicapai jika 75% dari jumlah peserta didik di kelas telah mencapai skor ≥ 75 . Perhitungan yang digunakan untuk memperoleh ketuntasan klasikal peserta didik yang tuntas dengan menggunakan rumus ketuntasan klasikal sebagai berikut [12]

$$KK(\%) = \frac{\sum ST}{\eta} \times 100\%$$

Keterangan:

KK(%) = Ketuntasan Klasikal

ST = Jumlah peserta didik yang tuntas KKM

η = Banyaknya seluruh peserta didik
Alat evaluasi *Quizizz* dikatakan efektif apabila hasil analisis belajar peserta didik mencapai ketuntasan klasikal $\geq 75\%$ dari jumlah peserta didik di kelas yang mencapai skor 75%.

Teknik Analisis Kualitatif

Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk mengolah hasil data dari angket kritik dan saran oleh ahli media pembelajaran, ahli pembelajaran, dan ahli materi. [13] Teknik

analisis data digunakan untuk mengelompokkan informasi-informasi dari data kualitatif yang berupa tanggapan, kritik dan saran perbaikan serta revisi produk pengembangan Alat evaluasi *Quizizz*. Langkah-langkah dalam teknik analisis data kualitatif adalah sebagai berikut:

Analisa data kuantitatif [14] digunakan untuk menganalisis data yang terkumpul dari angket. Data kuantitatif diperoleh pada tahap penelitian validasi desain dan uji coba pemakaian. Nilai yang diperoleh pada setiap langkah-langkah tersebut di dapat dengan menggunakan angket data analisis validitas ahli (dosen ahli media pembelajaran dan dosen ahli) dan angket data analisa respon guru dan peserta didik terhadap penggunaan alat evaluasi *quizizz*.

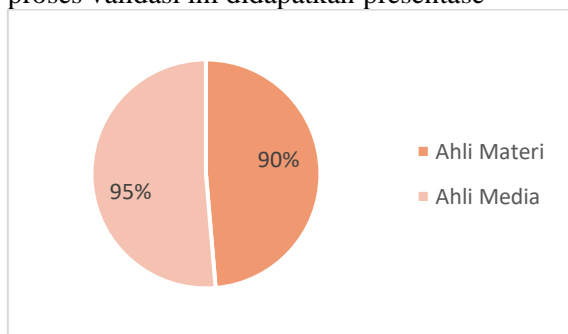
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengembangan alat evaluasi ini bertujuan untuk meningkatkan kepraktisan pelaksanaan evaluasi pada kelas IV Tema I Sub Tema I. pada pengembangan ini peneliti menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yang sistematis dan terstruktur dengan langkah-langkah, 1) *Analysis* (analisis kebutuhan) berdasarkan hasil observasi, wawancara, serta analisis kebutuhan siswa kelas IV pada tanggal 02 November – 05 Januari 2021, peneliti memperoleh informasi bahwa terdapat beberapa masalah yang berkaitan dengan pembelajaran. Salah satunya adalah masalah pelaksanaan evaluasi kurangnya kemampuan guru di dalam memanfaatkan fasilitas sarana dan prasarana yang ada di dalam kelas menyebabkan pelaksanaan evaluasi pembelajaran masih menggunakan media konvensional (kertas). Kendala lain yaitu ketika pelaksanaan evaluasi pembelajaran masih terdapat siswa yang menyontek dan ramai sendiri, hal itu dikarenakan kegiatan evaluasi pembelajaran terasa membosankan bagi siswa. Sehingga guru kurang bisa mengetahui kemampuan asli siswa dan materi yang belum difahami oleh siswa. Selain itu guru juga memerlukan waktu yang lebih untuk mengoreksi hasil pekerjaan siswa.

Solusi dari problematika tersebut adalah dengan mengembangkan alat evaluasi pembelajaran menggunakan aplikasi *quizizz* dengan harapan siswa lebih tertarik untuk mengikuti evaluasi pembelajaran dan tidak bosan ketika mengerjakan soal, selain itu guru akan merasa lebih praktis dalam penggunaannya. 2) *Design* (perancangan Tahap selanjutnya mengidentifikasi kompetensi inti dan

kompetensi dasar yang sesuai dengan materi keberagaman budaya. Kompetensi inti dan kompetensi dasar yang mengacu pada permendikbud nomor 22 tahun 2006. 3) *Development* (pengembangan) rancangan produk berupa alat evaluasi menggunakan aplikasi *quizizz*. Adapun alat evaluasi yang terdapat pada aplikasi *quizizz* terdiri beberapa komponen petunjuk penggunaan dan validasi produk pengembangan alat evaluasi berbasis *quizizz*. 4) *Impelementation* peneliti mulai menggunakan produk yang dikembangkan ke dalam proses evaluasi pembelajaran. Peneliti melakukan uji coba produk kepada guru kelas dan siswa kelas IV di SDN Brondong 1 pada tanggal 08 s.d 10 Juni 2021. Pada hari pertama, setelah diberi izin oleh Kepala Sekolah, peneliti langsung masuk ke kelas IV dibimbing dengan guru kelas yaitu Ibu Dian Nita Eka Faridah, S.Pd. seperti yang telah dijelaskan, peneliti akan uji coba produk kepada 20 siswa kelas IV, peneliti memilih 5 siswa secara acak untuk menanggapi alat evaluasi ini. 5). *Evaluation* (evaluasi). Tahap evaluasi dilakukan dalam bentuk evaluasi formatif.

Tingkat kevalidan Produk Produk yang telah di desain peneliti akan divalidasi oleh validator. Validator tersebut akan memvalidasi produk yang sesuai dengan bidangnya di ahli materi maupun ahli media. Proses memvalidasi produk membutuhkan 1 kali bimbingan dan 1 kali perbaikan dengan kedua validator. Dari proses validasi ini didapatkan presentase



Gambar 1. Contoh produk UMKM yang akan didaftarkan ijin usahanya

Selanjutnya untuk menghitung presentase keseluruhan, peneliti menggunakan rumus [15] berikut ini.

$$\text{Presentase} = \frac{F}{N} = \frac{185}{2} = 92,5$$

Keterangan:

$$\begin{aligned} F &= \text{jumlah persentase keseluruhan subjek} \\ &= \text{ahli materi} + \text{ahli media} \\ &= 90 + 95 \\ &= 185 \end{aligned}$$

N = banyak subjek

= subjek penelitian sebanyak 2 orang

Setelah penghitungan ini didapat kevalidan alat evaluasi *quizizz* ini sebesar 92,5 yang termasuk dalam kriteria sangat valid.

Tingkat kepraktisan

setelah ahli materi dan ahli media dapat mendeskripsikan kevalidan alat evaluasi *quizizz* ini. Peneliti mulai mendeskripsikan kepraktisan dari *quizizz* dengan menghitung presentase angket dari guru kelas dan 20 siswa. Hasil persentasenya

1. Guru kelas 100
2. Siswa 20 1.850

Selanjutnya untuk menghitung presentase keseluruhan, peneliti menggunakan rumus[15] berikut ini.

$$\text{Presentase} = \frac{F}{N} = \frac{1.950}{21} = 92,8$$

Keterangan:

$$\begin{aligned} F &= \text{jumlah persentase keseluruhan subjek} \\ &= \text{guru kelas} + 20 \text{ siswa} \\ &= 100 + 1.850 \\ &= 1.950 \end{aligned}$$

N = banyak subjek

= subjek penelitian sebanyak 21 orang

Setelah penghitungan ini didapat kepraktisan alat evaluasi *quizizz* ini sebesar 92,8 yang termasuk dalam kriteria sangat valid.

Tingkat Keefektifan

Setelah mendeskripsikan kepraktisan alat evaluasi *quizizz* ini, peneliti mulai mendeskripsikan keefektifan dari alat evaluasi *quizizz* dengan menghitung persentase nilai evaluasi 20 siswa. penghitungan ketuntasan klasikal yang digunakan untuk memperoleh ketuntasan klasikal peserta didik dengan menggunakan rumus[12] sebagai berikut.

$$\text{Presentase} = \frac{\sum ST}{n} \times 100\% = \frac{15}{20} \times 100\% = 75\%$$

Keterangan:

ST = Jumlah peserta didik yang tuntas KKM

$$= 15$$

$$= \frac{15}{20} \times 100\%$$

$$= 75\%$$

η = Banyaknya seluruh peserta didik

Setelah penghitungan ini didapatkan keefektifan alat evaluasi *quizizz* ini efektif karena hasil analisis belajar peserta didik mencapai ketuntasan klasikal dengan skor 75%.

Berdasarkan hasil analisis data kuantitatif dari hasil validasi ahli materi dan ahli media diperoleh kesimpulan bahwa produk alat evaluasi menggunakan aplikasi *quizizz* sudah layak. Namun, berdasarkan komentar dan saran perbaikan dari validator maka dilakukan sedikit perbaikan agar produk akhir yang dihasilkan lebih efektif, efisien, dan menarik. Selain data hasil validasi oleh ahli materi juga hasil revisi pada media.

KESIMPULAN

Produk hasil penelitian dan pengembangan yang telah divalidasi dan direvisi menghasilkan alat evaluasi menggunakan aplikasi *quizizz* pada materi tema I indahny kebersamaan sub tema I keberagaman budaya bangsaku kelas IV. Produk alat evaluasi menggunakan aplikasi *quizizz* ini sudah melalui tahap validasi dai ahli materi, ahli media, pengguna, serta didukung dengan respon siswa. Adanya tahap validasi memberikan masukan dan perbaikan terhadap produk. Produk yang telah direvisi perlu dikaji untuk melihat wujud akhir dari suatu produk yang sesuai dengan rumusan masalah dan kajian pustaka.. metode pengembangan alat evaluasi menggunakan aplikasi *quizizz* yang telah direvisi adalah sebagai berikut.

Evaluasi dengan kemampuan kognitif anak kelas IV. Materi yang digunakan dalam pembuatan alat evaluasi diharapkan dapat sesuai dengan kemampuan kognitif anak supaya anak lebih paham.

Penggunaan petunjuk game lebih baik menggunakan Bahasa Indonesia. Pemilihan Bahasa Indonesia diharapkan membuat siswa paham dengan petunjuk game.

Perlu jawaban untuk pengecoh. Jawaban pengecoh pada setiap opsi jawaban diharapkan dapat mengecoh siswa dalam memilih opsi jawaban yang benar.

Gambar perlu dicantumkan sumber daftar rujukan.

Berdasarkan pengembangan produk yang telah dijabarkan, alat evaluasi menggunakan aplikasi *quizizz* tema I indahny kebersamaan

sub tema I keberagaman budaya bangsaku memiliki beberapa kelebihan yaitu alat evaluasi praktis, tidak memerlukan kertas, tidak membutuhkan waktu penilaian yang lama, serta memacu siswa untuk semangat dalam melaksanakan evaluasi.

Selain memiliki kelebihan, produk alat evaluasi memiliki kekurangan yaitu membutuhkan akses internet sehingga membutuhkan biaya yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. D, *pengukuran, penilaian, dan evaluasi pendidikan*. Yogyakarta: Nuha Medika, 2012.
- [2] I. I. Muhammad, *Evaluasi Pembelajaran*. Depok: Rajawali Pers, 2020.
- [3] Y. Muhammad, *Media&teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Prena Media, 2018.
- [4] M. Januszewski, A. and Molenda, *Tecnology A Definition With Commentary*. Newyork: Lawrence Erlbaum Associates, 2008.
- [5] T. Nurrita, "Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa," *MISYKAT J. Ilmu-ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah dan Tarb.*, vol. 3, no. 1, pp. 171–210, 2018.
- [6] dan M. B. Usman Asnawir, *Media Pembelajaran*. Jakarta Selatan: Ciputat Pers, 2015.
- [7] R. N. S. Wahyu, *Metode Penelitian R&D*. Malang: Literasi Nusantara, 2020.
- [8] Sudjana, *Metode Statistika*. Bandung: PT Tarsito Bandung, 2017.
- [9] A. Prastowo, *Analisis Pembelajaran Tematik Terpadu*. Jakarta: Kencana, 2019.
- [10] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan: Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D dan Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta, 2019.
- [11] S. Akbar, *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2015.
- [12] M. Afandi, *Evaluasi Pembelajaran Sekolah Dasar*. Semarang: Unissula Press, 2015.
- [13] Arikunto, *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta, 2010.
- [14] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta, 2017.
- [15] Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta, 2015.

PELATIHAN PEMBUATAN PREPARAT ANATOMI TUMBUHAN BAGI CALON GURU BIOLOGI DALAM MENDUKUNG KETERAMPILAN ABAD 21

Imas Cintamulya^{1*}, Ali Mustofa², Iin Murtini³

^{1,2,3} Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Ronggolawe

*Email: cintamulya66@gmail.com

ABSTRAK

Pelatihan ini dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan calon guru biologi dalam pembuatan preparat anatomi tumbuhan dalam mendukung keterampilan abad 21. Untuk mencapai tujuan tersebut dilakukan langkah-langkah sebagai berikut: 1) Sosialisasi, yang bertujuan untuk memberikan pengetahuan tentang pembuatan preparat anatomi tumbuhan dan media pembelajaran biologi, metode yang digunakan ceramah. 2) Praktik, yang bertujuan untuk memberikan keterampilan tentang pembuatan preparat anatomi tumbuhan sebagai media pembelajaran biologi, metode yang digunakan demonstrasi dan praktik. Hasil pelatihan berupa preparat anatomi tumbuhan dengan kualitas bagus dan jelas sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi. Pengetahuan dan keterampilan peserta setelah mengikuti pelatihan berdasarkan data respon peserta peningkatannya sangat signifikan. Kesimpulan dari kegiatan pelatihan pembuatan preparat anatomi tumbuhan bagi calon guru biologi memberikan kontribusi pada peserta dalam mendukung keterampilan abad 21 dalam hal: 1) Peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam pembuatan media pembelajaran. 2) Membantu pengadaan media pembelajaran biologi yang murah, efisien, dan efektif.

Kata Kunci: preparat; anatomi tumbuhan; praktikum; media pembelajaran biologi; calon guru biologi

PENDAHULUAN

Peranan Kegiatan Praktikum Dalam Pembelajaran IPA Bidang Biologi

Pendidikan berkualitas merupakan suatu tuntutan yang wajib dicapai di abad 21 ini. Melalui Pendidikan yang berkualitas diharapkan dapat mewujudkan kehidupan bangsa yang lebih maju. Dalam hal ini keberadaan guru yang berkualitas menjadi sangat penting untuk melaksanakan proses belajar mengajar yang bermutu [1]. Keberhasilan dari proses belajar mengajar dipengaruhi salah satunya oleh keterampilan mengajar guru. Kumari & Naik [2] menjelaskan bahwa melalui keterampilan mengajar yang digunakan oleh guru dengan efektif dapat memberikan pembelajaran yang diinginkan oleh peserta didik. Proses pembelajaran dikatakan berkualitas jika pelaksanaannya berlangsung secara menarik dan menantang bagi peserta didik. Dengan demikian peserta didik akan memperoleh pengetahuan dan pengalaman dari pembelajaran tersebut.

Pembelajaran yang berkualitas merupakan suatu kewajiban untuk dilaksanakan oleh semua guru diberbagai bidang, tak terkecuali guru biologi. Seorang guru yang

profesional tidak hanya bertugas menyampaikan pengetahuan pada saat di depan kelas tetapi juga dituntut untuk terampil dalam menyelenggarakan kegiatan praktikum di laboratorium [3]. Pembelajaran biologi penting ditunjang oleh kegiatan praktikum, karena praktikum akan memberikan variasi dalam proses pembelajaran yang nantinya berpengaruh pada pencapaian hasil belajar [4]. Praktikum merupakan metode untuk mempermudah siswa dalam memahami konsep-konsep biologi dan juga komponen-komponen proses keilmuan biologi [3], [5], [6]. Serta praktikum bisa menjadi metode pembelajaran yang dapat melatih siswa dalam pembuatan karya ilmiah remaja maupun olimpiade sains [7], [8].

Kendala Pelaksanaan Kegiatan Praktikum di Sekolah

Namun pelaksanaan praktikum di lapangan masih mengalami kendala diantaranya seperti waktu yang kurang efektif dalam pelaksanaan praktikum [9], ketersediaan alat dan bahan praktikum yang belum memadai [10]. Demikian pula praktikum biologi yang terkait dengan pengamatan jaringan tumbuhan, masih mengalami beberapa kendala di beberapa

sekolah. Meskipun mikroskop dan peralatan lainnya sudah tersedia, namun untuk praktikum dengan preparat anatomi tumbuhan jarang tersedia. Biasanya preparat tersebut dibuat oleh pabrik dan memiliki harga yang relatif mahal. Seyogyanya praktikum biologi bisa lebih optimal apabila ditunjang dengan media pembelajaran yang efektif dan sesuai dengan pokok bahasan [11]. Untuk mengatasi hal ini biasanya dengan membuat sendiri preparat awetan tersebut [12]. Karena ketersediaan preparat baik segar atau awetan akan membantu pada pelaksanaan praktikum biologi. Merujuk pada hasil penelitian Istiqomah [13] penggunaan preparat jaringan tumbuhan dalam praktikum mampu meningkatkan kerja sama dan ketuntasan belajar serta cinta terhadap sesama makhluk hidup.

Solusi yang Ditawarkan

Permasalahan tersebut tentunya menjadi perhatian bagi Program Studi Pendidikan Biologi sebagai pencetak calon-calon guru biologi. Meskipun selama menempuh perkuliahan para mahasiswa calon guru biologi sudah dibekali dengan pengetahuan tentang biologi dan pembelajarannya serta keterampilan untuk kerja praktikum lainnya yang diperlukan untuk menjadi guru profesional. Namun hal itu dirasa belum cukup. Mahasiswa-mahasiswa calon guru biologi harus diberi bekal tambahan agar mereka lebih siap pada saat terjun di masyarakat, terutama yang terkait dengan keterampilan yang dibutuhkan di abad 21 ini. Mereka para calon guru, harus mampu menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya pada saat mereka terjun ke sekolah. Banyak keterampilan untuk kerja di laboratorium yang perlu dibekalkan pada mahasiswa calon guru biologi salah satunya membuat media pembelajaran anatomi tumbuhan berupa pembuatan preparat segar jaringan tumbuhan. Dengan demikian dibutuhkan upaya untuk meningkatkan keterampilan calon guru biologi dalam membuat media praktikum IPA Biologi melalui kegiatan pelatihan pembuatan preparat anatomi tumbuhan bagi mahasiswa calon guru biologi. Selain itu melalui kegiatan pelatihan ini otomatis akan memerdayakan mahasiswa calon guru biologi dalam kreativitas dan pemecahan masalah sebagai bagian dari keterampilan abad 21.

Tinjauan Tentang Mikroteknik

Menurut Samiyarsih [14] bahwa yang dimaksud “mikroteknik adalah suatu teknik pembuatan sediaan pada bagian tumbuhan yang bertujuan mempermudah pengamatan bagian tumbuhan dengan bantuan mikroskop. Dalam membuat preparat dengan mikroteknik harus cukup kecil, tipis dan transparan sehingga dapat ditembus oleh cahaya. Selain itu jaringannya harus basah agar tidak berubah dan untuk mempertahankan komponen-komponennya maka dilakukan fiksasi. Dalam pembuatannya harus memiliki ketelitian, kemampuan yang tinggi, ditunjang minat yang didasari oleh faktor seni. Selain itu harus dilakukan secara cermat dan teliti sehingga bisa mendapatkan sediaan yang sesuai dengan apa yang kita harapkan. Proses Pembuatan preparate/sediaan jaringan tumbuhan dengan mikroteknik meliputi: 1) persiapan jaringan; 2) pemrosesan jaringan; 3) pemotongan jaringan, dan 4) pewarnaan jaringan”.

Tinjauan Tentang Preparat Anatomi Tumbuhan

Peranan preparat anatomi tumbuhan dalam pembelajaran IPA bidang Biologi, hal ini berhubungan dengan standar kompetensi memahami keterkaitan antara struktur dan fungsi jaringan tumbuhan, dengan kompetensi dasar mengidentifikasi struktur jaringan tumbuhan dan mengaitkan dengan fungsi. Untuk memfasilitasi kompetensi dasar tersebut yaitu dengan kegiatan praktikum dengan mengamati jaringan tumbuhan. Untuk itu maka perlu digunakan media pembelajaran yang berupa obyek asli dalam hal ini preparat segar dari jaringan tumbuhan. Dengan demikian siswa secara aktif melakukan kegiatan pengamatan langsung pada obyek aslinya [15]. Preparat jaringan tumbuhan merupakan suatu media pembelajaran yang sangat strategis dalam ikut menentukan keberhasilan proses belajar mengajar biologi. Sebab keberadaannya secara langsung dapat memberikan dinamika tersendiri terhadap peserta didik [15]. Guru yang kreatif dapat dengan mudah membuat sendiri preparat jaringan tumbuhan karena alat dan bahan yang digunakan cukup sederhana dan mudah didapat. Indonesia merupakan negara yang sangat tinggi keanekaragaman hayatinya atau disebut megabiodiversitas [16], sehingga kita tidak akan kesulitan untuk mendapatkan bahan dalam pembuatan preparat. Contoh untuk membuat preparat stomata

dengan menggunakan daun *Rhoeo discolor*, daun *Zea mays* dan masih banyak lagi lainnya. Untuk membuat zat warna alami misalnya menggunakan filtrat daun pacar yang bisa menghasilkan warna kuning pucat sampai hitam [12].

Tinjauan tentang Pentingnya Keterampilan Abad 21 Bagi Calon Guru Biologi

Keterampilan abad 21 merupakan keterampilan yang diperlukan seseorang untuk menghadapi segala tantangan dalam kehidupan, dimana permasalahan yang timbul semakin kompleks dengan penuh ketidakpastian [17]. Apa saja keterampilan yang termasuk pada keterampilan abad 21. Keterampilan abad 21 telah diidentifikasi oleh *National Education Association* (n.d.) yang meliputi berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi, dimana keterampilan ini dikenal dengan istilah “The 4 Cs”.

Seorang calon guru biologi untuk menjadi seorang guru yang profesional, penting menguasai keterampilan dalam hal analisis, penilaian, evaluasi, rekonstruksi, pengambilan keputusan yang mengarah pada tindakan yang rasional dan logis, dimana semua keterampilan ini termasuk pada keterampilan berpikir kritis [18]. Calon guru biologi penting juga memiliki kreativitas yaitu keterampilan dalam hal menemukan hal baru yang belum ada sebelumnya, mengembangkan berbagai solusi baru dalam penyelesaian setiap masalah secara fleksibel, proses penyelesaian suatu masalah, kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru yang bervariasi dan unik serta bermanfaat [19]–[22]. Dua keterampilan lainnya yaitu berkomunikasi dan kolaborasi akan mendukung terhadap pencapaian seorang guru yang profesional. Kemampuan untuk mengungkapkan pemikiran, gagasan, pengetahuan, atau informasi yang baru baik tertulis maupun lisan. Seorang guru biologi juga harus bisa bekerja sama secara efektif dan melatih kelancaran dan kemauan dalam membuat keputusan yang diperlukan untuk mencapai tujuan bersama [23]. Maka untuk menjadi guru profesional harus mampu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dalam proses pembelajaran, tak terkecuali dengan permasalahan kegiatan praktikum. Melalui kreatifitasnya guru dapat membuat inovasi berbagai media pembelajaran biologi dari bahan-bahan yang ada di sekitar.

Target Luaran

Dari kegiatan pelatihan pembuatan preparat anatomi tumbuhan bagi calon guru biologi dalam mendukung keterampilan abad 21 ditargetkan luaran yang berupa: 1) peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan kreativitas mahasiswa calon guru biologi dalam membuat preparat anatomi tumbuhan; 2) Sejumlah preparat awetan anatomi tumbuhan sebagai media pembelajaran; 3) artikel hasil pengabdian akan diseminarkan pada seminar nasional.

METODE PELAKSANAAN

Pengabdian masyarakat ini dilaksanakan melalui kegiatan pelatihan pembuatan preparat anatomi tumbuhan (stomata) pada tanggal 2-3 Desember 2020 dengan melibatkan dua orang dosen (tim pengabdian), satu orang tenaga kependidikan (laboran) dan guru mitra (alumni) serta calon guru biologi. Macam preparat yang dibuat adalah stomata. Rancangan kegiatan yang dilakukan dalam pengabdian masyarakat melalui pelatihan pembuatan preparat anatomi tumbuhan bagi calon guru biologi dalam mendukung keterampilan abad 21 meliputi 3 tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi. Adapun deskripsi kegiatan yang telah dilakukan pada masing-masing tahap adalah sebagai berikut:

Tahap persiapan

Pada tahap persiapan yang pertama dilakukan adalah mengurus surat izin dari perguruan tinggi untuk pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat dan memberikan pengumuman pada mahasiswa pendidikan biologi yang sudah selesai ujian skripsi sebagai calon guru biologi. Langkah selanjutnya menyiapkan hal-hal yang dibutuhkan dalam mendukung pelaksanaan pelatihan seperti internet, LCD, banner, persiapan laboratorium beserta alat-alat dan bahan yang diperlukan. Kemudian menyusun instrumen yang diperlukan dalam kegiatan pelatihan meliputi: 1) penyusunan materi kegiatan yang berupa *power point* tentang tinjauan mikroteknik, deskripsi preparat, *section* tumbuhan, dan pewarnaan; 2) pembuatan angket respon calon guru biologi sebagai peserta pelatihan; 3) mempersiapkan alat-alat laboratorium (cawan petri, gelas objek, gelas penutup, pipet dan mikroskop) dan bahan (kutek bening, cutter, daun kersen, daun rumputan, daun *Rhoeo discolor*, plester bening, alkohol 70%, NaOH, Kloral Hidrat, safranin, xilol dan entellan) yang

diperlukan dalam pembuatan preparat; dan 4) melakukan koordinasi dengan pihak terkait untuk pelaksanaan kegiatan, sehingga disepakati bahwa kegiatan pengabdian dilakukan dua hari dengan pelaksanaan secara luring.

Tahap pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan, kegiatannya meliputi: 1) Sosialisasi tentang pembuatan preparat anatomi tumbuhan. Dalam kegiatan ini tim pengabdian melakukan presentasi materi tentang mikroteknik, deskripsi preparat, *section* tumbuhan, dan pewarnaan dan media pembelajaran biologi, yang dilakukan dengan metode ceramah. Tujuan dari sosialisasi ini adalah untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan tentang pembuatan preparat anatomi tumbuhan untuk media pembelajaran biologi. Selain metode ceramah juga digunakan metode diskusi yang tujuannya untuk memberikan kesempatan bagi peserta pelatihan yang masih belum paham dari uraian materi yang telah disampaikan. 2) Praktik, Pembuatan Preparat Anatomi Tumbuhan. Tujuan dari kegiatan ini untuk mengimplementasikan pemahaman dari pengetahuan peserta pelatihan hasil yang diperoleh dari kegiatan sosialisasi. Pada kegiatan ini peserta pelatihan dibuat dalam lima kelompok (tiap kelompok terdiri dari 3 orang) yang masing-masing didampingi oleh tim pengabdian. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah demonstrasi yang tujuannya untuk menuntun para peserta pelatihan dalam membuat preparat anatomi tumbuhan dan selanjut para peserta melakukan praktik.

Pada kegiatan praktik peserta pelatihan melakukan kegiatan pembuatan preparat segar stomata dengan Langkah-langkah sebagai berikut: 1) mencuci daun yang akan disayat; 2) mengolesi daun dengan kutek bening kemudian dibiarkan kering terlebih dahulu; 3) menutup daun yang telah diolesi kutek dengan isolasi; 4) membiarkan sampai daun melekat ke dalam isolasi yang selanjutnya ditarik kemudian menempelkan isolasi ke permukaan gelas objek; 5) selanjutnya mengamati di bawah mikroskop dan hasilnya difoto. Untuk Preparat awetan para peserta melakukan kegiatan sebagai berikut: 1) merendam daun di alkohol 70% selama 24 jam; 2) kemudian dilanjutkan dengan merendam daun di dalam NaOH selama 1-2 hari, selanjutnya membuang NaOH; 3) kemudian merendam daun di dalam kloral

hidrat hingga bening selama 1 jam, lalu membuang kloral hidrat; 4) setelah itu merendam daun dalam alkohol 70% selama 5 menit, lalu membuang alkohol 70%; 5) selanjutnya merendam daun dalam safranin, kemudian safranin dibuang; 6) selanjutnya merendam daun lagi di dalam alkohol 70% selama 1 menit, dibuang alkohol 70 %; 7) kemudian merendam daun dalam xilol dan memindahkan daun ke dalam kaca objek, lalu meneteskan entellan kemudian ditutup dengan cover glass; dan 8) mengamati di bawah mikroskop dan kemudian memfoto preparat yang sudah dibuat.

Tahap akhir dari kegiatan pelaksanaan pelatihan ini adalah melakukan evaluasi. Sebelum evaluasi dilakukan semua preparat hasil pelatihan dikumpulkan kemudian dilakukan diskusi untuk tanya jawab tentang hasil yang diperoleh. Selanjutnya melakukan evaluasi untuk melihat respon peserta terhadap pelaksanaan pelatihan pembuatan preparat anatomi tumbuhan dengan menyebarkan link angket dalam bentuk *goole form* untuk diisi peserta. Hasilnya dari angket selanjut dianalisis.

HASIL YANG DICAPAI

Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan

Kegiatan pengabdian dimulai dengan menampilkan contoh preparat awetan/kering tumbuhan. Semua awetan tersebut dipergunakan sebagai bahan demonstrasi kegiatan pelatihan kepada peserta pelatihan. Selain bahan awetan yang sudah jadi, dalam kegiatan pengabdian ini juga disediakan tumbuhan yang belum diawetkan untuk digunakan dalam melatih peserta untuk membuat preparat segar dan awetan tumbuhan. Selanjutnya Ketua Tim pengabdian memberikan materi pelatihan. Adapun Proses kegiatan pemberian materi seperti Gambar 1.



Gambar 1. Kegiatan Penyampaian Materi Pelatihan

Setelah kegiatan pemberian materi tentang preparat segar dan awetan anatomi tumbuhan, peserta melanjutkan kegiatan pembuatan preparat dari daun. Peserta dibagi dalam 5 kelompok yang beranggotakan 3 orang. Setiap kelompok melakukan praktik langsung setelah diberikan penjelasan oleh tim pengabdian. Kegiatan pengabdian yang meliputi kegiatan demonstrasi dan praktik pembuatan preparat anatomi tumbuhan ditunjukkan pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Kegiatan Membuat Preparat Segar (Stomata) dan Pewarnaan



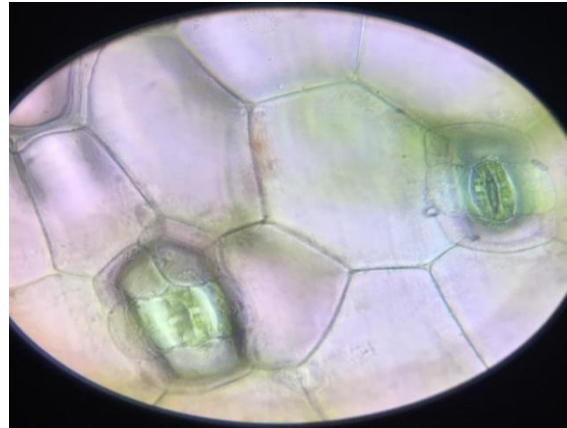
Gambar 3. Peserta Melakukan Kegiatan Pelabelan

Preparat Anatomi Yang Dihasilkan

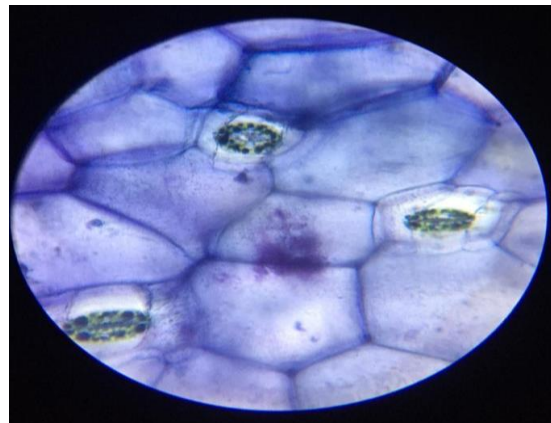
Sedangkan beberapa contoh preparat anatomi tumbuhan yang dibuat oleh peserta pelatihan seperti disajikan pada Gambar 4-6



Gambar 4. Preparat yang dibuat Kelompok 1



Gambar 5. Preparat yang dibuat Kelompok 3



Gambar 5. Preparat yang dibuat Kelompok 4

Berdasarkan Gambar 4-6 preparat yang dihasilkan oleh peserta pelatihan sudah bagus dan tampak jelas sehingga bisa digunakan untuk media pembelajaran biologi, terkait anatomi tumbuhan dalam konsep stomata. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pelatihan bahwa pembuatan preparat anatomi tumbuhan bisa dilakukan oleh para guru untuk mengatasi kendala praktikum. Dengan memanfaatkan tumbuhan yang ada di sekitar sehingga preparat anatomi tumbuhan dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang murah, untuk mengatasi kendala pengadaan preparat buatan pabrik yang mahal [12].

Respon Peserta Terhadap Kegiatan Pelatihan

Untuk mengevaluasi kegiatan pelatihan pembuatan preparat anatomi tumbuhan bagi calon guru biologi dalam mendukung keterampilan abad 21 berupa respon peserta terhadap kegiatan pelatihan tersebut seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Respon Peserta terhadap Pelatihan Pembuatan Preparat Anatomi Tumbuhan

No	Deskripsi	Respon	
		Ya	Tidak
Kendala Pelaksanaa Pembelajaran			
1.	Tidak tersedianya media untuk praktikum berupa preparat atau spesimen akan menghambat proses pembelajaran	85,7%	14,3%
2	Preparat tumbuhan buatan pabrik memiliki harga yang relatif mahal dan tumbuhan yang digunakan untuk preparat belum tentu diketahui oleh siswa	100%	0%
3	Ketidakterediaan media preparat tumbuhan di suatu sekolah sebenarnya dapat diatasi dengan membuat sendiri preparat awetan menggunakan bahan dan metode yang lebih sederhana	100%	0%
4	Sebagian dari sekolah-sekolah masih terbatasnya sarana dan prasarana laboratorium, mengakibatkan tidak setiap siswa mendapat kesempatan belajar untuk mengadakan praktikum	100%	0%
Manfaat Penggunaan Preparat Awetan Mikroskoipis			
1	Preparat awetan mikroskopis tumbuhan merupakan satu media pembelajaran yang dapat disiapkan dan langsung diamati oleh siswa	100%	0%
2	Preparat anatomi tumbuhan adalah salah satu media pembelajaran biologi yang sangat efektif untuk membantu pemahaman siswa terhadap materi biologi.	100%	0%
Pengetahuan dan Keterampilan Awal Peserta Pelatihan			
1	Bagi calon pendidik biologi umumnya masih memiliki keterbatasan ketrampilan dalam pembuatan preparat khususnya preparat anatomi tumbuhan	100%	0%
2	Mengingat masih banyak calon pendidik biologi yang belum terampil dalam pembuatan preparat anatomi tumbuhan maka perlu adanya pelatihan tentang hal tersebut	100%	0%
Pengetahuan dan Keterampilan Peserta Pelatihan Setelah Mengikuti Pelatihan			
1	Pelatihan pembuatan preparat anatomi tumbuhan membantu melatih guru dalam pembuatan preparat biologi yang akan dimanfaatkan dalam proses belajar mengajar (praktikum) di laboratorium	100%	0%
2	Pelatihan pembuatan preparat anatomi tumbuhan memotivasi saudara untuk inovatif lagi	100%	0%

	dalam membuat media pembelajaran		
3	Selain keterampilan melalui pelatihan pembuatan preparat anatomi tumbuhan pengetahuan tentang hal tersebut bertambah	100%	0%
4	Pelatihan pembuatan preparat anatomi tumbuhan melatih kecermatan dan ketelitian sehingga peserta bisa mendapatkan sediaan yang sesuai dengan apa yang kita harapkan.	100%	0%
5	Disamping keterampilan membuat preparat anatomi tumbuhan, pengalaman berharga lain yang diperoleh para peserta adalah keterampilan pengamatan menggunakan Mikroskop.	100%	0%
6	Pelatihan pembuatan preparat anatomi tumbuhan dapat dijadikan bekal calon pendidik biologi bila nanti ditugaskan untuk pengelolaan laboratorium.	100%	0%
7	Apakah melalui pelatihan membuat preparat anatomi tumbuhan membangkitkan minat dan antusias saudara dalam pembuatan media pembelajaran biologi	100%	0%

Berdasarkan Tabel 1 bahwa kendala untuk pelaksana proses pembelajaran yang berkaitan dengan kegiatan praktikum di sekolah-sekolah umumnya disebabkan oleh ketidaktersediaan bahan praktikum yang berupa peparat atau *specimen*, dimana kondisi ini ditunjukkan dari respon peserta pelatihan lebih dari 85%. Umumnya mereka mengatakan bahwa untuk pengadaan preparat awetan membutuhkan biaya yang cukup mahal, apalagi bagi kondisi sekolah yang ada di daerah, tentu saja hal ini sangat menyulitkan untuk pelaksanaan kegiatan praktikum. Ditambah dengan terbatasnya sarana dan prasarana laboratorium dibeberapa sekolah yang ada di pelosok, sehingga mengakibatkan tidak setiap siswa mendapat kesempatan untuk melaksanakan belajar dengan praktikum. Hal ini ditunjukkan dari respon peserta yang menyatakan 100% Ya.

Padahal praktikum memiliki peranan penting dalam pembelajaran IPA bidang biologi. Melalui praktikum peserta didik akan dilatih keterampilan mengobservasi sampai keterampilan mengkomunikasikan hasil penyelidikan dalam bentuk laporan praktikum.

Selain itu apabila pembelajaran biologi ditunjang dengan praktikum, maka peserta didik sudah melaksanakan kaidah-kaidah metode ilmiah [24] dan juga pencapaian konsep keilmuan IPA dan prose keilmuan IPA dapat tercipta [5].

Berdasarkan respon peserta pelatihan bahwa mereka setuju untuk mengatasi kendala pelaksanaan praktikum maka salah satunya dengan membuat preparat anatomi sendiri. Preparat memiliki kelebihan sebagai media pembelajaran yaitu: 1) dapat disiapkan dan peserta didik langsung bisa mengamatinya; 2) merupakan media pembelajaran biologi yang sangat efektif untuk membantu siswa dalam memahami konsep biologi.

Selanjutnya berdasarkan Tabel 1 kemampuan awal peserta pelatihan masih terbatas keterampilan dalam pembuatan preparat anatomi tumbuhan, hal ini ditunjukkan oleh respon peserta 100% menjawab Ya. Oleh karena itu pelaksanaan pelatihan bagi calon guru biologi menjadi sangat penting hal ini ditunjukkan dengan respon peserta 100% menjawab YA. Seorang guru untuk bisa menyelenggarakan kegiatan praktikum maka harus terampil dalam menggunakan peralatan laboratorium, bisa mengatasi kendala-kendala untuk pelaksanaan praktikum.

Pengetahuan dan keterampilan peserta setelah mengikuti pelatihan pembuatan preparat anatomi tumbuhan bertambah hal ini ditunjukkan dengan respon peserta 100 % menjawab Ya. Mereka menjawab bahwa: 1) pelatihan membantu melatih peserta dalam pembuatan preparat biologi yang akan dimanfaatkan dalam proses belajar mengajar (praktikum) di laboratorium; 2) memotivasi peserta untuk membuat media pembelajaran yang inovatif; 3) meningkatkan keterampilan peserta dalam membuat preparat; 4) melatih ketelitian dan kecermatan peserta dalam pembuatan preparat sehingga mendapatkan hasil yang bagus; 5) peserta mendapatkan pengalaman berharga dalam menggunakan mikroskop untuk pengamatan; 6) memberikan bekal peserta bila nanti ditugaskan untuk pengelolaan laboratorium; 7) membangkitkan minat dan antusias peserta dalam pembuatan media pembelajaran biologi.

KESIMPULAN

Kegiatan pelatihan pembuatan preparat anatomi tumbuhan bagi calon guru biologi telah berhasil dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta. Semua peserta pelatihan mampu membuat preparat anatomi tumbuhan dengan bagus dan layak untuk dijadikan sebagai media pembelajaran biologi. Harapannya setelah mengikuti pelatihan para peserta lebih kreatif dalam membuat media pembelajaran biologi sehingga bisa mendukung terhadap pencapaian keterampilan abad 21.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. T. Antika and M. Haikal, "Keterampilan mengajar mahasiswa calon guru biologi: Analisis berbasis gender," *JPBIO (Jurnal Pendidik. Biol.*, vol. 4, no. 2, pp. 101–107, 2019.
- [2] S. N. Vijaya Kumari and S. P. Naik, "Effect of Reflective Teaching Training and Teaching Aptitude on Teaching Skills among Elementary Teacher Trainees.," *J. Educ. Psychol.*, vol. 9, no. 3, pp. 11–23, 2016.
- [3] I. G. Mertha, A. Al Idrus, S. Bahri, P. Sedijani, and D. A. C. Rasmi, "Pelatihan Pembuatan Preparat Squash Ujung akar untuk Pengamatan Mikroskop pada Guru-Guru Biologi Di Kota Mataram," *J. Pendidik. dan Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 4, 2019.
- [4] B. FEYZİOĞLU, "An investigation of the relationship between science process skills with efficient laboratory use and science achievement in chemistry education," *J. Turkish Sci. Educ.*, vol. 6, no. 3, pp. 114–132, 2009.
- [5] I. A. Muna, "Optimalisasi fungsi laboratorium IPA melalui kegiatan praktikum pada prodi PGMI jurusan tarbiyah STAIN Ponorogo," *Optim. Fungsi Lab. IPA*, vol. 10, no. 1, pp. 110–131, 2016.
- [6] U. Yelianti, A. Hamidah, and T. Sukmono, "Pembuatan Spesimen Hewan dan Tumbuhan Sebagai Media Pembelajaran di SMP Sekota Jambi," *J. Pengabd. pada Masy.*, vol. 31, no. 4, pp. 36–43, 2016.
- [7] I. P. Artayasa, M. Muhlis, G. Hadiprayitno, I. W. Merta, and K. Karnan, "Pengembangan Tes Keterampilan Proses Sains Untuk

- Pembinaan Olimpiade Sains Di SMPN 20 Mataram,” *J. Pengabd. Magister Pendidik. IPA*, vol. 2, no. 2, 2019.
- [8] S. Windyariani, *Pembelajaran Berbasis Konteks Dan Kreativitas:(Strategi Untuk Membelajarkan Sains Di Abad 21)*. Deepublish, 2019.
- [9] K. Munandar, “Pengenalan Laboratorium IPA-Biologi Sekolah,” 2017.
- [10] P. Agustina, A. Saputra, T. R. N. Rohmah, E. L. Zulfa, D. I. S. Pratiwi, and W. R. Alvyah, “Studi Pelaksanaan Praktikum Biologi Di SMA Al Islam 1 Surakarta Tahun Pelajaran 2018/2019,” in *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek (SNPBS) ke-V*, 2020, p. 285.
- [11] S. Samiyarsih, J. Juwarno, M. Abbas, and W. Herawati, “Penerapan Teknologi Mikroteknik: Upaya Penyediaan Model Pembelajaran Preparat Anatomi Tumbuhan Di SMA Negeri 1 Purwokerto,” *Prosiding*, vol. 9, no. 1, 2020.
- [12] S. N. N. Ahmad, “Pengembangan media preparat jaringan tumbuhan menggunakan pewarna alternatif dari filtrat daun pacar (*Lawsonia inermis*),” *BioEdu*, vol. 2, no. 1, pp. 56–58, 2013.
- [13] U. M. I. I. BM, “Pengembangan Media Awetan Basah Cacing Endoparasit dan LKS untuk Pembelajaran Biologi Kelas X,” *BioEdu*, vol. 3, no. 3, 2014.
- [14] S. Samiyarsih, “Pelatihan Pembuatan Preparat Mikroskopis Tumbuhan Sebagai Sarana Peningkatan Program Pembelajaran Siswa SMP Negeri 1 Purwokerto,” *Prosiding*, vol. 8, no. 1, 2019.
- [15] A. Arsyad, “Media pembelajaran.” Jakarta: PT Raja grafindo persada, 2011.
- [16] C. Kusmana and A. Hikmat, “Keanekaragaman hayati flora di Indonesia,” *J. Pengelolaan Sumberd. Alam dan Lingkung. (Journal Nat. Resour. Environ. Manag.*, vol. 5, no. 2, p. 187, 2015.
- [17] I. W. Redhana, “Mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran Kimia,” *J. Inov. Pendidik. Kim.*, vol. 13, no. 1, 2019.
- [18] F. J. King and L. Goodson, “MS, dan Rohani, F., 2010, Higher Order Thinking Skills,” *Assess. dan Eval. Educ. Serv. Progr.*
- [19] C. L. Chiam, H. Hong, F. Ning, and W. Y. Tay, “Creative and critical thinking in Singapore schools,” 2014.
- [20] W.-Y. Hwang, N.-S. Chen, J.-J. Dung, and Y.-L. Yang, “Multiple representation skills and creativity effects on mathematical problem solving using a multimedia whiteboard system,” *J. Educ. Technol. Soc.*, vol. 10, no. 2, pp. 191–212, 2007.
- [21] H. Park, *The effects of divergent production activities with math* inquiry and think aloud of students with math difficulty*. Texas A&M University, 2004.
- [22] J. B. N. Nakin, “Creativity and divergent thinking in geometry education,” *Disertasi Pada Univ. South Africa.[Online]. Tersedia http://etd.unisa.ac.za/ETD-db/theses/available/etd-04292005-151805/unrestricted/00thesis.pdf.[7 Januari 2008]*, 2003.
- [23] L. M. Greenstein, *Assessing 21st century skills: A guide to evaluating mastery and authentic learning*. Corwin Press, 2012.
- [24] N. Y. Rustaman, “Pendidikan dan Penelitian Sains dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi untuk Pembangunan Karakter,” in *Prosiding Seminar Biologi*, 2011, vol. 8, no. 1.

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT UKM. POHONG KEJU DI SURABAYA BARAT

Onny Purnamayudhia^{1*}, Subaderi², Bachtiar Rahman Halik³

¹ Teknik Industri, Universitas Wijaya Putra

^{2,3} Akuntansi, Universitas Wijaya Putra

*E-mail: onnyyudhia14@gmail.com

ABSTRAK

Program Pemberdayaan Masyarakat merupakan suatu program yang bertujuan untuk memberikan pelatihan dan pendampingan bagi Mitra UKM, baik itu produksi dan manajemen pemasaran. Setelah dilakukan survey, maka, Tim Pengusul Pemberdayaan Masyarakat menjalin kerjasama dengan Mitra UKM. “Pohong Keju” di Wilayah Tengger Raya, Kelurahan Kandangan, Kecamatan Benowo. Permasalahan yang dihadapi Mitra UKM Selama ini adalah hasil produksi yang belum ada peningkatan dan hanya mampu memenuhi kebutuhan konsumen pada segmen pasar terbatas. Hal ini disebabkan karena proses pengolahan produk makanan khas “Pohong Keju” masih menggunakan peralatan manual. Seiring dengan semakin banyaknya permintaan konsumen terhadap produk “Pohong Keju”, tim Pengusul pemberdayaan masyarakat menawarkan solusi kepada Mitra UKM agar produk diolah dengan menggunakan Alat Pemotong Pohong, maksud dan tujuan dari program ini adalah mitra UKM mampu mengembangkan usahanya dengan baik serta agar produksi bisa berjalan lebih cepat dan hasil produksi lebih banyak. Metode yang diimplementasikan pada program pemberdayaan masyarakat (PPM) ini adalah pelatihan dan pendampingan proses olahan makanan yang efisien dan bermutu yang terdiri dari penyediaan alat, pembuatan media sosial, pembuatan label dan kemasan produk, penyusunan laporan keuangan serta penyusunan buku panduan manajemen mutu dan kesehatan. Selain itu, perlu dilaksanakan pelatihan dan pendampingan manajemen usaha yang baik, meliputi aspek-aspek : 1) Manajemen Pemasaran. 2) Manajemen Sumber Daya Manusia. 3) Kewirausahaan. 4) manajemen keuangan. 5) Manajemen Mutu dan Kesehatan. Hasil yang diperoleh adalah adanya peningkatan pendapatan yang lebih besar dari hasil sebelumnya yaitu Laba bersih selama bulan Maret sebesar Rp. 6.100.000,-, dengan hasil produksi sekitar 8.000 biji, pemasaran yang sudah menggunakan Instagram dan whatsapp.

Kata Kunci: UKM; Alat Perajang; Kuliner; Produksi; Manajemen

PENDAHULUAN

Pohong merupakan bahan makanan yang banyak disukai orang karena bisa diolah menjadi aneka jenis makanan yang menyehatkan dan enak. Pohong merupakan jenis tanaman palawija yang telah banyak dibudidayakan di Asia Tenggara serta populer sekali sebagai masakan yang bergizi untuk masyarakat luas. Pohong memiliki rasa yang gurih serta bisa diolah dengan berbagai jenis hidangan misalnya keripik, gethuk, tape, kolak, lemet (utri) [4].

Perkembangan *Trend* Penjualan Pohong Keju yang meningkat, berimbas pada peningkatan volume penjualannya, sehingga membuat para pengusaha Pohong Keju dituntut untuk terus meningkatkan produktifitas dan kualitas produknya.

Atas dasar survey yang telah dilakukan Tim Pengusul, maka, perlu kiranya menjalin kerjasama dengan Mitra UKM Pohong Keju.

Jumlah Mitra UKM sebanyak 1 (satu) yang berlokasi Di Kelurahan Kandangan, Kecamatan Benowo, Kota Surabaya. mitra kerjasama untuk melaksanakan Program Pengabdian Masyarakat (PPM) Hibah Internal Universitas Wijaya Putra Surabaya Tahun 2021.

Dalam Proses Produksi Pohong Keju, Mitra UKM, masih menggunakan peralatan manual dan penjualan/pemasarannya dilakukan atas dasar pesanan konsumen dan ditempatkan pada sisi lahan Jalan Raya.

Permasalahan Produksi

Proses Produksi adalah “Suatu cara, metode maupun teknik bagaimana penambahan manfaat atau penciptaan faedah, bentuk, waktu dan tempat atas faktor-faktor produksi sehingga dapat bermanfaat bagi pemenuhan kebutuhan konsumen [1]. Berdasarkan Survey Tim Pengusul, mitra yang merupakan UKM belum memiliki peralatan produksi yang memadai, utamanya peralatan produksi/Pemotong Pohong

mentah yang nantinya diolah menjadi Pohong Keju Goreng.

Permasalahan Manajemen Usaha

Pada Permasalahan manajemen usaha yang disoroti selain masalah produksi, masalah manajemen usaha merupakan bagian penting sebagai upaya keberlangsungan suatu usaha UKM. Berdasarkan wawancara Tim Pengusul dengan mitra UKM, permasalahan konkrit yang dihadapi oleh mitra UKM adalah :

▪ Manajemen Pemasaran

Menurut Shinta [5] Pemasaran yang baik akan memberikan peran terhadap kepuasan pelanggan dan menghasilkan laba.

Saat ini produksi **“Pohong Keju”** hanya dijual di Tepi jalan Raya. Rata-rata dalam satu bulan hanya memproduksi sekitar 7.680 biji. Harga yang ditawarkan per biji Rp. 1.000,- (Seribu Rupiah).

Menurut identifikasi Tim Pengusul, upaya pemasaran yang telah dilakukan oleh mitra UKM belum maksimal. Mitra UKM hanya mengandalkan pemasaran dengan cara penjualan di satu lokasi. Produk **“Pohong Keju”** belum memiliki label dan kemasan yang menarik. Harga jual disesuaikan atau dipengaruhi oleh daya beli masyarakat serta persaingan produk yang sejenis di pasaran. Konsumen berasal dari berbagai kalangan, mulai anak-anak hingga orang dewasa kenal dan akrab dengan yang namanya **“Pohong Keju”**. Produk ini sangat tidak asing bagi siapapun. Itu berarti peluang memasarkannya jauh lebih mudah daripada produk yang asing atau baru ditawarkan. Pembuatan rasa **“Pohong Keju”** yang gurih dan renyah, kemasan/penyajian yang menarik akan sangat diminati oleh konsumen.

Tabel 1. Pasar Riil dan Proyeksi Pasar Potensial **“Pohong Keju”** 1 UKM per Bulan

Pasar Riil		Proyeksi Pasar Potensial	
Pasar Riil	Permintaan Riil	Pasar Potensial	Proyeksi Permintaan
Pelanggan melalui penjualan ditempat	7.680 biji per bulan	penjualan melalui outlet, pesanan pelanggan baik <i>offline</i> maupun <i>online</i>	8.000 biji per bulan

Tabel 2. Omzet Riil dan Proyeksi Potensi Omzet **“Pohong Keju”** 1 UKM per Bulan

Omzet Riil		Proyeksi Potensi Omzet	
Pasar Riil	Permintaan Riil	Pasar Potensial	Proyeksi Permintaan
Pelanggan melalui penjualan di tempat	Rp. 7.680.000,-	Penjualan keliling, penjualan melalui outlet, pesanan pelanggan baik <i>offline</i> maupun <i>online</i>	Rp. 8.000.000,-

▪ Sumber Daya Manusia

Menurut Handoko [2], manajemen sumber daya manusia adalah penarikan, seleksi, pengembangan, pemeliharaan, dan penggunaan sumber daya manusia untuk mencapai baik tujuan-tujuan individu maupun organisasi.

Sumber daya manusia (SDM) merupakan bagian penting untuk meningkatkan produktivitas usaha baru. SDM-UKM Produksi **“Pohong Keju”** membutuhkan peningkatan ketrampilan proses produksi **“Pohong Keju”** yang efektif, bermutu, dan higienis.

Tabel 3. Taraf Pendidikan & Kemampuan Manajemen Produksi Mitra Saat ini

Nama UKM	Pendidikan Formal	Kemampuan Manajemen Produksi
Diyan Tri Ariyono	Lulusan SMA umum	Kurang memiliki ketrampilan memproduksi “Pohong Keju” secara efisien dan higienis

▪ Kewirausahaan (Inovasi)

Menurut Slamet, dkk [6] kewirausahaan adalah proses menciptakan sesuatu yang baru dan memiliki nilai dengan mengorbankan waktu dan tenaga, melakukan pengambilan risiko finansial, fisik, maupun sosial, serta menerima imbalan moneter dan kepuasan serta kebebasan pribadi. Berdasarkan pengamatan Tim Pengusul, para mitra UKM

belum memaksimalkan daya kreativitas dan peluang yang ada. Para mitra belum melakukan inovasi, misalnya cita rasa Produksi “**Pohong Keju**” yang diproduksi belum bervariasi. Belum ada pemikiran untuk memproduksi “**Pohong Keju**” dalam berbagai cita rasa.

▪ **Manajemen Keuangan**

Menurut Sartono [3] Manajemen keuangan yang baik akan mempermudah pengalokasian dana untuk kegiatan usaha.

Saat ini para mitra UKM hanya mencatat segala pengeluaran bahan utama, bahan pembantu dan lain-lain dalam sebuah buku catatan. Sedangkan biaya tenaga kerja belum dimasukkan sebagai ongkos produksi. Perencanaan bisnis lebih banyak didasarkan pada perkiraan mitra saja tanpa didukung data keuangan aktivitas riil bisnisnya. Mitra masih bingung cara menentukan laba usaha.

▪ **Manajemen Mutu dan Kesehatan**

Susilo, Willy [7] mendefinisikan manajemen mutu sebagai “upaya sistematis melalui fungsi perencanaan, pelaksanaan, pemeriksaan atau pengendalian serta tindak lanjut terhadap semua unsur organisasi, baik internal maupun eksternal yang tercakup dalam dimensi material, metode, mesin, dana, manusia, lingkungan, sasaran mutu yang telah ditetapkan dalam rangka memberikan kepuasan kepada pelanggan untuk masa sekarang maupun di masa mendatang”. Pada proses produksi masih menggunakan peralatan yang kurang higienis. Produk “**Pohong Keju**” belum memiliki label halal. Hal ini akan berdampak pada rendahnya tingkat higienitas proses produksi serta tingkat jaminan mutu produk bagi konsumen.

Solusi dan Target Luaran

Solusi dan Target luaran yang diharapkan dicapai dari kegiatan yang diusulkan ini adalah adanya peningkatan jumlah produksi, volume pemasaran, pengelolaan kewirausahaan (inovasi), Pengelolaan administrasi keuangan, dan pengelolaan manajemen mutu dan kesehatan. Sehingga Mitra UKM mampu berkembang menjadi wirausaha yang siap memenuhi permintaan pelanggan serta siap dalam iklim kompetisi usaha. Berikut penjelasan secara spesifik mengenai luaran solusi yang hendak dicapai, yaitu : 1) Produksi : Workshop dan pendampingan proses produksi dan Target Luaran berupa 1 (satu) unit Alat Pemotong Pohong ; 2) Pemasaran : Solusinya adalah

workshop dan pendampingan manajemen pemasaran dan Target Luarannya adalah dalam bentuk promosi di media sosial dan website (blogspot) ; 3) Kewirausahaan : Solusi dalam bentuk workshop dan pendampingan manajemen kewirausahaan (Inovasi) dan Target Luarannya adalah Pembuatan label dan kemasan produk ; 4) Manajemen Keuangan : Solusinya adalah workshop dan pendampingan manajemen keuangan dan Target luaran adalah penyusunan laporan keuangan yang terdiri dari : laporan harian kas, laporan neraca, dan laporan laba/rugi ; 5) Manajemen Mutu dan Kesehatan : workshop dan pendampingan manajemen mutu & kesehatan dan Target luaran adalah Penyusunan Buku Panduan Manajemen Mutu & Kesehatan

▪ **Maksud dan Tujuan**

Adapun maksud dan tujuan dari program pemberdayaan masyarakat ini adalah adanya kerjasama yang komprehensif dengan Mitra UKM, agar usahanya dapat berkembang dengan baik, diantaranya ada;lah peningkatan jumlah produksi, peningkatan keuntungan, pemasaran produk yang terkoneksi dengan media social, laporan keuangan yang tersusun rapi, dan inovasi dalam hal label dan kemasan

METODE PELAKSANAAN

Secara Teknis Pelaksanaan kegiatan Pemberdayaan Masyarakat ini adalah sebagai berikut :

1. Produksi

Prioritas Permasalahan :

- a) Proses Produksi lama
- b) Pencatatan kebutuhan bahan baku dan bahan penunjang belum tertata dengan rapi serta belum adanya rencana produksi yang jelas

Metode Pelaksanaan :

- a) Penyediaan 1 (satu) unit alat pemotong pohong keju
- b) Pelatihan dan pendampingan proses produksi
- c) Buku panduan penggunaan alat/*manual book*

2. Pemasaran

Prioritas Permasalahan :

- 1) Proses pemasaran hanya dilakukan di satu lokasi tempat mitra UKM berjualan

Metode Pelaksanaan :

- a) Pembuatan media sosial dan *website*

- b) Workshop dan pendampingan manajemen pemasaran
- 3. Kewirausahaan (Inovasi)**
Prioritas Permasalahan :
a) Label dan kemasan produk masih sederhana
b) Dalam membuat Inovasi produk, hanya sebatas keahlian yang dimiliki Mitra UKM
Metode Pelaksanaan :
a) Pembuatan label dan kemasan produk
b) Workshop dan pendampingan manajemen kewirausahaan (Inovasi)
- 4. Manajemen Keuangan**
Prioritas Permasalahan :
a) Tidak adanya pemisahan biaya kebutuhan bahan baku dan penunjang serta biaya tenaga kerja
b) Laporan keuangan disusun sangat sederhana
Metode Pelaksanaan :
a) Penyusunan laporan keuangan yang terdiri dari : laporan harian kas, laporan neraca, dan laporan laba/rugi
- 5. Manajemen Mutu & Kesehatan**
Prioritas Permasalahan :
a) Metode & peralatan proses produksi kurang higienis
Metode Pelaksanaan :
a) Penyusunan buku panduan manajemen mutu & kesehatan
b) Workshop dan pendampingan manajemen mutu & kesehatan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Program Pemberdayaan Masyarakat ini dimulai dengan Survei ke Mitra UKM. POHONG KEJU, dengan pemilik bernama Diyan Tri Aryono, yang beralamat di Tengger Raya, kelurahan kandang, kecamatan Benowo, Surabaya

Tujuan dari Survei lokasi usaha Mitra UKM tersebut untuk melihat kondisi yang sebenarnya di lapangan serta mengumpulkan data-data untuk digunakan sebagai perbaikan dan pengembangan produksi dan manajemen usaha yang akan dilakukan oleh Tim Pemberdayaan masyarakat, khususnya pembuatan Pohong Keju.

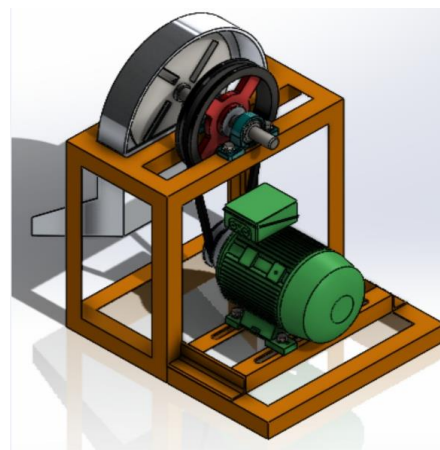
Setelah Melihat kondisi riil di lapangan, maka Tim menyusun program dalam bentuk workshop dan pendampingan pada berbagai bidang permasalahan yaitu produksi, pemasaran, kewirausahaan (inovasi), manajemen keuangan, dan manajemen mutu &

kesehatan. Selama ini yang dipakai oleh Mitra UKM dalam mengelola usahanya masih bersifat manual belum ada pengelolaan dan strategi bisnis yang terarah dan terukur.

Hasil dari program pemberdayaan masyarakat ini, penjualan pohong keju mengalami peningkatan yang signifikan, pemasaran sudah melalui media online, memiliki inovasi dalam hal kemasan, pengelolaan keuangan yang lebih rapi, serta proses produksi yang mengacu buku panduan manajemen mutu & kesehatan.

Berikut ini hasil Pemberdayaan Masyarakat untuk peningkatan usaha UKM. Pohong Keju :

1) Desain Mesin Pemotong Pohong



Gambar 1. Desain Mesin Pemotong Pohong

Spesifikasi Alat :

- Kapasitas Proses : 50 Kg/Jam
- Dimensi Mesin : 500 mm x 500 mm x 650 mm
- Penggerak : Elektro Motor
- Daya : ½ HP
- Voltage/Tegangan Listrik : 220 V

2) Proses Produksi Pohong Keju

1) Proses Pengupasan Pohong mentah



Gambar 2. Proses Pengupasan Pohong Mentah

- b) Proses Pencucian Pohong mentah yang sudah dikupas



Gambar 3. Proses Pencucian Pohong Mentah

- c) Setelah dicuci/dibersihkan, Pohong mentah dipotong-potong



Gambar 4. Pohong mentah dipotong-potong

- d) Pembuatan adonan atau bumbu Pohong keju (Keju, garam dan air)



Gambar 5. Pembuatan adonan atau bumbu Pohong Keju

- e) Adonan atau bumbu yang sudah dibuat, kemudian dimasukkan ke dalam Blender dengan diberi air secukupnya untuk dihaluskan



Gambar 6. Penghalusan Adonan atau bumbu pohong keju

- f) Proses Pengukusan Pohong Keju ke dalam minyak Goreng yang dipanaskan



Gambar 7. Proses Pengukusan Pohong Keju

- g) Pohong yang sudah dikukus kemudian disiram dengan adonan atau bumbu yang sudah dihaluskan



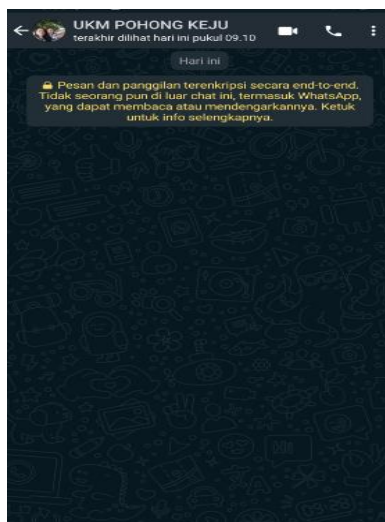
Gambar 8. Proses Penyiraman adonan yang sudah cair

3) Hasil Akhir Produk Pohong Keju



Gambar 9. Hasil akhir Produk Pohong Keju

4) Workshop dan Pendampingan Manajemen Pemasaran lewat media sosial



Gambar 10. Workshop dan Pendampingan Manajemen Pemasaran lewat media sosial

5) Workshop dan Pendampingan Kewirausahaan (Inovasi)



Gambar 11. Workshop dan Pendampingan Kewirausahaan (Inovasi)

6) Penyusunan Laporan Laba/Rugi

Tabel 4. Penyusunan Laporan Laba/Rugi

Laporan Laba/Rugi Mitra UKM Bulan April 2021			Rp.
Hasil Penjualan	= 8.000 biji x Rp. 1.000,-		8.000.000
<u>Beban Pokok Penjualan</u>	<u>Rp.</u>		
- Bahan baku singkong			
160 kg @ Rp. 5.000,-		800.000	
=			
- Keju singkong			
10 Bks @ Rp. 15.000,-		150.000	
=			
- Garam			
10 Pak @ Rp. 5.000,-		50.000	
=			
- Minyak Goreng			
15 Bks @ Rp. 15.000,-		225.000	
=			
- Gas Elpiji 3 kg			
10 Tabung @ Rp. 17.500,-		175.000	
=			
		=	1.400.000
Upah kerja = 1 orang @			
Rp. 500.000		500.000	
=			
Jumlah Beban Pokok			(1.900.000)
Penjualan			
Laba Bersih			6.100.000

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan Pengabdian Masyarakat yang sudah dilakukan oleh Tim Pengabdian Masyarakat menghasilkan output yang sangat bermanfaat bagi pengembangan usaha Mitra UKM. Diantaranya adalah Omzet Penjualan mengalami peningkatan signifikan dari penjualan sebelumnya, pemasaran produk tidak hanya dilakukan melalui penjualan ditempat tapi sudah dipasarkan melalui media sosial yaitu Instagram dan whatsapp, pengelolaan kewirausahaan lebih terarah dengan adanya perencanaan usaha dalam satu tahun, serta pengelolaan administrasi keuangan lebih tertata rapi, sehingga jelas pembukuannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Assauri, Sofjan. 2008. Manajemen Produksi dan Operasi. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia, Jakarta.
- [2] Handoko, T. Hani. 2011. Manajemen Personalia dan Sumber Daya Manusia, Yogyakarta : Penerbit BPFE.

- [3] Sartono Agus. 2013. Manajemen Keuangan, Teori dan Aplikasi. Edisi Keempat, BPFE. Yogyakarta.
- [4] Sarlina Palimbong dkk. 2019. Pelatihan dan Pendampingan Inovasi Olahan Umbi Singkong (manihot spp.). bagi pelaku UMKM Sektor Usaha Kaki Lima Di Salatiga. Abditani : Jurnal Pengabdian Masyarakat 2 (2) 67-72. e-ISSN : 2622-4690, p-ISSN : 2622-4682.
- [5] Shinta Agustina. 2016. Manajemen Pemasaran. Universitas Brawijaya Press (UB. Press). Malang.
- [6] Slamet, F., Hetty, k., dan Mei L. 2016. Dasar-Dasar Kewirausahaan. Edisi kedua. Indeks. Jakarta.
- [7] Susilo, Willy. 2003. Audit Mutu Internal. Edisi Bahasa Indonesia. Bandung : varqistatama. Binamega.
- [8] Sumayang, Lalu. 2003. Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta : Salemba Empat.
- [9] Skousen. 2016. Akuntansi Keuangan Menengah. Buku satu. Penerbit Salemba Empat. Jakarta.
- [10] Subramanyan K.R. 2015. Analisis Laporan Keuangan. Penerbit Salemba Empat. Jakarta.
- [11] Sunyoto. D. 2014. Dasar-dasar Manajemen Pemasaran. Cetakan Pertama. Yogyakarta : CAPS.
- [12] Tjiptono, Fandy. 2011. Service Quality and Satisfaction Edisi Kedua. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- [13] Tjiptono, Fandy. 2014. Pemasaran Jasa. Jakarta : Gramedia Cawang.
- [14] Wibowo dan Priansa. 2017. Manajemen Komunikasi dan Pemasaran. Cetakan ke-1. Bandung : Alfabeta, cv.
- [15] Zethaml, Valarie, Mary Jo Bitner, Dwayne D. Gremler. 2013. *Service Marketing*. McGraw-Hill International Edition.

PENGEMBANGAN *E-BOOK* DENGAN APLIKASI *BOOK CREATOR* PADA MATERI BANGUN RUANG UNTUK SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR

Prima Aprillianti^{1*}, Wendri Wiratsiwi²

^{1,2} Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas PGRI Ronggolawe

*Email: aprima124@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk mengembangkan *e-book* dengan aplikasi *book creator* pada materi bangun ruang untuk siswa kelas V Sekolah Dasar serta untuk mengetahui kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan *e-book* dengan aplikasi *book creator* pada materi bangun ruang untuk siswa kelas V Sekolah Dasar. Pengembangan dilakukan dengan menggunakan model ADDIE yang terdiri atas 5 (lima) tahap yaitu *analyze* (analisis), *desain* (perancangan), *develop* (pengembangan), *implement* (implementasi), dan *evaluate* (evaluasi). Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah lembar validasi ahli materi dan ahli media, lembar angket respon guru dan siswa, serta lembar tes siswa. Berdasarkan uji validasi diperoleh hasil bahwa *e-book* dengan aplikasi *book creator* yang dikembangkan memiliki kriteria layak dan valid untuk digunakan dengan presentase untuk ahli materi 82% dan ahli media 79%, serta telah dilakukan revisi produk sehingga dapat diujicobakan di lapangan. Lembar angket respon guru dan siswa diperoleh hasil bahwa *e-book* dengan aplikasi *book creator* yang dikembangkan memiliki kriteria praktis digunakan untuk pembelajaran dengan presentase angket respon guru 82 % dan angket respon siswa 82%. Dan hasil tes siswa menunjukkan kriteria efektif digunakan dengan nilai ketuntasan klasikal sebesar 82%. Data yang dihasilkan dari angket respon guru dan siswa serta tes siswa menunjukkan bahwa *e-book* dengan aplikasi *book creator* yang dikembangkan layak, praktis, dan efektif untuk digunakan.

Kata Kunci: digital; matematika; multimedia; karakteristik siswa; interaktif

PENDAHULUAN

Matematika menjadi mata pelajaran wajib terutama pada tingkat sekolah dasar, perlu adanya kelengkapan dalam proses pembelajarannya agar kegiatan belajar sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan. Menurut [1] bahwa ilmu Matematika adalah ilmu yang mempelajari tentang cara berpikir dengan logika, bernalar dengan baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Menurut [2] Matematika merupakan disiplin ilmu yang mampu meningkatkan cara berpikir dan berargumentasi, memberikan kontribusi dalam penyelesaian masalah sehari-hari. Oleh karena itu, Matematika sebagai ilmu dasar perlu dikuasai dengan baik oleh siswa, terutama sejak usia Sekolah Dasar.

Dimasa pandemi covid-19 pembelajaran dilakukan secara daring, yang mewajibkan siswa harus belajar secara ekstra untuk memahami materi pelajaran. Namun bahan ajar yang digunakan selama pembelajaran daring tidaklah menunjang sehingga siswa menjadi sulit dalam belajar. Salah satu cara untuk mengantisipasinya yaitu dengan menggunakan bahan ajar yang lebih menarik dan lengkap dalam segi penjelasannya,

hal tersebut perlu dilakukan agar siswa dapat belajar sendiri di rumah dan lebih mudah untuk mempelajari materi dari bahan ajar tersebut.

Dalam proses pembelajaran Matematika guru hanya menggunakan satu sampai dua sumber di kelas. Pembelajaran Matematika di sekolah tersebut hanya menggunakan buku paket Matematika dan referensi dari internet. Guru kelas V merasa bahan ajar yang digunakan oleh saat ini dirasa kurang tepat untuk digunakan pada pembelajaran daring. Hasil belajar siswa kelas V pada pembelajaran Matematika menunjukkan bahwa $\leq 75\%$ dari 17 siswa belum dapat mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu sebesar 75.

Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk melakukan pengembangan bahan ajar berupa buku elektronik atau *electronic book* dengan aplikasi *book creator* yang menyenangkan dan menanamkan nilai-nilai moral untuk siswa. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas siswa dalam ranah pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang menjadi inti dalam kurikulum 2013 untuk mengembangkan dan menyusun bahan ajar yang praktis dan berkualitas.

Penggunaan buku elektronik dengan menggunakan aplikasi *book creator* dapat meningkatkan interaksi antara guru dan siswa, proses pembelajaran yang lebih menarik dan siswa akan lebih mudah memahami saat proses pembelajaran. Menurut [3] buku elektronik merupakan buku yang berbentuk elektronik berisikan informasi berupa teks dan gambar. *E-book* memiliki definisi buku yang disusun atau dikonversi ke format digital untuk ditampilkan di layar komputer atau perangkat genggam [4]. Menurut [5] menyatakan bahwa, *e-book* adalah buku teks yang dikonversi menjadi format digital, dimana *e-book* berfungsi sebagai lingkungan belajar yang memiliki aplikasi yang mengandung database multimedia dengan berbagai sumber daya instruksional yang menyimpan presentasi multimedia tentang topik dalam sebuah buku. Buku elektronik memberikan informasi yang berisi teks dan gambar. Menurut [6] manfaat *e-book* adalah format yang kecil memudahkan pengguna untuk menyimpannya, dapat dengan mudah dibawa kemana-mana, kualitas tidak akan berubah, dapat diakses dimanapun, kapanpun, dan oleh siapapun.

Menurut [7] *book creator* adalah alat yang memungkinkan pengguna untuk membuat, membaca, dan berbagi buku digital. *Book creator* dikembangkan pada tahun 2011 yang mendukung pengembangan membaca. Menurut [8] di dalam buku yang dibuatnya di *book creator* juga menjelaskan bahwa *book creator* dapat mendukung pembelajar yang belajar bahasa asing. Menurut [7] manfaat dalam menggunakan *book creator* adalah pengguna dapat dengan mudah mengakses di android, hp, iPad, dll, dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan keterampilan produktif siswa, dapat dengan mudah membuat dan membagikan buku digital sendiri.

Menurut [9] bangun ruang adalah bangun yang terdapat titik-titik di seluruh permukaan bangun. Permukaan bangun disebut dengan sisi. Menurut [10] terdapat beberapa macam bangun ruang yang perlu dipelajari, baik dari pengertian, sifat-sifat, dan volume dari bangun ruang. Bangun ruang merupakan suatu benda yang banyak ditemukan di kehidupan nyata, sehingga siswa tidak akan merasa asing jika mendapatkan materi tentang bangun ruang [11].

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti melakukan pengembangan dengan judul “Pengembangan *E-book* dengan Aplikasi

Book Creator pada Materi Bangun Ruang untuk Siswa Kelas V Sekolah Dasar” dengan demikian diharapkan pengembangan ini dapat memfasilitasi siswa dalam proses pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Menurut [12] metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Menurut [4] penelitian dan pengembangan dalam pendidikan adalah model pengembangan berbasis industri yang melalui beberapa tahapan dengan tujuan untuk menghasilkan suatu produk pembelajaran yang memenuhi standarisasi tertentu, yaitu efektif, efisien, dan berkualitas. Menurut [13] mendefinisikan penelitian dan pengembangan merupakan pendekatan penelitian untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Berdasarkan beberapa penjelasan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) adalah suatu metode penelitian yang menghasilkan produk tertentu yang memenuhi standar efektif, efisien, dan berkualitas.

Penelitian dan pengembangan ini menggunakan model ADDIE, karena langkah-langkah dari model ini lebih efektif dan dinamis untuk penelitian dan pengembangan *e-book*, sesuai dengan tujuan penelitian. Menurut [14] model ADDIE terdiri dari 5 (lima) langkah yang meliputi tahap analisis (*analyze*), mengidentifikasi masalah-masalah yang sedang terjadi pada tempat observasi, mengumpulkan data terkait masalah pada proses pembelajaran, mengidentifikasi pemecahan masalah melalui analisis yang sesuai dengan permasalahan yang ditemukan; tahap kedua desain (*design*), merancang bahan ajar, kegiatan belajar mengajar, tujuan pembelajaran, dan materi pembelajaran; tahap ketiga pengembangan (*develop*), membuat produk yang akan dikembangkan, memvalidasi produk kepada validator; tahap keempat implementasi (*implement*), menerapkan produk yang telah dibuat dan dikembangkan ke lapangan yang melibatkan

siswa dan guru; tahap kelima evaluasi (*evaluate*), memberi umpan balik pada penerapan bahan ajar yang dikembangkan, mengelola data yang dihasilkan.

Rancangan penelitian pengembangan bahan ajar *e-book* dengan aplikasi *book creator* pada materi bangun ruang kelas V Sekolah Dasar adalah sebagai berikut: 1) pada tahap analisis peneliti melakukan analisis masalah-masalah yang sedang terjadi di SD Negeri Sugihan 01. Analisis yang dilakukan yaitu, analisis kebutuhan, untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran di SD Negeri Sugihan 01, analisis karakteristik siswa, untuk mengetahui karakteristik siswa sebelum membuat *e-book*, analisis kurikulum, untuk merumuskan indikator dan tujuan pembelajaran sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD); 2) tahap perancangan, peneliti mendesain pembuatan *e-book* dengan menyusun kerangka pembuatan bahan ajar *e-book*. Langkah-langkah dalam mendesain *e-book* dengan menggunakan aplikasi *book creator* yaitu: pemilihan bahan ajar, merancang materi pembelajaran, menyusun desain *e-book*, dan menyusun instrumen penilaian *e-book* Matematika; 3) tahap pengembangan, desain produk yang disusun kemudian dikumpulkan dan digabung sesuai dengan pembuatan *e-book*, membuat instrumen validasi untuk ahli materi dan ahli media, melakukan validasi kepada tim ahli yang bertujuan untuk mendapatkan nilai dan saran mengenai kelayakan *e-book* Matematika, memperbaiki *e-book* Matematika sesuai dengan saran dari validator; 4) tahap implementasi, dilakukan uji coba lapangan pada kelas V SDN Sugihan 01 dengan jumlah siswa sebanyak 17 siswa. Selama uji coba berlangsung, peneliti membuat catatan tentang kendala-kendala yang masih terjadi ketika mengimplementasikan *e-book*. Setelah melakukan uji coba siswa diberi tes untuk mengetahui tingkat keefektifan dari *e-book*. Untuk mengetahui tingkat kepraktisan dari *e-book* guru dan siswa diberi angket respon; 5) tahap evaluasi, peneliti menganalisis data kuantitatif bahan ajar *e-book* pada tahap implementasi. Apabila data kuantitatif yang dihasilkan sesuai dengan kriteria keefektifan dan kepraktisan, maka bahan ajar *e-book* yang dikembangkan bisa digunakan dalam pembelajaran.

Uji coba produk dilakukan untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan untuk menetapkan tingkat kevalidan,

keefektifan, dan kepraktisan dari produk yang dihasilkan. Uji coba produk meliputi desain uji coba yang dilakukan mulai dari pengumpulan data, menyusun bahan ajar dengan aplikasi *book creator*, dan mengujikan kelayakan produk kepada validator. Uji kelayakan dilakukan dengan cara memperlihatkan produk kepada validator ahli materi dan ahli media dan memberikan instrument validasi. Hasil dari uji kelayakan kepada validator digunakan untuk mengetahui kelayakan dan kevalidan *e-book* Matematika.

Subjek dari pengembangan *e-book* adalah siswa kelas V SD Negeri Sugihan 01 dengan jumlah 17 siswa yang terdiri dari 9 laki-laki dan 8 perempuan dan guru kelas V SD Negeri Sugihan 01. Jenis data yang digunakan dalam pengembangan *e-book* ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh data hasil wawancara dan observasi saat analisis lapangan, tanggapan, kritik, dan saran dari para ahli. Sedangkan data kuantitatif didapatkan diperoleh dari hasil validasi tim ahli kelayakan produk *e-book* dengan menggunakan skor dari lembar validasi dari para ahli materi dan ahli media, angket respon siswa dan guru saat uji kepraktisan produk *e-book*, dan hasil tes siswa.

Jenis data yang digunakan dalam pengembangan *e-book* ini adalah data kualitatif yang diperoleh dari wawancara, observasi, dan saran; dan data kuantitatif yang diperoleh dari hasil validasi ahli materi dan media, hasil dari angket respon guru dan siswa, hasil dari tes siswa.

Instrumen pengumpulan data digunakan untuk mengukur variabel yang diteliti. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah 1) lembar validasi ahli materi dan ahli media untuk mengetahui kelayakan dan kevalidan produk. Validasi ahli materi menilai aspek kurikulum, penyajian, dan kualitas isi. Validasi ahli media menilai aspek penyajian, desain tampilan, kemudahan penggunaan, dan konstruksi; 2) lembar angket respon guru dan siswa untuk mengetahui kepraktisan produk; dan 3) lembar tes siswa untuk mengetahui keefektifan produk *e-book* dengan aplikasi *book creator*.

Teknik analisis data yang digunakan untuk merevisi *e-book* agar menghasilkan *e-book* yang baik dan sesuai dengan kriteria yang ditentukan adalah: pertama, analisis data validasi, Data pengembangan *e-book* dengan aplikasi *book creator* materi bangun ruang

kelas V berupa hasil validasi dari para ahli. Data validasi diperoleh dari hasil penilaian instrumen penilaian *e-book* dengan aplikasi *book creator* materi bangun ruang kelas V. Hasil penelitian tersebut disimpulkan dalam kalimat deskriptif. Analisis ini dilakukan secara statistik dengan ketentuan penilaian menggunakan skala likert. Skala likert digunakan untuk mengetahui apakah *e-book* yang dikembangkan telah layak atau tidak layak digunakan. Berikut adalah rumus untuk menghitung hasil perolehan:

$$P = \frac{n}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

P = Presentase skor (%)

n = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimal (Sumber : [15])

Kriteria penilaian validasi pengembangan *e-book* Matematika sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Tingkat Kevalidan *E-book*

Presentase (%)	Kriteria Valid
76-100	Valid (tidak perlu revisi)
56-75	Cukup valid (tidak perlu revisi)
40-55	Kurang valid (revisi)
0-39	Tidak valid (revisi)

Sumber : [16]

Kedua, analisis data angket respon guru dan siswa Data kepraktisan pengembangan *e-book* dengan aplikasi *book creator* materi bangun ruang kelas V diperoleh dari angket respon guru dan siswa. Perhitungan skor untuk angket respon guru dan siswa menggunakan skala likert. Berikut adalah rumus untuk menghitung hasil perolehan:

$$P = \frac{n}{N} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

p = Presentase skor (%)

n = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimal (Sumber : Naimah, 2020:61)

Kriteria penilaian instrumen angket respon guru dan siswa untuk *e-book* Matematika sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Tingkat Kepraktisan *E-book*

Nilai	Tingkat Kepraktisan	Keterangan
85-100	Sangat praktis	Tidak revisi
70-84	Praktis	Tidak revisi
55-69	Cukup praktis	Tidak revisi
50-54	Kurang praktis	Revisi
0-49	Tidak praktis	Revisi

Sumber: [16]

Ketiga, analisis data tes siswa, *E-book* Matematika dikatakan efektif jika memenuhi indikator , rata-rata skor tes hasil belajar siswa memenuhi ketuntasan klasikal yaitu 75% dari seluruh siswa mendapat skor lebih besar atau sama dengan Kriteria Ketuntasan Maksimal (KKM). Ketuntasan dapat tercapai apabila hasil belajar siswa ≥ 75 dari skor maksimum yaitu 100, sedangkan ketuntasan klasikal dapat dicapai jika 75% dari jumlah siswa di kelas telah mencapai skor ≥ 75 .

Menurut Afandi (dalam Yuliantina, 2018:40), perhitungan yang digunakan untuk memperoleh ketuntasan klasikal siswa yang tuntas dengan menggunakan rumus ketuntasan klasikal sebagai berikut:

$$KK (\%) = \frac{\sum ST}{n} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

KK (%) = Ketuntasan klasikal

$\sum ST$ = Jumlah siswa yang tuntas KKM

n = Banyaknya seluruh siswa

Bahan ajar *e-book* dikatakan efektif apabila hasil belajar siswa yang mencapai ketuntasan klasikal $\geq 75\%$ jumlahnya lebih banyak dari jumlah siswa yang mencapai skor ≤ 75 .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap analisis terdapat 3 (tiga) hasil analisis yang didapatkan, yaitu hasil analisis kebutuhan, hasil analisis karakteristik siswa, dan hasil analisis kurikulum. Berikut adalah hasil dari setiap analisis: tahap analisis peneliti melakukan wawancara dengan guru kelas V SDN Sugihan 01 yang dilaksanakan pada tanggal 25 Maret 2021 dengan guru kelas V. Didapatkan hasil bahwa kurikulum yang diterapkan di SDN Sugihan 01 adalah kurikulum 2013, siswa cenderung diam dan hanya mendengarkan penjelasan dari guru saat pembelajaran berlangsung, bahan ajar yang digunakan oleh guru masih kurang lengkap, bahan ajar yang digunakan belum memadai

digunakan dalam pembelajaran daring, guru kurang kreatif dalam menyusun bahan ajar.

Tahap analisis karakteristik siswa hasil yang ditemukan adalah subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas V SDN Sugihan 01 berjumlah 17 siswa yang terdiri dari 9 laki-laki dan 8 perempuan, nilai siswa pada materi bangun ruang ≤ 75 masih dibawah KKM. Dari 17 siswa 76% siswa belum mencapai KKM, Terdapat 4 siswa yang memiliki kebutuhan khusus yaitu lambat dalam belajar. Diantaranya 2 laki-laki dan 2 perempuan. Tahap analisis kurikulum bertujuan untuk merumuskan indikator dan tujuan pembelajaran berdasarkan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang berlaku di SDN Sugihan 01. Dalam pengembang *e-book* dengan aplikasi *book creator* ini menggunakan KD 3.5 menjelaskan, dan menentukan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) serta hubungan pangkat tiga dengan akar pangkat tiga dan KD 4.5 menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume bangun ruang dengan menggunakan satuan volume (seperti kubus satuan) melibatkan pangkat tiga dan akar pangkat tiga.

Tahap perancangan memiliki 4 (empat) langkah yaitu 1) pemilihan bahan ajar, bahan ajar yang dipilih adalah *e-book* Matematika yang dibuat dengan menggunakan aplikasi *book creator*; 2) merancang materi pembelajaran, peneliti mengumpulkan materi pembelajaran yang relevan dan sesuai dengan kurikulum 2013 revisi 2018 yang sedang dipakai SDN Sugihan 01. Perancangan materi pembelajaran diharapkan dapat membuat isi dari *e-book* lebih lengkap dari bahan ajar lainnya. Referensi buku yang digunakan adalah dari kemendikbud, buku paket matematika kelas V, dan jurnal-jurnal; 3) menyusun desain *e-book*, menyusun desain *e-book* Matematika meliputi sampul, kata pengantar, daftar isi, standar isi, pendahuluan, peta konsep, materi bangun ruang, uji kompetensi, daftar pustaka, kunci jawaban, dan autobiografi penulis; 4) menyusun instrumen penilaian *e-book* Matematika, menyusun instrumen penilaian validasi *e-book*, penilaian angket respon siswa dan guru, dan penilaian hasil tes siswa.

Pada tahap pengembangan, menggabungkan materi-materi Matematika yang telah dikumpulkan untuk membuat *e-book* Matematika dan mengujicobakan kevalidan dan kelayakan *e-book* Matematika yang sudah dirancang. Langkah-langkah dalam

menggabungkan materi-materi bangun ruang menjadi *e-book* Matematika menggunakan aplikasi *book creator* adalah membuka aplikasi *book creator*, membuat *cover*, menggabungkan isi *e-book*, dan melakukan *publish*.

Setelah produk *e-book* Matematika selesai disusun, kemudian dilakukan uji validasi *e-book* Matematika yang telah dilakukan pada tanggal 17 Mei 2021. Validasi *e-book* Matematika ini dinilai oleh 2 (dua) validator yang terdiri dari ahli materi dan ahli media. Ketentuan-ketentuan dalam memilih subjek ahli yaitu, berpengalaman dalam bidangnya dan berpendidikan minimal S2. Validasi ahli materi bertujuan untuk mengetahui kelayakan materi bangun ruang dari aspek kurikulum, aspek penyajian, dan aspek kualitas isi. Penilaian kelayakan materi ini dilakukan hingga mendapatkan kategori minimal cukup valid. Validasi ahli media bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari *e-book* Matematika yang dikembangkan sebagai bahan ajar Matematika materi bangun ruang kelas V, aspek yang diuji yaitu aspek penyajian, aspek desain tampilan, aspek kemudahan penggunaan, dan aspek konstruksi. Hasil penilaian dari validasi ahli materi dan ahli media berupa data kuantitatif dengan rumus yang telah ditentukan.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Pertanyaan	Skor
A. Aspek Kurikulum		
1	Kesesuaian isi <i>E-book</i> dengan Kompetensi Dasar (KD)	5
2	Kesesuaian isi <i>E-book</i> dengan indikator	3
3	Kesesuaian isi <i>E-book</i> dengan tujuan pembelajaran	3
B. Aspek Penyajian		
4	Judul	4
5	Peta materi	4
6	Petunjuk belajar	4
7	Kesesuaian materi pada <i>E-book</i> dengan tujuan pembelajaran	4
8	Kesesuaian penyajian soal dengan materi	4
9	Konsisten sistematis penyajian <i>E-book</i>	4
10	Berpusat pada siswa	5
11	Dapat digunakan secara individu	5
12	Sebagai sumber belajar yang	4

	menarik	
13	Penggunaan tulisan jelas dan mudah dipahami	3
14	Kesesuaian gambar dengan materi	4
15	Ukuran gambar sesuai	4
C. Aspek Kualitas Isi		
16	Kesesuaian isi <i>E-book</i> dengan materi pembelajaran	5
17	Mengembangkan kemampuan berpikir kritis	5
18	Materi dari <i>E-book</i> jelas dan mudah dipahami	3
19	Identitas gambar	4
20	Mendorong siswa untuk mencari informasi lebih jauh	5
Jumlah Skor		82
Presentase Skor		82%
Kriteria		Valid

$$P = \frac{n}{N} \times 100\% \quad (4)$$

$$P = \frac{82}{100} \times 100\%$$

$$P = 82\%$$

Berdasarkan tabel 1. hasil validasi ahli materi skor yang diperoleh dari ketiga aspek adalah 82 dengan presentase 82%. Dapat disimpulkan bahwa *e-book* yang dikembangkan valid untuk digunakan. Saran dan masukan dari ahli materi adalah gambar *handphone* langsung saja gambar balok, pengertian volume secara umum belum ada, indikator belum rinci, dan bangun ruang yang lain harus diperinci. Dari saran dan masukan tersebut produk *e-book* perlu adanya perbaikan isi dari *e-book* ini.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

No	Pertanyaan	Skor
A. Aspek Penyajian		
1	Kesesuaian isi <i>E-book</i> dengan Kompetensi Dasar (KD)	5
2	Kesesuaian isi <i>E-book</i> dengan indikator	4
3	Berpusat pada siswa	4
4	Kesesuaian isi <i>E-book</i> dengan tujuan pembelajaran	5
B. Aspek Desain Tampilan		
5	Kemenarikan desain <i>cover E-book</i>	3
6	Kekuatan fisik <i>E-book</i>	5
7	Penggunaan <i>font E-book</i>	4
8	<i>Layout</i> , tata letak <i>E-book</i>	4

9	Desain tampilan <i>E-book</i>	3
10	Keterbacaan <i>E-book</i>	3
11	Kemenarikan gambar <i>E-book</i>	4
C. Aspek Kemudahan Penggunaan		
12	Keefektifan penggunaan <i>E-book</i>	3
13	Kepraktisan menggunakan <i>E-book</i>	3
14	Ketahanan <i>E-book</i>	5
15	Kemudahan digunakan kapan saja	4
D. Aspek Konstruksi		
16	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa	4
17	Menggunakan struktur kalimat yang jelas	4
18	Menggunakan kalimat yang sederhana dan pendek	4
Jumlah Skor		71
Presentase Skor		79%
Kriteria		Valid

$$P = \frac{n}{N} \times 100\% \quad (5)$$

$$P = \frac{71}{90} \times 100\%$$

$$P = 79\%$$

Berdasarkan tabel 2. hasil validasi ahli media diperoleh nilai 71 dengan presentase 79% dapat disimpulkan bahwa *e-book* yang dikembangkan valid untuk digunakan. Saran dan masukan dari ahli media adalah media yang dibuat sudah baik dan bagus, tapi diperhatikan keefektifan *e-book*-nya terlalu lemot/loading lama atau tidak dan diperhatikan rata tulisan pada paragraf/angka. Dari saran dan masukan tersebut perlu adanya perbaikan tulisan dari *e-book* ini.

Setelah produk dinyatakan layak oleh tim validator *e-book* Matematika bisa langsung diuji cobakan di kelas. Pada pelaksanaan tahap ini diikuti oleh 17 siswa dan dilaksanakan selama 2 jam pelajaran dengan pembelajaran daring melalui *google meet*. Selanjutnya siswa diberikan soal evaluasi untuk mengetahui keefektifan dari *e-book* Matematika. Skor tes hasil belajar siswa dihitung dengan menggunakan ketuntasan klasikal. Ketuntasan dapat tercapai apabila hasil belajar siswa ≥ 75 dari skor maksimum yaitu 100, sedangkan ketuntasan klasikal dapat dicapai jika 75% dari jumlah siswa di kelas telah mencapai skor ≥ 75 . Untuk mengetahui tingkat kepraktisan dari

e-book Matematika guru dan siswa mengisi angket respon. Hasil penilaian dari tes siswa dan angket respon guru dan siswa berupa data kuantitatif dengan rumus yang telah ditentukan.

Tabel 5. Hasil Ketuntasan Klasikal Siswa

No	Hasil Tes Siswa	Skor	Ketuntasan
1	MZ	92	Tuntas
2	NA	100	Tuntas
3	MH	90	Tuntas
4	YH	88	Tuntas
5	MW	84	Tuntas
6	MR	84	Tuntas
7	SA	92	Tuntas
8	AT	68	Tidak Tuntas
9	NR	45	Tidak Tuntas
10	YD	72	Tidak Tuntas
11	NA	100	Tuntas
12	ND	100	Tuntas
13	VP	78	Tuntas
14	SD	90	Tuntas
15	WS	96	Tuntas
16	NR	76	Tuntas
17	YF	92	Tuntas
Jumlah siswa yang tuntas			14
Jumlah siswa yang tidak tuntas			3
Hasil ketuntasan klasikal			82%

Menurut [17] perhitungan yang digunakan untuk memperoleh ketuntasan klasikal siswa yang tuntas dengan menggunakan rumus ketuntasan klasikal sebagai berikut:

$$KK (\%) = \frac{\sum ST}{n} \times 100\% \quad (6)$$

$$KK (\%) = \frac{14}{17} \times 100\%$$

$$KK (\%) = 82\%$$

Berdasarkan tabel 3. hasil ketuntasan klasikal siswa yang diikuti oleh 17 siswa terdapat 14 siswa mendapat nilai diatas KKM dinyatakan tuntas dan ada 3 siswa yang mendapat nilai dibawah KKM dinyatakan tidak tuntas. Setelah dihitung menggunakan rumus ketuntasan klasikal diperoleh presentase sebesar 82% dengan kriteria efektif digunakan untuk pembelajaran.

Tabel 6. Hasil Angket Respon Guru

No	Pernyataan	Skor
1	Tampilan <i>E-book</i> menarik untuk dipelajari oleh siswa	4
2	Tata bahasa dan penyusunan kalimat pada <i>E-book</i> mudah dipahami oleh siswa	3
3	Tulisan dan gambar terlihat jelas dan menarik	4
4	Isi dari <i>E-book</i> dapat membuat siswa lebih aktif dan kreatif	4
5	Materi dalam <i>E-book</i> sesuai dengan tujuan pembelajaran	4
6	Latihan soal dapat dipahami dan dikerjakan siswa	3
7	Dengan adanya <i>E-book</i> membuat kegiatan belajar menjadi lebih menyenangkan	5
8	<i>E-book</i> Matematika ini dapat memotivasi siswa untuk belajar	4
9	<i>E-book</i> Matematika ini dapat digunakan secara mandiri	5
10	<i>E-book</i> Matematika ini praktis digunakan untuk belajar	5
Jumlah Skor		41
Presentase Skor		82%
Kriteria		Praktis

$$P = \frac{n}{N} \times 100\% \quad (7)$$

$$P = \frac{41}{50} \times 100\%$$

$$P = 82\%$$

Berdasarkan tabel 4. hasil angket respon guru yang diisi oleh guru kelas V SD Negeri Sugihan 01 diperoleh skor 41 dengan presentase 82% sehingga kriteria yang didapatkan adalah praktis digunakan.

Tabel 7. Hasil Angket Respon Siswa

No	Nama	Poin ke-										Hasil
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	MZ	4	4	5	4	5	4	5	3	4	4	41
2	NA	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	46
3	MH	4	5	5	3	5	5	3	4	4	3	41
4	YH	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	46

5	MW	4	4	3	5	4	3	3	5	4	5	39
6	MR	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	46
7	SA	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4	40
8	AT	5	3	3	4	4	3	5	3	3	5	38
9	NR	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	44
10	YD	3	3	5	4	5	3	4	3	4	5	39
11	NA	5	4	4	3	5	3	5	3	4	5	41
12	ND	5	3	4	4	4	4	3	4	5	3	39
13	VP	4	3	3	4	5	3	4	3	4	5	38
14	SD	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	48
15	WS	4	3	3	3	4	3	3	5	5	4	36
16	NR	3	4	4	5	4	3	4	3	4	4	38
17	YF	3	5	3	4	4	3	5	3	5	4	39
Jumlah Skor												699
Presentase Skor												82%
Kriteria												Praktis

$$P = \frac{n}{N} \times 100\% \quad (8)$$

$$P = \frac{699}{850} \times 100\%$$

$$P = 82\%$$

Berdasarkan tabel 5. hasil angket respon siswa yang diisi oleh 17 siswa kelas V SD Negeri Sugihan 01 memperoleh presentase rata-rata sebesar 82% dengan kriteria praktis digunakan.

Pada tahap evaluasi peneliti mengelola data kuantitatif yang didapatkan pada saat tahap penerapan, yaitu data tes siswa dan data angket respon guru dan siswa. Data tes siswa dinyatakan efektif apabila hasil ketuntasan klasikal mencapai lebih dari $\geq 75\%$ dengan KKM 75. Data angket respon guru dan siswa dinyatakan praktis apabila hasil presentase skor minimal mencapai 55% dengan kriteria cukup praktis. Dari data tes siswa diperoleh hasil 82% sehingga menunjukkan bahwa *e-book* Matematika efektif digunakan. Dan dari data angket respon guru dan siswa didapatkan hasil presentase 82% untuk angket respon guru dan 82% untuk angket respon siswa, dari presentase data angket respon guru dan siswa diperoleh kriteria praktis dan dapat digunakan untuk pembelajaran.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa, proses pengembangan *e-book* yang telah dilakukan yaitu: 1) Analisis (*Analyze*), pada tahap ini peneliti melakukan beberapa tahapan yaitu analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis karakteristik siswa; 2) Perancangan (*Design*), yaitu pemilihan bahan ajar,

merancang materi pembelajaran, menyusun desain *e-book*, dan menyusun instrumen penilaian *e-book* Matematika; 3) Pengembangan (*Develop*), pada tahap ini peneliti melakukan validasi *e-book* kepada ahli materi dan ahli media; 4) Penerapan (*Implement*), pada tahap ini peneliti melakukan uji produk kepada siswa, melaksanakan tes kepada siswa untuk mengetahui keefektifan dari *e-book*, dan memberikan angket respon kepada guru dan siswa untuk mengetahui kepraktisan *e-book*; 5) Evaluasi (*Evaluate*), pada tahap ini peneliti mengelola data kuantitatif yang didapatkan pada saat validasi, tes siswa, dan angket respon.

Berdasarkan hasil uji validasi *e-book* Matematika diperoleh nilai dari ahli materi sebesar 82% dan ahli media sebesar 79%. Maka, dari uji validasi *e-book* Matematika ini dinyatakan valid/layak sebagai bahan ajar.

Berdasarkan hasil tes siswa diperoleh dari perhitungan rumus ketuntasan klasikal sebesar 82%. Maka dari tes siswa menunjukkan bahwa *e-book* Matematika ini dinyatakan efektif digunakan sebagai bahan ajar.

Berdasarkan hasil angket respon guru dan siswa diperoleh nilai dari angket respon guru sebesar 82% dan angket respon siswa sebesar 82%. Maka dari angket respon guru dan siswa menunjukkan bahwa *e-book* Matematika ini praktis digunakan sebagai bahan ajar.

Pembelajaran menggunakan *e-book* Matematika dengan aplikasi *book creator* masih perlu peran dari guru dalam membantu siswa menguasai materi dengan baik. Guru harus membiasakan siswa menggunakan bahan ajar yang bersifat *electronic* sehingga dapat memberikan pengalaman belajar siswa.

E-book Matematika dengan aplikasi *book creator* pada materi bangun ruang untuk siswa kelas V Sekolah Dasar yang telah dikembangkan ini dapat disebarluaskan untuk SD/MI kelas V semester 2.

Perlu adanya pembagian *link* dari *e-book* Matematika ini sehingga semua siswa dapat mengaksesnya. Isi dari *e-book* bisa ditambah materi-materi Matematika yang lain tidak hanya bangun ruang saja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Yayuk, *Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar*, vol. 1. UMMPress, 2019.
- [2] A. Susanto, *TEORI BELAJAR & PEMBELAJARAN di Sekolah Dasar*, 4th ed. Prenadamedia Group, 2016.
- [3] K. S. Octamela, G. Suweken, and I. M. Ardana, "Pemahaman Matematis Siswa Dengan Menggunakan Buku Elektronik Interaktif Berbantuan Geogebra," *JNPM (Jurnal Nas. Pendidik. Mat.*, vol. 3, no. 2, pp. 305–315, 2019.
- [4] I. REYNALDO, "PENGEMBANGAN E-BOOK BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF MENGGUNAKAN APLIKASI SIGIL PADA MATERI ALAT OPTIK SMA/MA." UIN Raden Intan Lampung, 2020.
- [5] A. W. Prasetyo, "Pengembangan Buku Elektronik (E-Book) Untuk Pembelajaran Ekstrakurikuler Wajib Pramuka Di Smk Negeri 11 Semarang." Universitas Negeri Semarang, 2017.
- [6] D. Haris, *Panduan Lengkap E-book Strategi Pembuatan & Pemasaran E-book*, 1st ed. Cakrawala, 2011.
- [7] A. P. A. S. Guide, "Book Creator."
- [8] V. Puspitasari and D. A. Walujo, "PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN DENGAN MODEL DIFERENSIASI MENGGUNAKAN BOOK CREATOR UNTUK PEMBELAJARAN BIPA DI KELAS YANG MEMILIKI KEMAMPUAN BERAGAM," *J. Educ. Dev.*, vol. 8, no. 4, p. 310, 2020.
- [9] W. A. Sayekti and R. W. Y. Putra, "KUMPULAN 100 SOAL DAN PEMBAHASAN BANGUN RUANG SISI DATAR DAN SISI LENGKUNG." CV. MADANI JAYA, 2020.
- [10] Purnomosidi, Wiyanto, Safiroh, and I. Gantiny, *Senang Belajar Matematika*, 1st ed. 2018.
- [11] M. Pratiwi, "PENGARUH PENDEKATAN KOOPERATIF TIPE TWO STAY TWO STRAY (TSTS) TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA PADA MATERI BANGUN RUANG (Penelitian Eksperimen terhadap Siswa Kelas IV di SD Negeri 1 Arjawinangun Kecamatan Arjawinangun Kabupaten Cirebon)." UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA, 2016.
- [12] Sugiyono, *METODE PENELITIAN PENDIDIKAN Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, 27th ed. ALFABET CV, 2018.
- [13] E. Isnaini, "Pengembangan Sumber Belajar IPS Bentuk Majalah dengan Materi Interaksi Manusia dan Lingkungan Untuk Siswa Kelas VII SMP." Skripsi, 2014.
- [14] A. Budiarti, "Pengembangan Media Pop-Up Book Pada Pembelajaran Subtema Keunikan Daerah Tempat Tinggalku Kelas IV Sekolah Dasar." University of Muhammadiyah Malang, 2017.
- [15] S. M. Naimah, "PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) BERBASIS REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION (RME) MATERI KECEPATAN DAN DEBIT UNTUK SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR," 2020.
- [16] R. M. Khoirudin, "PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS PQ4R (PREVIEW, QUESTION, READ, REFLECT, RECITE, REVIEW) PADA MATERI ANIMALIA KELAS X-MIPA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK," 2019.
- [17] M. Yulianti, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Etnomatematika dengan Pendekatan Saintifik untuk Pembelajaran Matematika pada Materi Geometri SMK Bidang Teknologi," *J. Pendidik. Mat. dan Sains*, 2016.

DESAIN MODEL PEMBELAJARAN GROUP INVESTIGATION BERBASIS LITERASI INFORMASI UNTUK MENINGKATKAN HOTs DENGAN MENGAKOMODASI GAYA KOGNITIF REFLEKTIF DAN IMPULSIF

Imas Cintamulya^{1*}, Warli², Lilik Mawartiningsih³

¹ Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Ronggolawe

² Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Ronggolawe

*Email: cintamulya66@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendesain model pembelajaran *Group Investigation* berbasis literasi informasi untuk meningkatkan *HOTs* dengan mengakomodasi gaya kognitif reflektif dan impulsif. Untuk mendesain model pembelajaran tersebut menggunakan model pengembangan Plomp, yang hanya diikuti pada tahap penilaian awal dan tahap desain. Hasil penelitian diperoleh sintak model pembelajaran *group investigation* berbasis literasi informasi untuk meningkatkan *HOTs* (berpikir kritis dan kreativitas) dengan mengakomodasi gaya kognitif reflektif dan impulsif yang terdiri dari tujuh tahapan, meliputi: 1) pengelompokan (*grouping*) berbasis gaya kognitif reflektif dan impulsif; 2) perencanaan (*planning*) tugas berbasis literasi informasi; 3) penyelidikan (*investigating*); 4) pengorganisasian (*organizing*); 5) mempresentasikan (*presenting*); 6) evaluasi (*evaluating*) berbasis *HOTs*; dan 7) pengakuan (*recognition*). Kekhasan dari model pembelajaran *Group Investigation* hasil desain ini terletak pada: 1) Pengelompokan mahasiswa berdasarkan pada gaya kognitif reflektif dan impulsif; 2) dalam penyelesaian tugas mahasiswa diwajibkan untuk mengakses informasi melalui E-Resources seperti Google Advance, Science Direct, Google Scholar, Library Genesis, EBSCO, DOAJ, Proquest, SCOPUS, GARUDA, SINTA; dan 3) adanya penambahan tahap *recognition*, karena tugas/karya dari mahasiswa harus ada pengakuan secara nasional maupun Internasional (berupa sertifikat seminar nasional/internasional, atau sertifikat hak cipta).

Kata Kunci: *group investigation*; literasi informasi; *HOTs*; gaya kognitif reflektif; gaya kognitif impulsif

PENDAHULUAN

Hasil kajian pada proses pembelajaran di Pendidikan Biologi diperoleh beberapa masalah utama sebagai berikut: 1) materi matakuliah Anatomi Tumbuhan, Genetika Molekuler, Konservasi dan pengetahuan Lingkungan dalam Kurikulum Pendidikan Biologi cenderung lebih banyak dan menekankan pada hapalan; 2) pembelajaran masih berorientasi pada model pembelajaran langsung yang masih jarang mengembangkan *High Order Thinking Skills (HOTs)*; 3) baik dosen maupun mahasiswa banyak yang belum terbiasa dengan budaya digital khususnya penggunaan internet sebagai sumber belajar, umumnya mereka masih menggunakan satu buku referensi dengan tahun terbit yang sudah lama; 4) aspek *HOTs* (berpikir kritis dan kreatif) masih jarang dikembangkan dalam proses pembelajaran; dan 5) masih kesulitan dalam mencari literatur yang *up to date* karena dosen dan mahasiswa masih banyak yang belum mengenal dan memanfaatkan *E-Resources* seperti *Science Direct*; *Google Advance*; *Sci*

Hub; *Library Genesis*; *Google Scholar*; *Proques* sebagai sumber informasi ilmiah. Kondisi pembelajaran seperti ini tentunya harus dirubah sesuai dengan tuntutan pembelajaran di abad 21.

Proses pembelajaran di abad 21 tidak cukup hanya pada pencapaian hasil belajar namun harus berorientasi pada menumbuhkan kerampilanyang perlukan di abad ini [1], [2]. Beberapa keterampilan abad 21 yang perlu peserta didik menguasainya, meliputi, proses dan strategi kognitif, pengetahuan, literasi digital, berpikir kritis, kreativitas, dan kreatif dalam berpikir [3], [4]. Peserta didik penting menguasai literasi digital, karena membantu dalam mengakses informasi yang diperlukan [5]. Literasi informasi berpengaruh pada pencarian informasi online dan pencapaian macam-macam keterampilan yang diperlukan dalam menghadapi kehidupan di abad ke-21 [6], [7]. Selanjutnya Redhana [8] menjelaskan bahwa Literasi informasi adalah keterampilan dalam mengevaluasi informasi secara kritis dan menggunakan informasi secara akurat dan

kreatif untuk sejumlah isu atau masalah. Merujuk pada penjelasan Redhana[8] dengan menumbuhkan literasi informasi maka (*HOTs*) dalam hal ini berpikir kritis dan kreativitas peserta didik sekaligus juga diberdayakan. Pentingnya memberdayakan *HOTs* dalam pembelajaran saat ini, karena *HOTs* sebagai potensi yang menggunakan pikiran, dimana peserta didik mampu berkomunikasi secara efektif, berpikir kritis dan dinamis, mampu memecahkan masalah secara kompeten, kreatif dan inovasi sehingga mampu menyelesaikan situasi yang rumit [9], [10], [11].

Selain keterampilan abad 21, hal lain yang perlu menjadi perhatian pendidik dalam pembelajaran adalah gaya belajar/gaya kognitif. Identifikasi gaya belajar peserta didik dapat menjadi panduan dalam mengembangkan lingkungan belajar-mengajar yang lebih efektif dan kondusif untuk melatih dan mengembangkan *HOTs* [10]. Untuk melatih dan mengembangkan literasi informasi dan *HOTs* dapat dilakukan melalui penerapan model pembelajaran yang inovatif dalam pembelajaran salah satunya melalui model pembelajaran *Group Investigation* (GI). *Group Investigation* merupakan model pembelajaran kooperatif, yang cocok untuk mempelajari berbagai topik yang mengundang berbagai perspektif tentang suatu masalah, memungkinkan penerapan informasi dari berbagai sumber untuk klarifikasi atau solusi masalah, dan memerlukan interpretasi gagasan [12].

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah: Bagaimana mendesain model pembelajaran *Group Investigation* berbasis literasi informasi untuk meningkatkan *HOTs* dengan mengakomodasi gaya kognitif reflektif dan impulsif? Untuk menjawab permasalahan tersebut maka penelitian ini menggunakan rancangan pengembangan Plomp [13]. Adapun yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah mendesain model pembelajaran *Group Investigation* berbasis literasi informasi untuk meningkatkan *HOTs* dengan mengakomodasi gaya kognitif reflektif dan impulsif

Penelitian ini merupakan solusi terhadap permasalahan yang timbul dalam proses pembelajaran di Pendidikan Biologi. Untuk itu beberapa penelitian terdahulu yang merupakan acuan dalam pelaksanaan penelitian ini dijelaskan sebagai berikut. Pemilihan tentang model pembelajaran *Group Investigation* di

dasarkan pada potensinya untuk dapat mengembangkan *HOTs* (berpikir Kritis dan Kreatif), terkait hal tersebut telah banyak dilakukan penelitian [12], [14]–[17]. Demikian juga telah banyak dilakukan penelitian yang menekankan pentingnya pada menumbuhkan keterampilan abad 21 dalam pembelajaran (berpikir Kritis, berpikir kreatif, kreativitas, dan literasi informasi) [2], [6]–[9], [11], [18]–[32]. Penelitian lainnya yang telah banyak dilakukan tentang pentingnya seorang guru memperhatikan gaya belajar peserta didik pada proses pembelajaran [10], [33]–[36]. Penelitian ini berbeda dengan penelitian terdahulu karena mendesain model pembelajaran *Group Investigation* berbasis literasi informasi sebagai keterampilan abad 21 yang penting dikembangkan dalam pembelajaran, selanjutnya model pembelajaran tersebut digunakan untuk meningkatkan *HOTs* (berpikir kritis dan kreativitas) peserta didik dengan mengakomodasi gaya kognitif reflektif dan impulsif.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam mendesain model pembelajaran *Group Investigation* berbasis literasi informasi untuk meningkatkan *HOTs* dengan mengakomodasi gaya kognitif reflektif dan impulsif adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and development*) atau R&D [37].

Sedangkan model pengembangannya mengacu pada model pengembangan Plomp [13] yang terdiri dari lima tahap yaitu: 1) penilaian awal; 2) desain; 3) realisasi /konstruksi; 4) tes, evaluasi, dan revisi; 5) implementasi. Dalam penulisan ini, pengembangan model pembelajaran tersebut berada pada tahap kedua yaitu tahap desain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Langkah-langkah dalam pengembangan model pembelajaran ini mengacu kepada langkah- langkah model pengembangan yang dijelaskan oleh Plomp [13] dimana dalam penelitian ini hanya pada dua tahapan yakni: 1) tahap pengkajian awal; 2) tahap perancangan. Selanjutnya aspek-aspek yang terdapat dalam model pembelajaran tersebut mengacu kepada aspek-aspek model pembelajaran menurut Joyce et al [38], yaitu: 1) sintaks; 2) sistem sosial; 3) prinsip reaksi; 4) sistem pendukung; dan 5) dampak instruksional dan pengiring.

1. Tahap Pengkajian Awal

Pada tahap pengkajian awal kegiatan yang dilakukan meliputi mengumpulkan informasi tentang permasalahan dalam proses pembelajaran biologi terdahulu kemudian merumuskan rasional pemikiran tentang pentingnya pengembangan model, mengidentifikasi dan menelaah beberapa teori yang melandasi model pembelajaran *Group Investigation*. Ada lima kegiatan yang dilakukan dalam tahap pengkajian awal yang dapat dijelaskan sebagai berikut: 1) analisis ujung depan; 2) analisis mahasiswa; 3) analisis materi; 4) analisis tugas; dan 5) spesifikasi capaian pembelajaran.

Analisis ujung depan dilakukan dalam menetapkan masalah dasar yang berguna untuk pengembangan model pembelajaran. Selanjutnya pada kegiatan ini dilakukan kajian terhadap komponen-komponen berikut: 1) materi kurikulum di Prodi Pendidikan Biologi pada matakuliah Anatomi Tumbuhan, Genetika Molekuler, Konservasi dan Pengetahuan Lingkungan, dan genetika molekuler; 2) buku yang digunakan mahasiswa dan dosen untuk matakuliah Anatomi Tumbuhan, Genetika Molekuler, dan Konservasi dan Pengetahuan lingkungan; 3) budaya digital khususnya penggunaan internet sebagai sumber belajar dan juga karakteristik mahasiswa sekarang terkait dengan keterampilan literasi informasinya; dan 4) aspek yang dikembangkan dalam proses pembelajaran tentang *HOTs* (dalam hal ini keterampilan berpikir kritis dan kreativitas).

Selanjutnya penulis mengkaji beberapa teori yang melandasi model pembelajaran *Group Investigation* serta langkah-langkah model pembelajaran *Group Investigation* yang dikemukakan oleh para ahli. Mengkaji Pentingnya keterampilan Literasi Informasi di abad 21, dan pentingnya mengakomodasi gaya kognitif reflektif dan impulsif dalam pelaksanaan pembelajaran biologi di Perguruan Tinggi.

Analisis mahasiswa, pada tahapan ini dilakukan telaah tentang karakteristik mahasiswa yang sesuai dengan rancangan pengembangan model pembelajaran yang akan dikembangkan. Ada dua angkatan mahasiswa pendidikan biologi yang akan dijadikan subjek untuk uji coba penelitian pengembangan ini., yaitu mahasiswa angkatan, 2017, dan 2018. Hal ini didasarkan pada pertimbangan, *pertama* pengalaman mereka dalam browsing artikel untuk tugas sudah biasa namun artikel yang

mereka peroleh biasanya artikel yang diperoleh hanya dari google sehingga kadang-kadang mereka jarang mendapatkan apa yang mereka cari. Mereka juga masih belum mengenal beberapa aplikasi digital yang diperlukan seperti: 1) *SCI_HUB* yang digunakan untuk mendapatkan artikel supaya tidak berbayar; 2) sumber-sumber yang biasa diakses untuk mendapatkan artikel atau buku seperti *Google Advand*, *Google Scholar*, *Science Direct*, *Library Genesis*; dan 3) *Mendeley* aplikasi yang digunakan untuk citasi dan daftar pustaka dalam penulisan karya ilmiah mereka juga banyak yang belum mengenal.

Kedua tuntutan BAN PT terkait akreditasi dengan 9 standar, pada kriteria 9 ada tuntutan terkait karya mahasiswa yang dipublikasikan maka melalui hasil penelitian ini bisa mendukung hal tersebut dalam pemenuhan artikel, book chapter, Hak Cipta dari para mahasiswa. Model pembelajaran yang dikembangkan mendorong mahasiswa untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan dalam bentuk tugas untuk bisa diselesaikan melalui investigasi yang dilakukan secara kelompok. Materi biologi yang diperlukan mahasiswa dalam menyelesaikan masalahnya terkait Anatomi Tumbuhan, Genetika Molekuler, Konservasi dan Pengetahuan Lingkungan diambil dari internet. Untuk itu mereka akan dilatih keterampilan dalam mengakses, mengevaluasi, dan menggunakan informasi yang disebut keterampilan Literasi Informasi.

Analisis materi dalam hal ini difokuskan untuk memilih dan menentukan, mengidentifikasi dan mengurutkan secara sistematis materi ajar untuk diajarkan sesuai analisis ujung depan. Pada Pengembangan Model Pembelajaran *Group Investigation* ini ada tiga kelompok materi untuk uji Coba yaitu: Anatomi Tumbuhan, Konservasi dan Pengetahuan Lingkungan, dan Genetika Molekuler

Analisis tugas dalam hal ini mengidentifikasi beberapa keterampilan yang dibutuhkan dalam kurikulum dan menganalisisnya pada suatu susunan subketerampilan akademis untuk dikembangkan dalam pembelajaran. Dalam hal ini tugas-tugas yang akan dikembangkan dalam pembelajaran *Group Investigation* Berbasis Literasi Informasi adalah pembuatan karya ilmiah sebagai tugas mahasiswa. Ada dua macam karya ilmiah yang dikembangkan dalam pelaksanaan pembelajaran *Group Investigation* Berbasis literasi Informasi

yaitu karya ilmiah berupa artikel ilmiah dan *Book Chapter*.

Spesifikasi Capaian Pembelajaran, hasil analisis materi dan tugas selanjutnya menentukan capaian pembelajaran yaitu kemampuan yang diperoleh melalui internalisasi sikap, keterampilan umum, keterampilan khusus, dan pengetahuan

2. Tahap Perancangan (Desain)

Pada tahap perancangan ini *pertama* memilih model pembelajaran yang termasuk kelompok pembelajaran kooperatif yang akan didesain berbasis literasi informasi untuk digunakan dalam memberdayakan *HOTs* dalam hal ini adalah keterampilan berpikir kritis dan kreativitas.

Walaupun prinsip dasar dari pembelajaran kooperatif tidak berubah, ada beberapa variasi model. Ada empat pendekatan yang dianalisis dalam kelompok pembelajaran kooperatif ini sebagai pertimbangan dalam memilih model pembelajaran yaitu: 1) *Student Teams Achievement Devisisions* (STAD); 2) Jigsaw; 3) *Group Investigation* (GI); 4) Pendekatan structural (*Think-Pair-Share* dan *Numbered Heads Together*);

Kedua adalah mendesain unsur-unsur model pembelajaran. Sedangkan unsur-unsur yang terkandung dalam model pembelajaran tersebut mengacu kepada unsur-unsur model pembelajaran yang dikemukakan Joyce et al [38] yang terdiri dari lima unsur yaitu: (a) sintaks, (b) sistem sosial, (c) prinsip reaksi, (d) sistem pendukung, dan (e) dampak instruksional dan pengiring.

Sintaks *Group Investigation* yang di kenalkan para ahli ada beberapa macam, hal ini didasarkan pada penggunaannya. Sharan dan rekannya [39] telah menggambarkan enam langkah model pembelajaran *Group Investigation* berikut: 1) memilih topik; 2) perancangan kooperatif; 3) penerapan; 4) analisis dan sintesis; 5) mempresentasikan hasil akhir; dan 6) evaluasi. Sharan & Sharan [40] menjelaskan tentang tahapan-tahapan dalam pembelajaran *Group Investigation* sebagai berikut: 1) kelas menetapkan subtopik dan membaginya pada group penelitian; 2) group mengagendakan investigasi mereka; 3) group melaksanakan investigasi mereka; 4) group mengagendakan presentasi mereka; 5) group melaksanakan presentasi mereka; dan 6) guru dan siswa menilai proyek mereka. Menurut Slavin [41] sintak dari model *Group Investigation* terdiri dari enam tahapan. Dimana

tahapannya meliputi: 1) *grouping*; 2) *planning*; 3) *investigating*; 4) *organizing*; 5) *presenting*; dan 6) *evaluating*. Berikut adalah langkah-langkah dasar dalam *Group Investigation* menurut Tan et al [42] yaitu: 1) seluruh kelas mengerjakan satu tema keseluruhan, misalnya, polusi, dengan masing-masing kelompok menyelidiki satu aspek polusi atau sumber polusi di area tertentu di komunitas mereka; 2) siswa dapat bekerja dalam kelompok heterogen yang ditugaskan guru, atau kelompok dapat dibentuk berdasarkan minat pada subtopik yang sama; 3) setiap kelompok memutuskan bagaimana mereka akan melakukan penyelidikan dan memberikan tugas kepada anggota; 4) kelompok merencanakan dan melaksanakan presentasi temuan mereka ke seluruh kelas; dan 5) evaluasi dilakukan oleh kelompok lain, teman satu kelompok, evaluasi diri, dan guru.

Setelah menganalisis beberapa macam sintaks model pembelajaran *Group Investigation* maka sintaks yang dirancang dalam penelitian ini mengacu pada sintaks yang dirancang oleh Slavin [41] dengan alasan bahwa tahap-tahap ini dianggap paling cocok dengan tugas-tugas mahasiswa dalam implementasi model pembelajaran *Group Investigation* yang dikembangkan. Tugas-tugas mahasiswa untuk melatih *HOTs* (keterampilan berpikir kritis dan kreativitas) meliputi pembuatan *Book chapter* dan artikel hasil penelitian.

Menurut Slavin [41] sintak dari model *Group Investigation* terdiri dari enam tahapan, meliputi: 1) *grouping*; 2) *planning*; 3) *investigating*; 4) *organizing*; 5) *presenting*; dan 6) *evaluating*. Maka tahapan sintaks pada penelitian ini terdiri dari 7 tahap yaitu: 1) pengelompokan (*grouping*); 2) Perencanaan (*planning*); 3) penyelidikan (*investigating*); 4) pengorganisasian (*organizing*); 5) mempresentasikan (*presenting*); 6) penilaian (*evaluating*); dan 7) pengakuan (*recognition*). Adanya penambahan tahap *recognition*, karena pada penelitian ini karya dari mahasiswa akan diberikan penghargaan atau pengakuan yang berlaku secara nasional maupun Internasional.

Selain itu pada penelitian tentang desain model pembelajaran *Group Investigation* ada modifikasi pada beberapa tahap. Tahapan-tahapan secara detail Model Pembelajaran *Group Investigation* Berbasis Literasi Informasi Untuk Meningkatkan *HOTs* dengan

Mengakomodasi Gaya Kognitif adalah sebagai berikut:

1) Pengelompokan (*Grouping*) Berbasis Gaya Kognitif.

Pada tahap ini mengidentifikasi topik dan mengelompokkan mahasiswa berdasarkan gaya kognitif reflektif dan impulsif dalam kelompok-kelompok investigasi.

2) Perencanaan (*planning*) Tugas Berbasis Literasi Informasi

Pada tahap ini pelaksanaan tugas-tugas pembelajaran yaitu membuat artikel ilmiah dan *Book Chapter*. Pada tahap ini, semua mahasiswa bersama-sama mengagendakan terkait materi yang akan mereka perlukan untuk menyusun artikel ilmiah dan *Book Chapter* yang diakses dari *E-Resources* seperti *Google Advance*, *Science Direct*, *Google Scholar*, *Library Genesis*, *EBSCO*, *DOAJ*, *Proquest*, *SCOPUS*, *GARUDA*, *SINTA*. Dalam tahap perencanaan dilaksanakan secara kelompok berdasarkan gaya kognitif reflektif dan impulsif.

3) Penyelidikan (*investigating*)

Kegiatan mahasiswa pada tahap penyelidikan, antara lain sebagai berikut: (1) mahasiswa mengumpulkan informasi berbasis literasi informasi untuk tugas *Book Chapter* dan mengumpulkan informasi dari lapangan untuk menyusun Artikel Ilmiah, mengkaji data, dan menyusun kesimpulan yang berhubungan dengan permasalahan yang diinvestigasi; (2) setiap anggota group memberikan saran pada setiap kegiatan group; dan (3) mahasiswa saling bertukar pikiran, berdiskusi, menjelaskan, dan menyatukan ide dan pendapat.

4) Pengorganisasian (*organizing*)

Dalam tahap ini mahasiswa melakukan kegiatan sebagai berikut: (1) anggota group menetapkan perjanjian penting dalam tugasnya sendiri (*Book Chapter* atau Artikel Ilmiah); (2) anggota kelompok merencanakan apa yang akan mereka laporkan dalam hal ini berupa *Book Chapter* atau Artikel Ilmiah dan bagaimana cara menyajikannya; dan (3) wakil dari masing-masing group membuat perencanaan panitia diskusi kelas (menetapkan mahasiswa yang bertugas sebagai pemimpin, moderator, dan notulis) dalam menyajikan hasil investigasi.

5) Mempresentasikan (*presenting*)

Tahap ini merupakan penyajian tugas sebagai laporan akhir. Anatomi tumbuhan berupa *Book Chapter*, konservasi dan pengetahuan lingkungan berupa Artikel Ilmiah.

6) Evaluasi (*evaluating*) Berbasis HOTS

Pada tahap ini merupakan evaluasi terhadap hasil yang dicapai mahasiswa selama proses kerja dan hasil proyek mahasiswa.

7) Pengakuan (*recognition*).

Pada tahap ini tugas-tugas mahasiswa dalam pelaksanaan pembelajaran dijadikan karya mahasiswa yang akan mendapatkan pengakuan (*recognition*) secara nasional/internasional.

Pembahasan

1. Memberdayakan *High Order Thinking Skills (HOTS)*

Berpikir merupakan keterampilan hasil dari proses intelektual yang menyertakan pembentukan konsep, analisis, aplikasi, sintaksis, dan penilaian informasi yang disusun atau diperoleh dari hasil observasi, pengalaman atau perenungan [30]. Kemampuan berpikir erat berhubungan dengan kemampuan manusia dalam memanfaatkan aspek kognitif dan afektif untuk mendapatkan atau memberikan informasi, menyelesaikan masalah atau menentukan keputusan untuk beragam kegiatan aktif. Dengan demikian, kemampuan berpikir merupakan gabungan dari proses kognitif dan kemampuan untuk menyelesaikan tugas yang diberikan [10]. *HOTS* merupakan kemampuan dalam penggunaan pikiran dalam mengatasi permasalahan baru karena *HOTS* dapat menantang individu untuk memaknai, menelaah atau memanipulasi informasi [10]. *HOTS* terjadi pada waktu seseorang memperoleh informasi baru, menyimpan pada ingatan dan menyusun, mengkaitkan ke pengetahuan yang ada dan menghasilkan informasi ini untuk memperoleh tujuan atau memecahkan situasi yang rumit [9], [10]. Melalui keterampilan berpikir tingkat tinggi/ *High Order Thinking Skills (HOTS)*, seseorang akan mengambil pengetahuan serta kinerja, dapat berkomunikasi secara efektif, menjadi pemikir dinamis dan kritis, mampu memecahkan masalah secara kompeten dan menjadi ahli dalam karir. Selain itu kreativitas dan inovasi adalah kunci penting untuk sukses di bidang apa pun di era perkembangan pesat ini [11].

Mengapa *HOTS* penting diberdayakan dalam proses pembelajaran? Pada abad ke-21, keterampilan berpikir sangat penting untuk mendukung kemakmuran ekonomi. Oleh karena itu penting sekali peserta didik untuk dilengkapi dengan keterampilan untuk membuat keputusan dan berpikir secara kritis dan kreatif sebelum memasuki dunia kerja [11]. Zivkovil [22]

menjelaskan bahwa penting untuk mempersiapkan peserta didik untuk menjadi komunikatif, kolaboratif, kreatif, inovatif, untuk berpikir kritis dan analisis, dan untuk dapat secara efektif memecahkan masalah dunia nyata, untuk dapat memasuki dunia persaingan global. Selanjutnya mengembangkan *HOTs* dapat dari bermacam hal seperti konsep, metode dan taksonomi pembelajaran Contohnya *problem solving*, taksonomi bloom, dan taksonomi pembelajaran, pengajaran, dan penilaian, sehingga menyebabkan peserta didik dapat mengatasi tantangan sebagai dampak dari banyaknya informasi di era revolusi industri 4.0 ini, [10].

Higher Order Thinking Skills (HOTs) merupakan keterampilan yang tidak muncul dengan sendirinya tetapi harus dilatih dan dikembangkan melalui proses pembelajaran. Birgili [2] menjelaskan jika ingin menjadikan peserta didik sebagai ilmuawan muda di masa depan maka keterampilan berpikir perlu dikembangkan melalui desain proses pembelajaran. Pendidik harus menciptakan suatu proses pembelajaran yang bisa melatih dan mengembangkan *HOTs* bagi peserta didiknya. Oleh karena itu pendidik harus memikirkan tentang penggunaan model pembelajaran, metode, media, dan sumber belajar yang tepat dalam proses pembelajaran, agar bisa mengembangkan *HOTs*. Selain itu materi pembelajaranpun perlu diperhatikan oleh pendidik dalam mengembangkan *HOTs*.

Metode maupun model pembelajaran yang dipilih untuk mengembangkan berpikir kritis harus mampu menciptakan interaksi diantara peserta didik, memberikan kesempatan pada peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap permasalahan yang diberikan, dan mengoptimalkan pengetahuan serta pengalaman yang dimiliki peserta didik [29]. Model pembelajaran interaktif yang efektif meningkatkan berpikir kritis dan kreatif seperti contohnya *Project Based Learning*, *Creative Problem Solving (CPS)*, *Problem Base learning*, dan *Group Investigation*.

2. Model Pembelajaran Group Investigation

Mengapa dalam penelitian ini dipilih Model pembelajaran *Group Investitaion* (GI). Hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa *Group Investigation* merupakan salah satu model pembelajaran kooperatif. Teori belajar yang dikemukakan oleh Vygotsky merupakan teori belajar yang cocok dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*. Baharuddin

& Wahyuni [43] menjelaskan bahwa menurut teori Vygotsky belajar berhubungan erat dan sangat dipengaruhi oleh komunikasi dan kerjasama diantara individu-individu sebelum akhirnya proses belajar tersebut menjadi suatu pengetahuan dalam individu itu sendiri. Dalam *Group Investigation* peserta didik membentuk group-group guna mengagendakan dan melaksanakan penyelidikan, dan menghimpun hasil temuan ke dalam presentasi group kelas. Peran umum guru adalah membuat siswa sadar akan sumber daya yang mungkin membantu saat melakukan penyelidikan [44]. Selama proses penyelidikan atau investigasi ini, peserta didik akan terlibat dalam aktivitas-aktivitas berfikir tingkat tinggi, seperti membuat sintesis, ringkasan, hipotesis, kesimpulan, dan menyajikan laporan akhir [45]. Tujuan model pembelajaran *Group Investigation* adalah menyiapkan peserta didik menjadi ahli informasi yang dapat menyampaikan pengetahuan-nya kepada peserta didik lain pada anggota group lainnya. Selain itu, tujuan model pembelajaran *Group Investigation* adalah untuk membangkitkan semangat dan semangat kerja tim dalam group untuk mewujudkan pembelajaran yang aktif, efektif, kreatif dan menyenangkan [46].

3. Pentingnya Literasi Informasi untuk Memberdayakan HOTs

Salah satu keterampilan yang dikategorikan *Assessment and Teaching of 21st Century Skills* adalah keterampilan untuk bekerja (*tools of working*) yang meliputi pengetahuan umum, literasi teknologi komunikasi, dan informasi [20]. Di sisi lain aktivitas hidup di abad 21 ditandai oleh: 1) kemampuan mengambil sejumlah informasi yang begitu melimpah dan cepat berubah sesuai dengan kemajuan dan perkembangan informasi, teknologi, dan media; 2) memiliki kemampuan berkolaborasi. Oleh karena itu seorang yang hidup di abad 21 harus memiliki keterampilan literasi informasi, yaitu keterampilan untuk mengakses, mengevaluasi, dan menggunakan informasi. Literasi informasi berpengaruh besar pada individu dalam mendapatkan keterampilan lain yang dibutuhkan untuk kehidupan abad ke-21 [7]. Redhana [8] menjelaskan bahwa Literasi informasi adalah keterampilan dalam mendapatkan dan menilai informasi yang meliputi: 1) mengakses informasi dengan efisien dan efektif; dan 2) menilai informasi dengan kritis. Kemudian memanfaatkan dan mengelola informasi yang meliputi: 1)

memanfaatkan informasi secara akurat dan kreatif untuk sejumlah isu atau masalah; 2) mengelola arus informasi dari berbagai sumber, dan (3) mengerti isu-isu etik/legal dalam mengakses dan memanfaatkan informasi. Dengan memberdayakan literasi informasi dalam penyelesaian tugas mahasiswa selama pembelajaran, hal ini juga sekaligus memberdayakan *High Order Thinking Skills* dari mahasiswa.

4. Peran Gaya Belajar Dalam Meningkatkan HOTs

Dalam pengajaran dan pembelajaran gaya belajar dan keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan hal penting yang harus diperhatikan. Oleh karena itu, pengenalan terhadap gaya belajar peserta didik dapat berguna untuk pedoman awal dalam mengembangkan lingkungan belajar-mengajar yang lebih efektif dan kondusif dalam melatih dan mengembangkan *HOTs* [10]. Apa itu gaya belajar? Banyak definisi tentang gaya belajar. Seperti dijelaskan dalam Yee [10] gaya belajar merupakan kemampuan dan kecenderungan seseorang dalam mempersepsikan dan memproses informasi berbeda, berinteraksi dengan informasi, mulai berkonsentrasi, memelihara informasi baru dan sulit, memahami, berpikir, mengingat kembali, dan menyelesaikan masalah. Selain itu gaya belajar merupakan pola perilaku yang konsisten, tetapi masing-masing individu memiliki caranya sendiri, berbeda dengan rekan-rekannya [47]. Gaya belajar terkait dengan kecenderungan siswa untuk berpikir dan berkomunikasi dengan orang lain, lingkungan kelas dan kegiatan belajar [34]. Gaya belajar seseorang dipengaruhi oleh gaya kognitifnya. Gaya kognitif seseorang berbeda dengan yang lainnya.

Gaya kognitif sebagai salah satu ciri unik yang berhubungan dengan proses kognitif seorang individu [33]. Sedangkan Liu & Ginther [48] mengemukakan bahwa gaya kognitif menunjuk pada kekonsistenan dan kecenderungan karakteristik individu dalam merasa, mengingat, mengorganisasi, memproses, berpikir, dan memecahkan masalah. Gaya kognitif yang dibedakan berdasarkan pada kecepatan waktu untuk merespon stimulus yang meliputi gaya kognitif reflektif dan impulsif. Seseorang yang memiliki gaya kognitif reflektif sangat berhati-hati sebelum merespon sesuatu dan memanfaatkan semua alternatif. Waktu yang diperlukan relatif lama dalam merespon namun kesalahan yang dibuat relatif kecil.

Sedangkan seseorang yang bergaya kognitif impulsif umumnya memanfaatkan pilihan-pilihan lain dengan cepat dan singkat dalam memilih sesuatu. Seorang impulsif memanfaatkan waktu sangat cepat dalam menanggapi sesuatu tetapi sering melakukan kesalahan karena tidak menggunakan semua pilihan yang ada [49].

Menurut Keefe [50] bagian dari gaya belajar yang mencerminkan kebiasaan berperilaku tetap pada individu untuk menerima, memecahkan masalah atau menyimpan informasi disebut gaya kognitif. Penelitian tentang gaya kognitif banyak diterapkan dalam bidang pendidikan, dimana tujuan dari penelitian tersebut, yaitu untuk memahami perbedaan individu dalam proses belajar yang disebut gaya belajar. Menurut Poon Teng Fatt [51] idealnya, cara pendidik mengajar harus sesuai dengan cara peserta didik belajar. Demikian pula halnya dalam mengembangkan *HOTs* pendidik penting untuk memperhatikan gaya kognitif dari peserta didiknya. Dari beberapa penelitian banyak model pembelajaran yang mampu meningkatkan *HOTs* peserta didik, namun bila dikaji lebih detail lagi pada umumnya yang meningkat hanya pada salah satu gaya kognitif saja apakah itu reflektif atau impulsif. Seyognya pendidik harus bisa memilih model pembelajaran yang mampu meningkatkan *HOTs* untuk kedua gaya kognitif tersebut. Penelitian yang dilakukan Farida dan Cintamulya [18] bahwa tidak ada perbedaan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran biologi yang menggunakan *Inquiry Based Learning* ditinjau dari gaya kognitif reflektif dan impulsif. Sedangkan model *Problem Based Learning* menunjukkan adanya perbedaan berpikir kritis peserta didik ditinjau dari gaya kognitif reflektif dan impulsif. dengan demikian bahwa pembelajaran *Inquiry Based Learning* merupakan pembelajaran yang mampu meningkat berpikir kritis peserta didik baik yang bergaya kognitif reflektif maupun impulsif. Sedangkan untuk *Problem Based Learning* yang meningkat hanya pada peserta didik yang bergaya kognitif reflektif. Selanjutnya melalui model pembelajaran SQ3R (*survey, question, read, recite, dan review*) dengan media kartu gambar tidak ada perbedaan antara siswa yang bergaya reflektif maupun impulsif dalam hal kemampuan berpikir kritisnya dengan skor berpikir kritis yang diperoleh mempunyai rata-rata yang sama.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, di peroleh sintak model pembelajaran *Group Investigation* berbasis literasi informasi untuk meningkatkan *HOTs* (berpikir kritis dan kreativitas) dengan mengakomodasi gaya kognitif reflektif dan impulsif yang terdiri dari tujuh tahapan, meliputi: 1) pengelompokan (*grouping*) berbasis gaya kognitif reflektif dan impulsif; 2) perencanaan (*planning*) tugas berbasis literasi informasi; 3) penyelidikan (*investigating*); 4) pengorganisasian (*organizing*); 5) mempresentasikan (*presenting*); 6) evaluasi (*evaluating*) berbasis *HOTs*; dan 7) pengakuan (*recognition*).

Kekhasan dari model pembelajaran *Group Investigation* hasil desain ini terletak pada: 1) pengelompokan mahasiswa berdasarkan pada gaya kognitif reflektif dan impulsif; 2) dalam penyelesaian tugas mahasiswa diwajibkan untuk mengakses informasi melalui *E-Resources* seperti *Google Advance*, *Science Direct*, *Google Scholar*, *Library Genesis*, *EBSCO*, *DOAJ*, *Proquest*, *SCOPUS*, *GARUDA*, *SINTA*; dan 3) adanya penambahan tahap *recognition*, karena tugas/karya dari mahasiswa akan diberikan penghargaan atau pengakuan yang berlaku secara nasional maupun Internasional (sertifikat seminar nasional/internasional, atau sertifikat hak cipta).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan hibah untuk Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTUPT) untuk pelaksanaan penelitian berjudul: Pengembangan Model Pembelajaran *Group Investigation* Berbasis Literasi Informasi untuk Meningkatkan *HOTs* yang Mengakomodasi Gaya Kognitif Reflektif dan Impulsif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Runco, *Creativity: Theories and themes: Research, development, and practice*. Elsevier, 2014.
- [2] B. Birgili, "Creative and critical thinking skills in problem-based learning environments," *Üstün Zekalılar Eğitimi ve Yaratıcılık Derg.*, vol. 2, no. 2, pp. 71–80, 2015.
- [3] N. R. Council, *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. National Academies Press, 2012.
- [4] N. M. Arsad, K. Osman, and T. M. T. Soh, "Instrument development for 21st century skills in Biology," *Procedia-Social Behav. Sci.*, vol. 15, pp. 1470–1474, 2011.
- [5] C. Shannon, J. Reilly, and J. Bates, "Teachers and information literacy: understandings and perceptions of the concept," *J. Inf. Lit.*, vol. 13, no. 2, pp. 41–72, 2019.
- [6] A. N. Çoklar, N. D. Yaman, and I. K. Yurdakul, "Information literacy and digital nativity as determinants of online information search strategies," *Comput. Human Behav.*, vol. 70, pp. 1–9, 2017, doi: 10.1016/j.chb.2016.12.050.
- [7] S. Zubaidah, "Keterampilan abad ke-21: Keterampilan yang diajarkan melalui pembelajaran," in *Seminar Nasional Pendidikan dengan tema "Isu-isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad*, 2016, vol. 21, no. 10.
- [8] I. W. Redhana, "Mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran Kimia," *J. Inov. Pendidik. Kim.*, vol. 13, no. 1, 2019.
- [9] D. Kurniati, R. Harimukti, and N. A. Jamil, "Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMP di Kabupaten Jember dalam menyelesaikan soal berstandar PISA," *J. Penelit. dan Eval. Pendidik.*, vol. 20, no. 2, pp. 142–155, 2016.
- [10] M. H. Yee, J. Md Yunos, R. Hassan, T. K. Tee, M. M. Mohamad, and W. Othman, "Disparity of learning styles and higher order thinking skills among technical students," *Procedia-Social Behav. Sci.*, vol. 204, pp. 143–152, 2015.
- [11] Y. M. Heong, J. M. Yunos, W. Othman, R. Hassan, T. T. Kiong, and M. M. Mohamad, "The needs analysis of learning higher order thinking skills for generating ideas," *Procedia-Social Behav. Sci.*, vol. 59, pp. 197–203, 2012.
- [12] S. Sharan, "Group Investigation Theoretical Foundations," in *SECONDARY SCHOOLS AND COOPERATIVE LEARNING Theories, Models, and Strategies*, J. E. P. A. D. Digby, Ed. Routledge, 2013, pp. 251–277.

- [13] T. Plomp, "Educational and training system design. Enschede." The Netherlands: University of Twente, 1997.
- [14] K. Suartika, I. B. Arnyana, and G. A. Setiawan, "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (Gi) Terhadap Pemahaman Konsep Biologi Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA.," *J. Pendidik. dan Pembelajaran IPA Indones.*, vol. 3, no. 1, 2013.
- [15] R. Lazarowitz, "Learning Biology in Cooperative Investigative Groups," in *SECONDARY SCHOOLS AND COOPERATIVE LEARNING*, J. E. P. A. D. Digby, Ed. New York: Routledge, 2013, pp. 341–363.
- [16] H. Istikomah, S. Hendratto, and S. Bambang, "Penggunaan Model Pembelajaran Group Investigation untuk menumbuhkan sikap ilmiah siswa," *J. Pendidik. Fis. Indones.*, vol. 6, no. 1, 2010.
- [17] G. Aksoy and F. Gurbuz, "Group Investigation Teaching Technique in Turkish Primary Science Courses.," *Online Submiss.*, vol. 21, no. 1, pp. 99–106, 2013.
- [18] N. Farida and I. Cintamulya, "Perbedaan Berpikir Kritis Siswa Antara yang Menggunakan Model Inquiry Based Learning dengan Model Problem Based Learning Ditinjau dari Gaya Kognitif Reflektif Dan Impulsif," in *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning*, 2018, vol. 15, no. 1, pp. 75–81.
- [19] G. Rahayuni, "Hubungan keterampilan berpikir kritis dan literasi sains pada pembelajaran IPA terpadu dengan model PBM dan STM," *J. Penelit. dan Pembelajaran IPA*, vol. 2, no. 2, pp. 131–146, 2016.
- [20] A. R. Saavedra and V. D. Opfer, "Teaching and learning 21st century skills: Lessons from the learning sciences," *A Glob. Cities Educ. Netw. Report. New York, Asia Soc.*, 2012.
- [21] S. Suciati, "Memahami Hakikat dan Karakteristik Pembelajaran Biologi dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013," *J. Florea.*, vol. 2, no. 1, pp. 29–35, 2015.
- [22] S. Živković, "A model of critical thinking as an important attribute for success in the 21st century," *Procedia-Social Behav. Sci.*, vol. 232, pp. 102–108, 2016.
- [23] J. E. R. Marantika, "The Contribution Of Visual Literacy And Creative Thinking On Writing Skills," in *Journal International Seminar on Languages, Literature, Arts, and Education (ISLLAE)*, 2019, vol. 1, no. 1, pp. 5–8.
- [24] A. A. Nugroho, N. Nizaruddin, I. Dwijayanti, and A. Trisianti, "Exploring students' creative thinking in the use of representations in solving mathematical problems based on cognitive style," *JRAMathEdu (Journal Res. Adv. Math. Educ.)*, vol. 5, no. 2, pp. 202–217, 2020.
- [25] C. M. McKeever, "Information literacy skills in Year 14 school leaving pupils-are they ready for third level study?," *J. Inf. Lit.*, vol. 7, no. 1, pp. 99–106, 2013.
- [26] Z. K. Liu, J. He, and B. Li, "Critical and creative thinking as learning processes at top-ranking Chinese middle schools: possibilities and required improvements," *High Abil. Stud.*, vol. 26, no. 1, pp. 139–152, 2015.
- [27] B. S. Haug and S. M. Mork, "Taking 21st century skills from vision to classroom: What teachers highlight as supportive professional development in the light of new demands from educational reforms," *Teach. Teach. Educ.*, vol. 100, p. 103286, 2021.
- [28] T. J. Kennedy and C. W. Sundberg, "21st Century Skills," in *Science Education in Theory and Practice*, Springer, 2020, pp. 479–496.
- [29] S. B. Adeyemi, "Developing critical thinking skills in students: A mandate for higher education in Nigeria," *Eur. J. Educ. Res.*, vol. 1, no. 2, pp. 155–161, 2012.
- [30] A. L. Ball and B. L. Garton, "Modeling higher order thinking: The alignment between objectives, classroom discourse, and assessments," *J. Agric. Educ.*, vol. 46, no. 2, pp. 58–69, 2005.
- [31] S. Bell, "Project-based learning for the 21st century: Skills for the future," *Clear. house*, vol. 83, no. 2, pp. 39–43, 2010.
- [32] C. E. Cash, "The Impact Of Project-Based Learning On Critical Thinking In A United States History Classroom," 2017.

- [33] A. Yudiernawati, P. Setyosari, I. N. S. Degeng, and A. Rudianto, "Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Gaya Kognitif terhadap Prestasi Belajar Aplikasi Proses Keperawatan pada Pembelajaran Klinik Keperawatan," *J. Pendidik. Hum.*, vol. 3, no. 1, pp. 31–40, 2015.
- [34] K. M. A. Rogers, "A preliminary investigation and analysis of student learning style preferences in further and higher education," *J. Furth. High. Educ.*, vol. 33, no. 1, pp. 13–21, 2009.
- [35] V. S. Minchekar, "The Role of Cognitive Style in Creative Thinking among College Students," *Psychol. Behav. Sci. Int. J.*, vol. 6, no. 1, p. 555679, 2017.
- [36] A. Yuniasari, "Advances in Language and Literary Studies The Impact of Cognitive (Reflectivity / Impulsivity) on Tertiary EFL Learners ' Syntactic Complexity in Descriptive Writing," *Adv. Lang. Lit. Stud.*, vol. 10, no. 1, pp. 86–90, 2019, doi: <http://dx.doi.org/10.7575/aiac.all.v.10n.1p.86>.
- [37] W. R. Gall, MD., Gall, J.P. & Borg, *Educational Research*. Boston: Pearson Education, Inc., 2013.
- [38] B. Joyce, M. Weil, and B. Showers, "Models of Teaching 5th," *Bost. Allyn Bacon*, 2003.
- [39] S. Sharan, P. Kussell, R. Hertz-Lazarowitz, Y. Bejarano, S. Raviv, and Y. Sharan, "Cooperative learning effects on ethnic relations and achievement in Israeli junior-high-school classrooms," in *Learning to cooperate, cooperating to learn*, Springer, 1985, pp. 313–344.
- [40] S. Sharan and Y. Sharan, "Group investigation: Expanding cooperative learning," *New York Teach. Coll. Pres.*, 1992.
- [41] R. E. Slavin, "Cooperative learning: Theory, research and practice. Boston," *MA, Ally Bacon*, 1995.
- [42] I. G.-C. Tan, S. Sharan, and C. K.-E. Lee, *Group investigation and student learning: An experiment in Singapore schools*. Marshall Cavendish Academic, 2006.
- [43] Baharudin & Wahyuni, *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jogjakarta: AR-RUZZ MEDIA, 2009.
- [44] D. Zingaro, "Group investigation: Theory and practice," *Ontario Inst. Stud. Educ.*, vol. 2, no. 7, p. 1, 2008.
- [45] M. Huda, *Cooperative Learning: Metode, Teknik, Struktural, dan Model Penerapan*. Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2011.
- [46] W. K. S. Achmad and P. Bundu, "Suradi, & Jufri, M. 2018. Application of group investigation (GI) learning model in pendidikan IPS SD course, to improve students' critical thinking skills at PGSD Universitas Negeri Makassar," *IOSR J. Res. Method Educ.*, vol. 8, no. 2, pp. 101–116.
- [47] H. Pashler, M. McDaniel, D. Rohrer, and R. Bjork, "Learning styles: Concepts and evidence," *Psychol. Sci. public Interes.*, vol. 9, no. 3, pp. 105–119, 2008.
- [48] Y. Liu and D. Ginther, "Cognitive styles and distance education," *Online J. distance Learn. Adm.*, vol. 2, no. 3, pp. 1–19, 1999.
- [49] A. Rahman, "Analisis hasil belajar matematika berdasarkan perbedaan gaya kognitif secara psikologis dan konseptual tempo pada siswa kelas X SMA Negeri 3 Makasar," *J. Pendidik. dan Kebud.*, vol. 14, no. 2, pp. 452–473, 2008.
- [50] J. W. Keefe, *Learning Style Theory and Practice*. ERIC, 1987.
- [51] J. Poon Teng Fatt, "Understanding the learning styles of students: Implications for educators," *Int. J. Sociol. Soc. Policy*, vol. 20, no. 11/12, pp. 31–45, 2000.

PERBAIKAN KUALITAS *BANANA CAKE* PRODUKSI UMKM ROTI DAN KUE DI DESA GAMBIRAN, PRIGEN, PASURUAN, JAWA TIMUR

Ignasius Radix AP Jati^{1*}, Thomas Indarto P Suseno², Erni Setijawaty³, Theresia Intan P Hartiana⁴

^{1,2,3} Teknologi Pangan, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

⁴ Ilmu Komunikasi, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

*Email: radix@ukwms.ac.id

ABSTRAK

Pengabdian kepada masyarakat merupakan salah satu tri dharma perguruan tinggi yang wajib dilakukan. Dalam perkembangannya pengabdian masyarakat seyogyanya merupakan hasil penelitian yang telah dilakukan di perguruan tinggi dan didiseminasikan untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi masyarakat. Usaha mikro, kecil dan menengah di bidang pangan merupakan salah satu jenis usaha yang banyak digeluti oleh masyarakat. Diantara usaha bidang pangan ini adalah produk roti dan kue. Kelemahan yang banyak dijumpai pada pengusaha UMKM adalah kualitas produk yang rendah dan tidak konsisten sehingga sulit bersaing di pasaran. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi dan pendampingan dari perguruan tinggi untuk meningkatkan daya saing UMKM pangan. Tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah melakukan pendampingan UMKM roti dan kue difokuskan pada perbaikan kualitas produk unggulan UMKM yaitu *banana cake*. Kegiatan abdimas ini dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama adalah diskusi dan identifikasi permasalahan, tahap kedua adalah evaluasi kualitas produk, tahap ketiga adalah pelatihan pembuatan produk, dan evaluasi hasil produksi mitra yang baru beserta analisis ekonominya. Hasil yang diperoleh, produk awal mitra dinilai terlalu basah dan berlemak, pori-pori besar, berasa kasar, flavor pisang kurang berasa, dan tampilan tidak menarik. Perbaikan dilakukan dengan merubah formulasi, sehingga menghasilkan produk yang kualitas yang lebih baik. Harga pokok produksi dengan formulasi dapat ditentukan dan proyeksi keuntungan sekitar 55% dari harga pokok produksinya. Kesimpulan kegiatan pengabdian masyarakat berupa pendampingan ini dapat meningkatkan kualitas produk *banana cake* mitra UMKM melalui perbaikan formulasi dan proses, serta meningkatkan kemampuan mitra dalam perhitungan harga pokok produksi.

Kata Kunci: UMKM; *banana cake*; formulasi; harga pokok produksi

PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, Menengah (UMKM) merupakan usaha yang banyak dilakukan oleh masyarakat. Pada saat pandemi COVID-19 ini, UKM pangan merupakan salah satu yang paling terdampak karena kegiatan masyarakat yang sangat terbatas [1]. Di sisi lain, seiring dengan era normal baru, usaha pangan mulai bangkit. Masyarakat tetap membutuhkan pangan yang baik dan sehat. Dengan keterbatasan gerak dan aktivitas, usaha pangan dapat terus berjalan dengan memanfaatkan pemasaran secara online dan distribusi dengan kontak yang minimal. Akan tetapi untuk dapat bertahan, UMKM pangan harus berbenah misalnya memperbaiki kualitas, meningkatkan pengetahuan, menguasai teknik pemasaran sehingga mampu menembus pasar yang lebih luas [2]. Berbagai proses perbaikan tersebut harus terstandar dan terperinci dalam suatu prosedur operasional standar dalam menjalankan usaha [3]. UMKM pangan yang

memiliki potensi untuk dapat bertahan dan kemungkinan berkembang menghadapi era normal baru adalah UMKM produk roti dan kue

Roti dan kue merupakan produk pangan terbuat dari bahan baku terigu ataupun sereal lain dan umbi-umbian lain yang diolah menjadi adonan dan diproses dengan cara dipanggang (oven), dikukus, ataupun digoreng [4]. Permintaan pasar yang tinggi akan produk roti dan kue menjadikan usaha pembuatan roti dan kue banyak bermunculan dari skala kecil sampai besar dan segmentasi pasar tertentu. Variasi produk yang beredar mulai dari roti dan cake dengan harga ratusan ribu per potong sampai dengan roti seharga ribuan per potong. Parameter kualitas roti dan kue antara lain adalah kenampakan, pengembangan, keempukan, karakter *crumb* dan *crust*, serta rasa [5].

Kegiatan pengabdian masyarakat dengan skema Program Kemitraan Masyarakat (PKM)

ini bekerjasama dengan mitra UMKM produk roti dan kue dengan nama usaha “AMI” milik Ibu Kamiyati yang beralamat di Dusun Bogem RT 04/RW 06, Desa Gambiran, Kecamatan Prigen, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Persiapan usaha dilakukan ibu Kamiyati dibantu oleh 4 orang tenaga kerja yang merupakan tetangga sekitar rumah. Ibu Kamiyati berbelanja kebutuhan di pasar dan toko bahan roti kue. Untuk produk yang menjadi fokus kegiatan abdimas, usaha ini mampu menjual rata-rata 30-40 banana cake per bulan. Kisaran harga cake seharga Rp. 35.000,00 per biji. Sampai saat ini ibu Kamiyati membuka usaha di rumah yang sekaligus tempat produksi. Semenjak COVID-19, ibu Kamiyati hanya memproduksi saat menerima pesanan dari konsumen. Jarak lokasi mitra dari kampus Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya adalah 50,4 km.

Permasalahan mitra diidentifikasi dan dikumpulkan dengan cara kunjungan ke tempat usaha mitra dan melakukan diskusi bersama mitra. Permasalahan yang menjadi prioritas adalah masalah produksi. Mengingat bahwa produk mitra variasinya cukup banyak, kegiatan ini akan fokus pada produk mitra dengan potensi yang besar untuk dapat dikembangkan yaitu banana cake. Permasalahan yang dijumpai adalah konsistensi kualitas produk yang sama ketika diproduksi pada hari yang berbeda, hasilnya dapat berbeda. Selain itu ketrampilan mitra dalam membuat produk maupun pengenalan dan formulasi bahan baku sangat terbatas. Mitra belum mampu mengikuti trend yang berkembang untuk produk-produk roti dan kue.

Solusi yang ditawarkan adalah pelatihan produksi banana cake, pengenalan bahan tambahan pangan yang diperbolehkan, analisis ekonomi formulasi banana cake yang baru dan proyeksi harga penjualan, serta pendampingan melalui monitoring di tempat usaha. Luaran yang ditargetkan dari kegiatan ini berupa peningkatan ketrampilan mitra dalam produksi banana cake yang dapat diukur melalui kuesioner dan praktek uji sensoris banana cake buatan mitra, pengetahuan mengenai bahan baku dan bahan tambahan pangan yang berguna untuk meningkatkan kualitas produk banana cake meningkat, kemampuan melakukan reformulasi produk banana cake sehingga menghasilkan inovasi banana cake yang baru. Selain itu luaran yang

ditargetkan adalah hasil analisis ekonomi produk banana cake yang baru, proyeksi harga jual per pack dan perhitungan keuntungannya. Sehingga tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah melakukan pendampingan UMKM roti dan kue yang difokuskan pada perbaikan kualitas produk unggulan UMKM yaitu banana cake melalui perbaikan formulasi dan proses produksi.

METODE PELAKSANAAN

Secara keseluruhan, pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat skema PKM ini dilaksanakan selama delapan bulan. Sedangkan fokus pengabdian masyarakat dalam perbaikan kualitas produk dirancang dalam lima bulan. Secara garis besar, tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah, diskusi awal dengan mitra yang dilakukan melalui sarana telekomunikasi yaitu whatsapp mengingat kondisi pandemi COVID 19 yang mengharuskan untuk mengurangi semaksimal mungkin kegiatan tatap muka yang melibatkan banyak orang, selanjutnya dilakukan kunjungan ke tempat usaha mitra untuk mengobservasi proses produksi yang dilakukan, evaluasi formulasi produk mitra, penilaian terhadap kualitas produk yang dihasilkan, serta identifikasi secara lebih mendalam tentang permasalahan yang dihadapi dalam hal produksi antara lain ketersediaan peralatan yang memadai. Proses selanjutnya adalah perancangan jadwal kegiatan. Dalam perancangan ini, jadwal kegiatan dirancang secara fleksibel mengingat kondisi pandemi yang terkadang tidak memungkinkan dalam melaksanakan suatu kegiatan, komunikasi diinternsifkan melalui aplikasi telekomunikasi sehingga meminimalkan kegiatan tatap muka.

Selanjutnya dilakukan pelatihan pembuatan banana cake yang baik. Kegiatan ini bekerjasama dengan praktisi industri roti dan kue, yaitu Halim Wibowo Santoso, pemilik usaha HW Bakery Pasuruan. Pemilihan narasumber praktisi ini untuk mengevaluasi dari sisi pengusaha pangan yang telah mengerti selera pasar, mengingat HW bakery telah sukses berkembang di Pasuruan dan memiliki lima cabang di Jawa Timur. Selain itu Fakultas Teknologi Pertanian telah banyak memiliki kerjasama dengan HW bakery dalam kegiatan pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat. Pelatihan ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan,

Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandalah Surabaya. Hal ini untuk menjamin kesehatan dan keselamatan peserta pelatihan karena dapat menjaga protokol kesehatan dengan baik.

Dalam pelatihan, selain perbaikan proses dan formulasi, mitra diperkenalkan dengan trend flavor baru seperti pisang, green tea, blueberry, dan keju. Mitra juga diberikan pelatihan mengenai penghitungan biaya produksi, proyeksi harga produk, dan penghitungan keuntungan.

HASIL YANG DICAPAI

Pengabdian masyarakat merupakan salah satu tugas dosen yang termasuk dalam Tri Dharma Perguruan Tinggi. Terdapat tiga dharma dosen yaitu pengajaran, penelitian, dan pengabdian masyarakat. Ketiga dharma tersebut saling berkaitan dan saling mendukung. Pengabdian masyarakat merupakan kegiatan diseminasi hasil penelitian yang dilakukan di tingkat universitas misalnya permodelan ataupun uji coba di laboratorium untuk diaplikasikan secara nyata guna menyelesaikan persoalan yang dihadapi oleh masyarakat. Kegiatan pengabdian merupakan sarana Perguruan Tinggi untuk memperkenalkan ilmu dan teknologi yang dikembangkan, sekaligus menguji keefektifan hasil penelitian yang diperoleh di kampus apabila dilakukan oleh masyarakat dengan segala permasalahan dan dinamika yang terjadi. Dalam kegiatan pengabdian masyarakat, posisi masyarakat dan perguruan tinggi adalah setara, dan hubungan yang terjadi merupakan hubungan yang saling menguntungkan antara Perguruan Tinggi dan masyarakat sebagai mitra.

Produk roti dan kue atau dikenal sebagai produk bakery merupakan jenis produk yang banyak digemari oleh masyarakat. Kepopuleran produk roti dan kue dimanfaatkan masyarakat untuk membuka usaha bakery, dari skala kecil sampai skala besar dengan berbagai rentang harga. Oleh karena itu persaingan menjadi ketat dan jika tidak diantisipasi dengan baik akan mengakibatkan persaingan harga dan berdampak kepada kualitas.

Berdasarkan hasil observasi tempat usaha mitra, dapat dilihat bahwa produksi mitra masih sangat sederhana (Gambar 1). Metode yang sederhana ini menjadi penyebab inonsistensi kualitas produk yang dihasilkan oleh mitra karena mitra kurang memperhatikan ketepatan dan standar proses produksinya. Dalam

wawancara yang dilakukan, mitra tidak selalu menggunakan timbangan dalam mempersiapkan formulasi, terlebih untuk bahan dengan kebutuhan yang tidak terlalu banyak. Standarisasi proses merupakan hal krusial yang harus diperhatikan dalam industry bakery [6]. Produk bakery yang menggunakan bahan baku bervariasi memerlukan standarisasi proses karena setiap bahan akan memberikan respon yang berbeda terhadap proses yang bervariasi, sehingga berpengaruh pada produk akhir yang dihasilkan.



Gambar 1. Produksi mitra

Evaluasi dilakukan pada produk banana cake yang dihasilkan oleh mitra (Gambar 2).



Gambar 2. Produk mitra sebelum pelatihan

Evaluasi ini dilakukan oleh praktisi pemilik usaha HW Bakery, satu orang praktisi pemilik usaha makanan, dan dua orang dosen Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas

Katolik Widya Mandala Surabaya. Penilaian yang dilakukan meliputi bentuk keseluruhan, tekstur, rasa, pori-pori, kelembutan, dan warna. Deskripsi penilaian dan perbandingan dengan produk setelah pelatihan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik banana cake

Karakteristik	Sebelum Pelatihan	Sesudah Pelatihan
Bentuk	<ul style="list-style-type: none"> • Besar • Tidak menarik 	<ul style="list-style-type: none"> • Lebih kecil • Menarik
Tekstur	<ul style="list-style-type: none"> • Agak keras • Basah berminyak 	<ul style="list-style-type: none"> • Lebih lembut • moist
Pori-pori	<ul style="list-style-type: none"> • tidak seragam ukuran dan sebaran 	<ul style="list-style-type: none"> • halus • seragam
Rasa	<ul style="list-style-type: none"> • rasa pisang tidak kuat • tidak memiliki variasi rasa 	<ul style="list-style-type: none"> • rasa pisang kuat • inovasi rasa lain seperti green tea, blueberry, keju
Warna	<ul style="list-style-type: none"> • Coklat normal 	<ul style="list-style-type: none"> • Coklat normal dengan kombinasi glazing flavoring

Ciri khas produk asli dari mitra adalah bentuknya yang besar dan tidak menarik. Hal ini karena mitra menyesuaikan permintaan pemesan yang pada umumnya dari desa sebagai hidangan yang ada di piring ketika menyelenggarakan suatu acara, sehingga mengakibatkan produk mitra kurang dapat mengembangkan pemasaran ke daerah kota atau konsumen dengan tingkat pengetahuan dan preferensi yang lebih luas terhadap produk bakery. Penerimaan konsumen terhadap produk cake, salah satunya dipengaruhi oleh bentuk dari produk tersebut [7]. Tekstur cake yang dihasilkan agak keras dibandingkan dengan tekstur cake sejenis yang beredar di pasaran. Dari hasil analisis terhadap formulasi bahan, diketahui bahwa penggunaan margarin oleh mitra terlalu sedikit. Menurut mitra, hal ini dilakukan untuk menekan biaya produksi karena mitra menggunakan margarin merk "A" yang berharga mahal. Penggunaan margarin

merupakan faktor yang penting karena kandungan lemak dalam margarin berfungsi membentuk struktur berpori yang dapat mempertahankan udara dalam adonan dan meningkatkan pengembangannya. Selain itu, lemak juga berperan untuk meningkatkan kelembutan dan kelembaban banana cake yang dihasilkan [8]; [9].

Pori-pori besar dan tidak seragam pada banana cake mitra diduga berasal dari ukuran bahan baku yang tidak seragam, proses pengadonan yang tidak merata, dan juga pengaruh dari margarin yang kurang dalam adonan. Diketahui bahwa ukuran partikel bahan, homogenisasi proses pengolahan dan juga kandungan lemak akan mempengaruhi distribusi dan ukuran pori-pori pada struktur cake [10].

Rasa dari banana cake mitra juga perlu mendapatkan perhatian, karena rasa pisang yang diharapkan muncul dengan kuat, terkadang tidak muncul. Hal ini kemungkinan disebabkan penggunaan pisang dengan tingkat kematangan yang berbeda, tergantung dari kesediaan buah pisang di pasar. Buah pisang merupakan buah klimakterik yang memerlukan penanganan pasca panen yang baik, karena akan memberikan tekstur dan terutama flavor yang berbeda pada kondisi dan kematangan yang berbeda [11].

Warna produk mitra sudah baik dan seperti banana cake yang ditemui di pasaran. Intervensi lanjutan yang dilakukan adalah inovasi terhadap flavor dan kenampakan secara keseluruhan sehingga dapat menarik konsumen.

Pelatihan pada mitra dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Karena dalam masa pandemi, diperlukan izin khusus dan pelaksanaan dilakukan dengan mengutamakan protokol kesehatan.

Pelatihan dilakukan dengan mendatangkan narasumber praktisi pemilik usaha roti dan kue, yaitu Halim Wibowo Santoso, sebagai pemilik HW Bakery, Pasuruan. Pemilihan narasumber praktisi untuk mendekatkan mitra terhadap kondisi pasar. Pemilik HW bakery adalah pengusaha muda yang membangun bisnis dari skala kecil sampai saat ini telah memiliki beberapa cabang di Jawa Timur.

Narasumber pelatihan telah mengikuti mitra mulai tahapan awal evaluasi produk mitra. Dari hasil evaluasi, sebagai perbaikan, intervensi yang dilakukan adalah reformulasi

resep pembuatan banana cake. Hal yang mendasar adalah menambah jumlah margarin menjadi dua kali lipat dan mengurangi penggunaan minyak sayur. Selain karena margarin berfungsi melembabkan dan mengempukkan cake, penggunaan minyak sayur yang berlebihan mengakibatkan cake menjadi terasa berat dan tekstur yang dihasilkan terlalu basah [12]. Penggunaan minyak sayur juga mengakibatkan cake rentan berubah aroma akibat proses oksidasi [13]; [14].

Margarin yang ditambahkan juga berperan untuk meningkatkan keempukan tekstur dan keseragaman pori-pori. Untuk mengatasi masalah harga, narasumber memberikan alternatif beberapa merk margarin yang berharga jauh lebih murah, namun memiliki sifat yang baik untuk digunakan dalam produk banana cake. Selanjutnya, keseragaman pori juga ditingkatkan dengan memastikan bahwa bahan dalam bentuk tepung terayak dan tercampur dengan baik. Perbaikan juga dilakukan pada prosesnya, dimana margarin dicairkan terlebih dahulu untuk membantu homogenitas dalam proses pencampuran [15]. Untuk memperkuat aroma pisang, mitra diberikan pengetahuan mengenai pemilihan pisang yang sesuai untuk banana cake, dan yang paling penting adalah tingkat kematangannya [16]. Pisang jenis ambon atau raja dapat dipergunakan sebagai bahan karena memiliki aroma yang kuat. Pisang untuk pembuatan cake dipilih dari pisang yang tua dengan ciri-ciri belum busuk, tetapi ketika sisir pisang diangkat, maka pisang akan terlepas dan terjatuh. Dalam kondisi ini pisang paling sesuai untuk diolah sebagai bahan baku banana cake. Pemilihan pisang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pemilihan pisang yang sesuai

Meskipun telah menggunakan buah pisang dengan kematangan yang tepat, flavor pisang terkadang belum muncul secara konsisten. Konsistensi flavor ini merupakan hal penting untuk kualitas banana cake. Oleh karena itu mitra dikenalkan dengan pasta pisang hasil produksi industry yang dapat digunakan sebagai penguat flavor sekaligus perisa khas pisang.

Banana cake yang dibuat oleh mitra pada saat pelatihan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil produk mitra setelah pelatihan

Selain perbaikan produk, dalam pelatihan mitra juga diajarkan untuk membuat analisis ekonomi secara sederhana dari bahan baku, proses produksi, harga jual, dan keuntungan yang diperoleh. Perubahan analisis ekonomi produk lama dan produk baru mitra dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis ekonomi sederhana banana cake

Parameter	Sebelum Pelatihan	Sesudah Pelatihan
Biaya bahan	Rp. 22.500,-	Rp. 10.050
Biaya kemasan	Rp. 300,-	Rp. 2200,-
Biaya utilitas (asumsi)	Tidak dihitung	Rp. 1100.
Harga jual	Rp. 35.000,-	Rp. 22.500,-
Keuntungan	53%	68,5%

Dari Tabel 2. dapat dilihat bahwa formulasi baru memberikan proyeksi keuntungan sebesar 68,5%, lebih tinggi dari produk lama mitra. Usaha di bidang pangan harus diproyeksikan memiliki keuntungan antara 50-70% mengingat produk yang dihasilkan tidak memiliki umur simpan yang lama dan cepat rusak dan di sisi lain tidak diperkirakan tidak lebih dari 70% karena usaha bidang pangan memiliki

kompetitor yang ketat. Apabila harga jual terlalu tinggi, maka tidak dapat bersaing dengan kompetitor sejenis.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini didukung oleh Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, khususnya Fakultas Teknologi Pertanian yang menyediakan ijin khusus bagi mitra untuk memasuki area kampus. Selain itu motivasi besar dari mitra juga menjadi faktor pendorong terlaksananya kegiatan abdimas ini dengan baik, termasuk juga hubungan kerjasama era tantara Fakultas Teknologi Pertanian dengan HW Bakery sebagai narasumber pelaksanaan kegiatan ini.

Di sisi lain kondisi pandemi COVID 19 masih menjadi penghambat besar keberlangsungan kegiatan abdimas. Kegiatan yang dilaporkan ini masih merupakan sebagian dari payung besar kegiatan pengabdian masyarakat. Hal yang belum dapat diobservasi adalah outcome secara ekonomi yaitu peningkatan omzet yang belum dapat diketahui karena dengan adanya pandemi dan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) Darurat yang mengakibatkan usaha mitra sementara vakum. Pelaksanaan lanjutan kegiatan pengabdian masyarakat ini masih menunggu situasi yang lebih kondusif.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini mampu memberikan pengetahuan baru kepada mitra mengenai bahan, formulasi, dan proses pembuatan banana cake. Selain itu mitra telah trampil untuk membuat banana cake dengan berbagai inovasi kombinasi rasa. Mitra juga dapat menguasai perhitungan analisis ekonomi sederhana untuk mengetahui biaya produksi, proyeksi harga penjualan, dan perhitungan keuntungan. Karena kondisi pandemi yang kurang mendukung, beberapa kegiatan belum dapat terlaksana. Agenda selanjutnya adalah mengidentifikasi dan menyediakan peralatan yang tepat untuk proses produksi mitra, perancangan desain kemasan yang baik, dan monitoring keberlanjutan usaha mitra yang akan dilaksanakan apabila PPKM telah berakhir atau kondisi membaik

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kemenristekbrin atas pendanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui skema Program Kemitraan Masyarakat (PKM) tahun anggaran 2021 dengan kontrak Nomor: 150Q/WM 01.5/N/2021.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. F. Thaha, "Dampak Covid-19 Terhadap UMKM di Indonesia," *J. Brand*, vol. 2, no. 1, pp. 147–153, 2020.
- [2] I. S. Saguy and V. Sirotinskaya, "Corrigendum to 'Challenges in exploiting open innovation's full potential in the food industry with a focus on small and medium enterprises (SMEs)' [Trends Food Sci Technol 38 (2014) 136-148]," *Trends Food Sci. Technol.*, vol. 40, no. 1, p. 123, 2014, doi: 10.1016/j.tifs.2014.08.007.
- [3] M. Dora, M. Kumar, and X. Gellynck, "Determinants and barriers to lean implementation in food-processing SMEs - A multiple case analysis," *Prod. Plan. Control*, vol. 27, no. 1, pp. 1–23, 2016, doi: 10.1080/09537287.2015.1050477.
- [4] A. Cappelli and E. Cini, "Challenges and opportunities in wheat flour, pasta, bread, and bakery product production chains: A systematic review of innovations and improvement strategies to increase sustainability, productivity, and product quality," *Sustain.*, vol. 13, no. 5, pp. 1–16, 2021, doi: 10.3390/su13052608.
- [5] J. Frauenlob, M. E. Moriano, U. Innerkofler, S. D'Amico, M. Lucisano, and R. Schoenlechner, "Effect of physicochemical and empirical rheological wheat flour properties on quality parameters of bread made from pre-fermented frozen dough," *J. Cereal Sci.*, vol. 77, pp. 58–65, 2017, doi: 10.1016/j.jcs.2017.06.021.
- [6] H. N. Ramya and S. Anitha, "Nutritional and Sensory Evaluation of Mango Pulp and Milk Powder Incorporated Sponge Cake," *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci.*, vol. 9, no. 7, pp. 71–79, 2020, doi: 10.20546/ijemas.2020.907.008.
- [7] A. Rondoni, E. Millan, and D. Asioli, "Plant-based Eggs: Views of Industry Practitioners and Experts," *J. Int. Food*

- Agribus. Mark.*, pp. 1–24, Apr. 2021, doi: 10.1080/08974438.2021.1915222.
- [8] K. M. Goh *et al.*, “Effects of shortening and baking temperature on quality, MCPD ester and glycidyl ester content of conventional baked cake,” *Lwt*, vol. 116, no. August, p. 108553, 2019, doi: 10.1016/j.lwt.2019.108553.
- [9] L. A. Sánchez-Paz *et al.*, “Effect of a mixture of canola-chia oils and gelatin addition on a pound cake reduced in margarine,” *J. Food Process. Preserv.*, vol. 44, no. 1, pp. 1–8, 2020, doi: 10.1111/jfpp.14298.
- [10] R. Shaik, A. Kuna, M. Azam, R. Tilathoo, M. Kanuri, and G. Samala, “Effect of rice bran oil spread on the physical, sensory and fatty acid profile of cake,” *J. Food Sci. Technol.*, vol. 54, no. 7, pp. 2126–2134, 2017, doi: 10.1007/s13197-017-2652-2.
- [11] Y. F. Guo *et al.*, “Identification of Two Transcriptional Activators MabZIP4/5 in Controlling Aroma Biosynthetic Genes during Banana Ripening,” *J. Agric. Food Chem.*, vol. 66, no. 24, pp. 6142–6150, 2018, doi: 10.1021/acs.jafc.8b01435.
- [12] Z. Saghafi, M. H. Naeli, M. Bahmaei, M. Tabibiazar, and A. Zargaraan, “Zero-trans cake shortening: effects on batter, texture and sensory characteristics of high ratio cake,” *J. Food Meas. Charact.*, vol. 13, no. 4, pp. 3040–3048, 2019, doi: 10.1007/s11694-019-00226-0.
- [13] Z. Nhouchi, E. P. Botosoa, C. Chene, and R. Karoui, “Potentiality of front-face fluorescence and mid-infrared spectroscopies coupled with partial least square regression to predict lipid oxidation in pound cakes during storage,” *Food Chem.*, vol. 275, pp. 322–332, 2019, doi: 10.1016/j.foodchem.2018.09.062.
- [14] L. Manzocco, G. Romano, S. Calligaris, and M. C. Nicoli, “Modeling the effect of the oxidation status of the ingredient oil on stability and shelf life of low-moisture bakery products: The case study of crackers,” *Foods*, vol. 9, no. 6, 2020, doi: 10.3390/foods9060749.
- [15] L. Marchetti, A. N. Califano, and S. C. Andrés, “Partial replacement of wheat flour by pecan nut expeller meal on bakery products. Effect on muffins quality,” *Lwt*, vol. 95, pp. 85–91, 2018, doi: 10.1016/j.lwt.2018.04.050.
- [16] X. Zhu, Q. Li, J. Li, J. Luo, W. Chen, and X. Li, “Comparative study of volatile compounds in the fruit of two banana cultivars at different ripening stages,” *Molecules*, vol. 23, no. 10, 2018, doi: 10.3390/molecules23102456.