

PROSIDING SEMNAS INOTEK

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI

BUKU 3

KEDIRI, 20 JULI 2024



SEMNAS INOTEK
Seminar Nasional Inovasi Teknologi

PENYELENGGARA :

Fakultas Teknik & Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Kampus 2 UNP Kediri

JL. KH. Achmad Dahlan No.6 Mojoroto

email : semnasinotek@unpkdr.ac.id

Pengembangan Website Smk Al - Amien Kota Kediri Menggunakan Framework Next Js

Diterima: Moh. Yusuf Hidayatulloh¹, Halimahtus Mukminna², Yudo Bismo Utomo³
10 Juni 2024 ^{1,2,3} Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kediri, Kediri

Revisi: ¹ysfhidayatulloh12@gmail.com, ²halimahtusm@uniska-kediri.ac.id,
10 Juli 2024 ³yudobismo@uniska-kediri.ac.id

Terbit:
1 Agustus 2024

Abstrak—SMK Al Amien Kota Kediri adalah sekolah menengah kejuruan yang bergerak di bidang pendidikan vokasi. Dalam era digital ini, keberadaan website menjadi penting bagi sekolah untuk meningkatkan citra dan branding, menyediakan informasi kepada siswa, orang tua, alumni, dan masyarakat umum, serta meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan informasi dan komunikasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan website SMK Al Amien Kota Kediri yang modern, informatif, dan mudah diakses menggunakan framework Next.js. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan waterfall. Tahapan penelitian meliputi: analisis kebutuhan, perancangan website, pengembangan website, pengujian website, dan evaluasi website. Hasil penelitian menunjukkan bahwa website SMK Al Amien Kota Kediri yang dikembangkan dengan framework Next.js telah berhasil mencapai tujuan penelitian. Website ini modern, informatif, dan mudah diakses.

Kata Kunci—SMK Al Amien Kota Kediri, website, pengembangan Next.js, website, informasi, komunikasi, citra, branding

Abstract—Al Amien Vocational School, Kediri City is a vocational high school which operates in the field of vocational education. In this digital era, the existence of a website is important for schools to improve image and branding, provide information to students, parents, alumni and the general public, as well as increase the efficiency and effectiveness of information and communication management. This research aims to develop a website for Al Amien Vocational School, Kediri City that is modern, informative and easy to access using the Next.js framework. The research method used is the waterfall development research method. Research stages include: needs analysis, website design, website development, website testing, and website evaluation. The research results show that the Kediri City Al Amien Vocational School website which was developed using the Next.js framework has succeeded in achieving the research objectives. This website is modern, informative, and easy to access.

Keywords—Al Amien Vocational School, Kediri City, website, Next.js development, website, information, communication, image, branding

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Moh Yusuf Hidayatulloh,
Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik,
Universitas Islam Kediri
Jalan Sersan Suharmadji No. 38, Kota Kediri, Jawa Timur, Indonesia.
Email: ysfhidayatulloh12@gmail.com
ID Orcid: [<https://orcid.org/register>]
Handphone: 089501060011

1245

Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)

I. PENDAHULUAN

Pada jaman sekarang ini, kebutuhan suatu Website sudah sangat penting bagi setiap instansi atau suatu perusahaan baik itu swasta ataupun pemerintahan. Karena Website sangat berpengaruh dalam memberikan suatu informasi kepada masyarakat luas yang sangat membutuhkan informasi yang serba cepat pada era teknologi informasi sekarang ini.

Perkembangan website terus tumbuh seiring meningkatnya kemajuan industri dalam berbagai bidang. Selain berfungsi sebagai sarana informasi, bagi kalangan pelaku industri website juga berguna sebagai sarana branding atau promosi industri yang dijalankannya. Perkembangan pesat website baik dari sisi pengguna maupun teknologi pendukung.

Dari sistem informasi yang sangat diminati dari suatu instansi atau lembaga ialah website yang mana sebuah fasilitas yang menampilkan dan mencari informasi. Sebuah website diciptakan dengan tujuan nantinya dapat memberikan informasi kepada user secara cepat dan mudah serta dapat berinteraksi dengan user melalui internet. Sesuai dengan pendapat, dimana media komunikasi maupun media promosi yang sangat efektif sekarang ini ialah website, karena di dalam website ditampilkan berbagai data dari suatu instansi, keunggulan dan informasi-informasi bahkan kegiatan-kegiatan terbaru sehingga masyarakat luas dapat lebih mengenal instansi tersebut dengan tanpa harus mengunjunginya secara langsung.

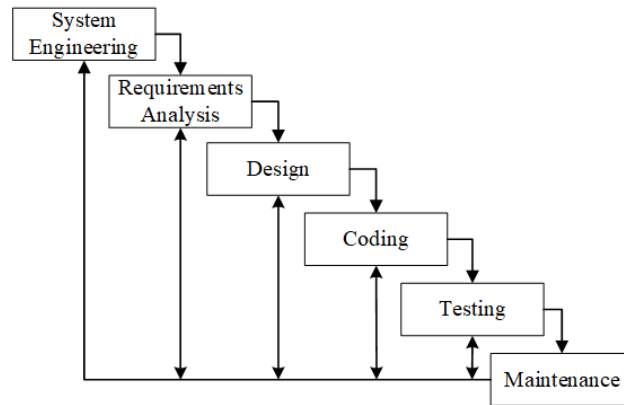
Sebagian besar sekolah di Kediri telah memiliki situs website yang memuat informasi seputar profil, galeri, fasilitas, ekstrakurikuler, dan hal-hal yang berkaitan dengan sekolah. Sedangkan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Al-Amien ialah suatu instansi yang masih belum mempunyai fasilitas website sebagai sarana penyedia dan pemberi informasi kepada warga sekolah dan masyarakat luas.

SMK Al-Amien Kota Kediri merupakan suatu sekolah swasta yang terletak di Rejomulyo, Kota Kediri. SMK Al-Amien Kota Kediri memiliki fasilitas laboratorium komputer yang sudah cukup banyak tersedia komputer dengan spesifikasi sedang serta LCD proyektor, tidak hanya di laboratorium komputer saja, di ruang tata usaha pun juga dilengkapi dengan komputer. Selain itu, di SMK Al-Amien Kota Kediri juga sudah dilengkapi dengan fasilitas koneksi internet. Namun, dikarenakan SMK Al-Amien Kota Kediri masih minim profil, tidak adanya website resmi sekolah membuat orang lain akan kesulitan mencari informasi terkait dengan SMK Al-Amien Kota Kediri. SMK Al-Amien Kota Kediri melakukan promosi sekolahnya melalui media cetak brosur dan sosial media instagram.

Dari hal diatas dapat disimpulkan bahwa SMK Al – Amien Kota Kediri merupakan salah satu instansi yang bergerak di bidang pendidikan yang belum memiliki website informasi dan dirasa sangat memerlukan website tersebut guna memberikan kemudahan kepada masyarakat dalam hal informasi mengenai keadaan sekolah serta sebagai sarana promosi untuk menarik calon siswa baru.

II. METODE

Dalam perancangan website SMK Al-Amien Kota Kediri menggunakan metode penelitian yaitu SDLC atau Software Development Life Cycle. SDLC adalah salah satu metode pengembangan sistem informasi yang populer pada saat sistem informasi pertama kali dikembangkan[1]. SDLC model waterfall merupakan metode SDLC yang paling tua dan paling banyak digunakan karena prosesnya yang efisien dan runtut. Karena tiap proses dilakukan secara sekuensial, dimana sebuah proses tidak bisa dilakukan sebelum proses sebelumnya selesai[2].



Gambar 1. SDLC Waterfall

Tahapan pertama yang dilakukan sebelum memulai proses analisis kebutuhan adalah tahapan System Engineering. Proses ini untuk mengetahui persyaratan sistem yang akan dirancang pada perangkat lunak. Software yang dibutuhkan adalah Visual Studio Code, dan NodeJs. Kemudian, dilakukan sebuah penelitian untuk mendapatkan informasi kebutuhan sistem dengan cara melakukan observasi[3], [4]

Tahapan kedua adalah requirements analysis. Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi dan mengidentifikasi kebutuhan pengguna. Hal tersebut akan membantu penelitian untuk mendapatkan gambaran jelas mengenai kebutuhan software yang akan dirancang[3] [4]. Proses ini dilakukan dengan cara melakukan observasi di SMK AL-Amien Kota Kediri.

Tahapan ketiga adalah dengan membuat desain terlebih dahulu sebelum melakukan implementasi pada sebuah program. Dalam proses ini, bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai reaksi pengguna dengan rancangan yang sedang dikembangkan. Karena cukup untuk menggambarkan sebuah sistem yang sesungguhnya[5]. Tahap ini juga dapat dengan mudah untuk ditambahkan dan dikurangi selama proses pengembangan. Hal tersebut juga berfungsi untuk menghemat waktu, uang, dan sumber daya[6].

Tahapan keempat adalah *coding* atau dengan melakukan pengkodean. Tahapan ini dilakukan setelah melakukan tahapan *system engineering*, *requirements analysis*, dan desain. Proses ini mengubah sebuah desain menjadi program dengan mengimplementasikan dalam bentuk sebuah program. Tahapan proses implementasi menggunakan *visual studio code*.

Tahapan kelima adalah *testing*. *Testing* dilakukan untuk mengetahui apakah program yang telah dibuat akan mengalami permasalahan atau tidak pada saat pemakaian. Selain itu, tata letak, desain, dan navigasi juga diuji agar pengguna dapat berinteraksi dengan sistem secara nyaman dan tidak kesulitan..

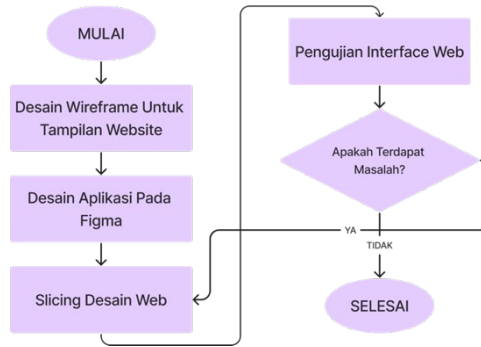
Tahapan keenam adalah *maintenance*. *Proses ini dilakukan untuk memperbaiki permasalahan yang sebelumnya ditemukan pada tahap testing. Hal ini juga dapat dilakukan untuk menangani permasalahan yang tidak terdeteksi.*

2.1 Perancangan Desain Sistem

Terdapat beberapa alur yang diperlukan untuk membuat sebuah perancangan sistem. Hal tersebut mencakup flowchart, use case dan dfd pada sistem. Berikut adalah penjelasan mengenai alur tersebut, antara lain :

Flowchart

Flowchart dapat diartikan sebagai langkah penyelesaian masalah yang dituliskan dalam suatu simbol-simbol tertentu. Diagram alir ini akan menunjukkan alur didalam program secara logika[7].



Gambar 2. Flowchart Website SMK

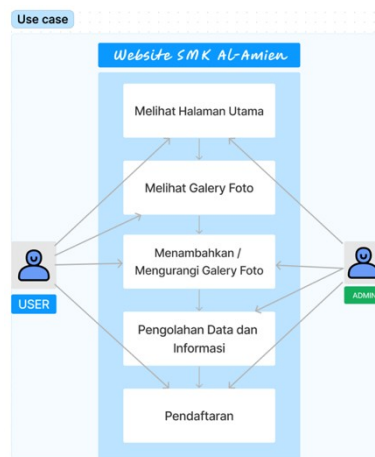
Bagan alur ini menunjukkan langkah-langkah yang terlibat dalam pembuatan website menggunakan framework Next.js. Alur dimulai dengan kotak bertuliskan "MULAI" (Mulai). Dari sana, alur terbagi menjadi dua jalur:

Jalur 1: Jalur ini mengarah ke kotak bertuliskan "Desain Wireframe untuk Tampilan Website" (Desain Wireframe untuk Tampilan Website). Dari sana, alur terbagi menjadi dua jalur lagi:

Jalur 2: Jalur ini mengarah ke kotak bertuliskan "Desain Aplikasi pada Figma" (Desain Aplikasi pada Figma). Dari sana, alur menuju kotak bertuliskan "Slicing Desain Web" (Memotong Desain Web), Pengujian Interface. Alur diakhiri dengan kotak bertuliskan "SELESAI" (Selesai).

Use Case Diagram

Merupakan salah satu tools yang digunakan untuk membuat pemodelan interaksi user dengan sistem. Penelitian ini bertujuan untuk membuat pemodelan interaksi user dengan sistem pada sistem informasi penjualan dengan menggunakan usecase. Metode untuk pemodelan use case menggunakan UML (Unified Modelling Language) yang merupakan standar pemodelan secara visual, perancangan dan pendokumentasian sebuah sistem yang menghasilkan sebuah *blueprint* dari aplikasi[8].

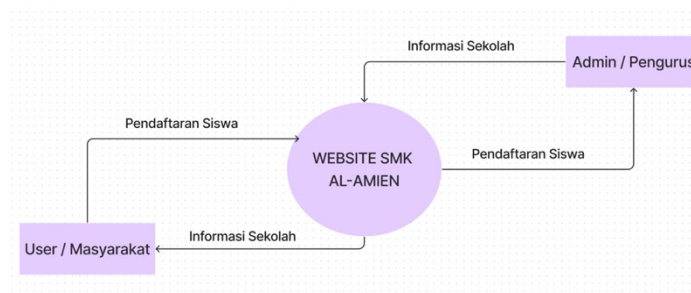


Gambar 3. Use Case Diagram Website SMK

Website SMK AL-Amien menyediakan berbagai fungsi bagi penggunanya, termasuk siswa, orang tua, guru, dan administrator. Pengguna dapat mengakses halaman utama website untuk melihat informasi tentang sekolah, berita, dan acara. Mereka juga dapat melihat galeri foto yang berisi foto kegiatan sekolah, siswa, dan staf. Administrator sekolah memiliki akses tambahan untuk mengelola galeri foto, menambahkan atau menghapus foto, dan mengolah data dan informasi terkait siswa, orang tua, dan staf. Pengguna baru dapat mendaftarkan diri melalui website dengan mengisi formulir pendaftaran dan mengikuti instruksi dalam email konfirmasi. Secara keseluruhan, website SMK AL-Amien menyediakan platform yang mudah digunakan untuk berbagai kebutuhan komunitas sekolah.

Data Flow Diagram

Data Flow Diagram (DFD) disebut juga dengan Diagram Arus Data (DAD). DFD adalah: suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan: darimana asal data, dan kemana tujuan data yang keluar dari sistem, dimana data disimpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut, dan interaksi antara data yang tersimpan, dan proses yang dikenakan pada data tersebut[9].



Gambar 4. DFD Level 0

Website SMK AL-Amien memfasilitasi interaksi antara pengguna (siswa, orang tua, guru, dan administrator) dengan sistem melalui berbagai proses. Pengguna dapat mengakses halaman utama untuk melihat informasi sekolah, galeri foto untuk melihat kegiatan sekolah, dan proses pendaftaran untuk menjadi pengguna baru. Administrator memiliki akses tambahan untuk mengelola galeri foto dan mengolah data dan informasi terkait siswa, orang tua, dan staf. Sistem ini terhubung dengan basis data sekolah, email, dan internet untuk menjalankan fungsinya.

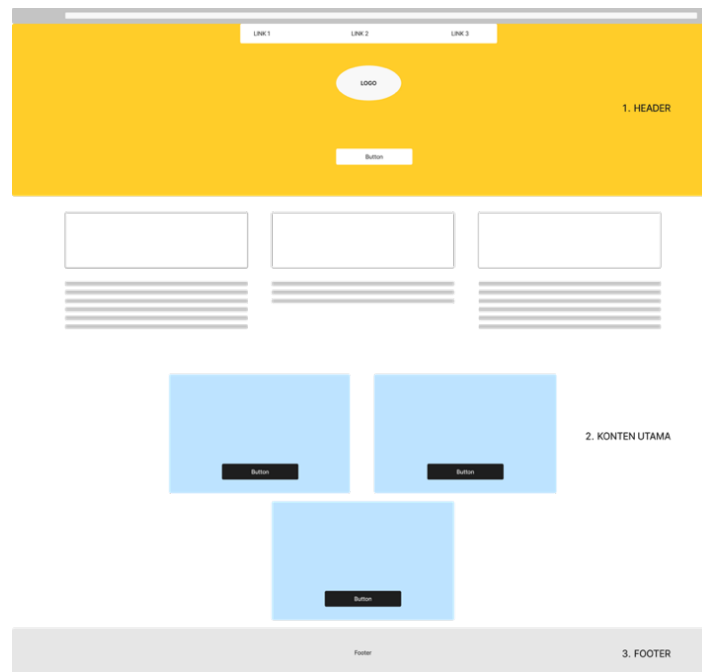
DFD level 0 ini menunjukkan gambaran umum alur data utama dalam website SMK AL-Amien. Detail lebih lanjut tentang proses dan penyimpanan data dapat ditambahkan di level DFD yang lebih rendah

2.2 Perancangan Wireframe

Sebelum melakukan tahapan implementasi pada sebuah program. UI/UX dilakukan dengan membuat desain menggunakan wireframe terlebih dahulu. Hal ini dapat meminimalisir kesalahan pada saat proses implementasi. Perancangan ini tidak merubah section-section yang sudah ada karena hanya akan berfokus untuk memperbaiki tampilan antarmuka yang akan disajikan ke pengunjung. Sehingga diperlukan wireframe sebelum memulai perancangan ulang menggunakan Bahasa pemrograman. Karena wireframe juga digunakan desainer untuk mengukur dan menilai bagaimana pengguna website atau aplikasi berinteraksi dengan antarmuka yang didesain[10]. Berikut adalah desain UI/IX menggunakan wireframe :

Halaman Website

Pada halaman web SMK Al-Amien Kota Kediri dengan tata letak standar yang terdiri dari header, footer, dan tiga bagian utama: "Beranda", "Galeri", dan "Kontak".



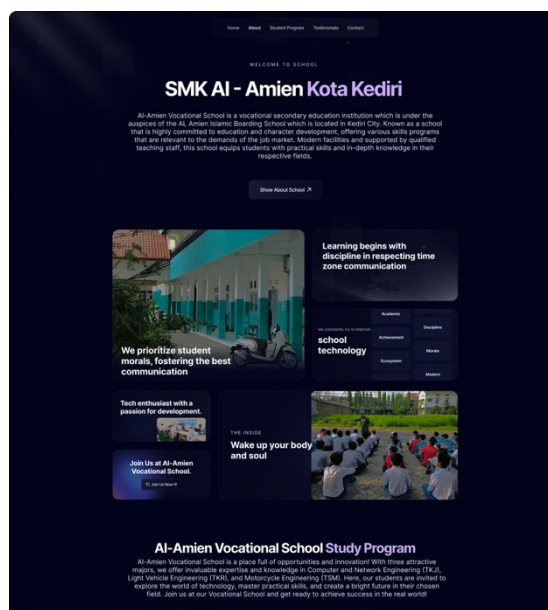
Gambar 5. Wireframe Halaman Utama

Header: Logo: Berada di sisi kiri, mewakili identitas perusahaan atau organisasi. Tautan Navigasi: Memberikan akses cepat ke bagian utama situs web, Bagian Konten Utama: Beranda: Gambar Hero: Menarik perhatian pengguna dan menyampaikan esensi situs web, Deskripsi Singkat: Merangkum tujuan situs web dan menyoroti fitur utamanya, Tautan ke Bagian Lain: Mendorong pengguna untuk menjelajahi situs web lebih lanjut. Footer: Informasi Hak Cipta: Menunjukkan tahun pembuatan dan kepemilikan situs web, Tautan Media Sosial: Menghubungkan pengguna ke profil media sosial instansi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan selanjutnya setelah melakukan perancangan desain menggunakan wireframe adalah melakukan tahap desain menggunakan figma implementasi menjadi sebuah program. Perancangan tersebut akan diubah menjadi kode Javascript dan Next.js Implementasi ini memastikan bahwa tampilan website yang diinginkan sesuai dengan yang direncanakan. Tampilan seperti tata letak, warna, navigasi dll, dibuat dengan lebih menarik agar pengguna nyaman dan mudah memahami saat menggunakannya. Berikut adalah hasil dari implementasi menjadi sebuah program :

Desain Tampilan Website



Gambar 6. Halaman Website

Gambar 6. yang disediakan menunjukkan tangkapan layar desain situs web yang dibuat menggunakan Figma. Situs web ini memiliki estetika yang bersih dan modern, dengan fokus pada kemudahan penggunaan dan aksesibilitas.

Header: Menempati bagian paling atas situs web, header menetapkan identitas merek situs web dan menyediakan opsi navigasi utama. 1) Logo: Ditampilkan dengan jelas di sisi kiri, logo menampilkan nama perusahaan, "SMK Al-Amien Kota Kediri," dalam font bergaya, memperkuat pengenalan merek. 2) Tautan Navigasi: Disusun secara horizontal di bagian atas, tautan navigasi memberi pengguna akses cepat ke bagian utama situs web: "Beranda," "Galeri," dan "Kontak." Tautan ini diberi label dengan jelas dan konsisten, memastikan kemudahan navigasi. Beranda: Beranda: berfungsi sebagai pengantar situs web, menyambut pengunjung dan memberikan gambaran umum tentang penawaran sekolah. Deskripsi Singkat: Teks yang ringkas dan informatif merangkum tujuan dan proposisi nilai sekolah, menekankan kekuatan dan manfaat utamanya. Dalam wireframe ini, deskripsi menyoroti komitmen sekolah untuk menyediakan pendidikan berkualitas dan perannya dalam membentuk masa depan siswa. Gambar Hero: Visual yang menawan, menempati bagian atas bagian "Beranda", menarik

1251

Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)

perhatian pengguna dan menyampaikan esensi sekolah. Dalam wireframe ini, gambar hero menampilkan sekelompok siswa, menyoroti fokus sekolah pada pendidikan.

Implementasi Framework Next.Js

Next.js dapat dikonfigurasi melalui file *next.config.js* di root direktori

```

next.config.mjs > ...
MohammadYusuf H, 2 weeks ago | 1 author (MohammadYusuf H)
1  /** @type {import('next').NextConfig} */
2  const nextConfig = {
3    images: {
4      domains: ["aceternity.com"], "aceter
5    },
6  };
7
8  export default nextConfig;
9
    
```

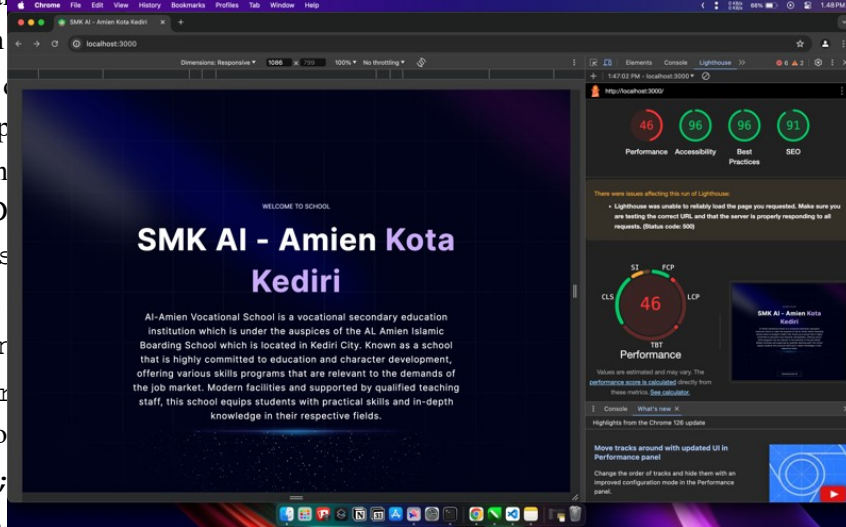
Gambar 7. Konfigurasi Next.Js

Gambar 7. yang Anda berikan menunjukkan konfigurasi file *next.config.mjs* untuk aplikasi Next.js. File ini digunakan untuk mengatur berbagai aspek aplikasi Next.js, termasuk pengaturan gambar, font, dan routing. Dalam gambar tersebut, terdapat beberapa bagian penting: Komentar: Bagian komentar diawali dengan */*** dan diakhiri dengan **/*. Komentar digunakan untuk menjelaskan kode yang ada di bawahnya. Dalam gambar tersebut, komentar menjelaskan bahwa kode yang ada di bawahnya adalah konfigurasi Next.js. Objek konfigurasi

Next.js: Bagian *nextConfig* untuk menyimpan konfigurasi ini diawali dengan *const* dan didefinisikan. D

1. domains diizinkan aceter
2. "aceter

Mengekspor ko *nextConfig*; aplikasi Next.js



variabel *nextConfig* digunakan bagian ini *Next.js* na yang domain iki nilai. default It untuk

Pengujian Website Menggunakan Tools

Dalam penelitian pengujian menggunakan Lighthouse dan Maintenance fixing dan bug

Gambar 8. Pengujian dan Maintenance Website

Tools yang di gunakan yaitu Google Lighthouse adalah alat otomatis sumber terbuka yang digunakan untuk mengaudit atau mengukur kualitas suatu aplikasi website. Google Lighthouse dikembangkan oleh Google dan bertujuan untuk membantu pengembang web, Adapun metrik yang digunakan yaitu:

Performance: Penilaian mengenai performance adalah salah satu yang paling penting dalam Google Lighthouse. Secara garis besar, metrik ini mengukur seberapa cepat situsmu dapat ditampilkan pada pengguna yang mengaksesnya. Ini menjadi sangat utama, karena jika sebuah situs berat atau lama di-load, pengunjung akan kurang nyaman atau bahkan langsung meninggalkan website-mu. Karena saat ini mayoritas traffic di internet datang dari mobile, Lighthouse sangat memperhatikan load speed dari mobile. Website ini memiliki skor performa 46, yang merupakan skor yang buruk. Artinya, website ini lambat memuat dan mungkin tidak memberikan pengalaman pengguna yang baik. Skor ini didasarkan pada faktor-faktor berikut: First Contentful Paint (FCP): Waktu yang diperlukan untuk menampilkan konten pertama di layar. FCP website ini adalah 6,9 detik, yang jauh lebih lambat dari waktu yang disarankan yaitu kurang dari 2,5 detik, Largest Contentful Paint (LCP): Waktu yang diperlukan untuk memuat dan mewarnai seluruh halaman sepenuhnya. LCP website ini adalah 10,6 detik, yang juga jauh lebih lambat dari waktu yang disarankan yaitu kurang dari 4,5 detik, Cumulative Layout Shift (CLS): Jumlah pergerakan konten pada halaman saat dimuat. Skor CLS website ini adalah 0,03, yang merupakan skor yang baik.

Accessibility: penilaian aksesibilitas halamanmu bagi orang-orang dengan keterbatasan fisik maupun kognitif. Jadi, sebaiknya, website-mu benar-benar bisa diakses siapa saja tanpa kendala. Untuk penilaian aksesibilitas ini, Google Lighthouse akan mengecek HTML tags, ALT text, ARIA landmark, dan masih banyak lagi. Berdasarkan hasil pengujian, website tersebut memiliki skor aksesibilitas 96%. Hal ini menunjukkan bahwa website tersebut sangat mudah diakses oleh orang-orang dengan disabilitas. Skor 96% ini didasarkan pada beberapa faktor, antara lain: Alternatif teks (alt text) untuk gambar: Website ini menyediakan alt text yang deskriptif untuk semua gambar. Alt text ini memungkinkan orang-orang yang menggunakan pembaca layar untuk memahami konten gambar, Struktur heading yang jelas: Website ini menggunakan struktur heading yang jelas untuk membagi konten menjadi bagian-bagian yang mudah dipahami. Struktur heading ini membantu orang-orang yang menggunakan pembaca layar untuk menavigasi website dengan mudah, Kontras warna yang memadai: Website ini menggunakan kontras warna yang memadai antara teks dan latar belakang. Kontras warna yang memadai membantu orang-orang dengan gangguan penglihatan untuk membaca teks dengan mudah, Keyboard navigasi: Website ini dapat dinavigasi menggunakan keyboard. Keyboard navigasi ini memungkinkan orang-orang yang tidak dapat menggunakan mouse untuk mengakses konten

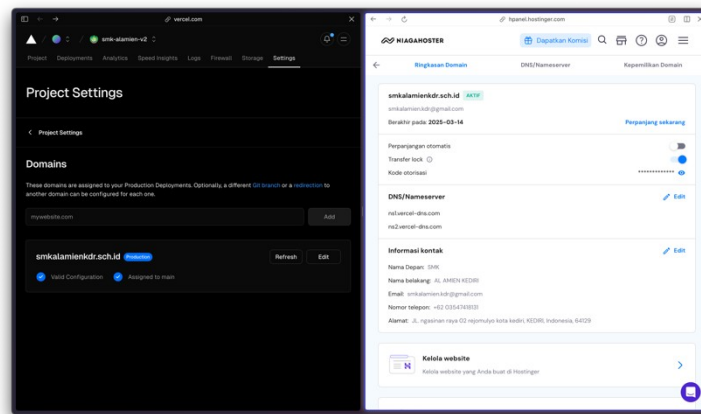
website, Kompatibilitas dengan pembaca layar: Website ini kompatibel dengan pembaca layar. Kompatibilitas dengan pembaca layar memungkinkan orang-orang yang menggunakan pembaca layar untuk mengakses konten website dengan mudah.

Best practices: Google Lighthouse menganalisis penggunaan best practices atau cara-cara terbaik untuk membangun sebuah situs. Biasanya, yang dinilai adalah penggunaan HTTPS untuk keamanan, outbound link yang aman, dan JavaScript yang terbaru. Berdasarkan gambar yang Anda berikan, website tersebut memiliki skor best practices 91%. Hal ini menunjukkan bahwa website tersebut sangat mengikuti best practices untuk website. Skor 91% ini didasarkan pada beberapa faktor, antara lain: Kinerja website: Website ini memiliki kinerja yang baik, dengan waktu muat yang cepat dan skor SEO yang tinggi, Aksesibilitas website: Website ini mudah diakses oleh orang-orang dengan disabilitas, Penggunaan bahasa: Bahasa yang digunakan di website ini jelas, ringkas, dan mudah dipahami, Desain website: Website ini memiliki desain yang menarik dan mudah dinavigasi, Konten website: Konten website ini relevan, informatif, dan berkualitas tinggi, Optimasi untuk pencarian: Website ini dioptimalkan untuk mesin pencari, sehingga mudah ditemukan oleh pengguna, Penggunaan media: Media yang digunakan di website ini relevan dan berkualitas tinggi, Ketersediaan informasi kontak: Informasi kontak website ini mudah ditemukan dan akurat, Kejelasan kebijakan privasi: Website ini memiliki kebijakan privasi yang jelas dan mudah dipahami, Kecocokan dengan standar web: Website ini mengikuti standar web yang berlaku.

SEO: Tentunya, SEO adalah penilaian Google Lighthouse yang tak kalah penting. Lighthouse akan menilai seberapa patuh kontenmu terhadap aturan-aturan algoritma SEO yang berlaku. Jadi, pastikan kontenmu dapat di-crawl dengan baik.

Deploy Website Menggunakan Web Hosting

Hosting yang digunakan dalam penelitian ini memakai Vercel dan Niagahoster



Gambar 9. Deployment Website

Memindahkan hosting website dari Vercel ke Niagahoster adalah proses yang relatif mudah. Dengan mengikuti langkah-langkah, Anda dapat memindahkan website Anda dengan cepat dan mudah.

Vercel adalah platform berbasis cloud untuk situs statis dan fungsi tanpa server. Platform ini memungkinkan pengembang untuk membangun dan menyebarkan proyek web dengan mudah. Dengan Vercel, Anda dapat menyebarkan proyek Anda ke cloud dan mendapatkan CDN global, domain khusus, dan HTTPS otomatis.

Gambar yang berikan menunjukkan pengaturan domain di Vercel. Gambar tersebut menunjukkan bahwa domain "[URL yang tidak valid dihapus]" dikonfigurasi untuk menggunakan Vercel sebagai penyedia hosting Untuk memindahkan hosting website dari Vercel ke Niagahoster, Penulis perlu mengubah nama server domain di Vercel menjadi nama server Niagahoster. Setelah Penulis mengubah nama server, perlu waktu beberapa saat agar perubahan tersebut diterapkan di seluruh internet. Proses ini disebut propagasi DNS.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah Pengembangan website SMK Al Amien Kota Kediri menggunakan framework Next.js, dengan desain UI/IX yang *user-friendly* akan memudahkan pengguna untuk memahami dalam proses penggunaan diharapkan dapat memberikan banyak manfaat bagi sekolah, siswa, orang tua, alumni, dan masyarakat umum. Website ini dapat menjadi alat yang efektif untuk meningkatkan citra dan branding sekolah, meningkatkan kualitas pelayanan informasi dan komunikasi, serta meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan informasi dan komunikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Balaji, "Waterfall vs v-model vs agile : A comparative study on SDLC," WATEERFALL Vs V-MODEL Vs AGILE : A COMPARATIVE STUDY ON SDLC, vol. 2, no. 1, pp. 26-30, 2012.
- [2] M. B. Heramwan, H. Mukminna, A. A. Alfin and Y. B. Utomo, "Rancang Bangun Aplikasi Pendaftaran Poli Berbasis Web Menggunakan Framework "Laravel" (Studi Kasus RSI Madinah Ngunut)," *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 7 Agustus 2023.
- [3] H. Mukminna and D. A. W. Kusumastutie, "Geographic Information Systems for Road Damage Complaints Based on Mobile," *JTECS: Jurnal Sistem Telekomunikasi Elektronika Sistem Kontrol Power Sistem dan Komputer*, vol. 2, no. 1, p. 55, Feb. 2022, doi: 10.32503/jtecs.v2i1.2213.
- [4] S. T. Reymar, F. C. F. Saputra and H. Mukminna, "Perancangan Website Penjadwalan Picket Kebersihan di Diskominfo Kabupaten Kediri," *J. Fasikom*, vol. 12, no. 3, pp. 165-171, 2023.
- [5] D. Purnomo, "Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi," *JIMP-Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, vol. 2, no. 2, 2017.
- [6] M. S. Hartawan and J. Id, "SWADHARMA (JEIS) PENERAPAN USER CENTERED DESIGN (UCD) PADA WIREFRAME DESAIN USER INTERFACE DAN USER EXPERIENCE APLIKASI SINOPSIS FILM".
- [7] "Artikel Jurnal 07.Nurhaliza Khesya (0305201021)".
- [8] L. Setiyani, "Implementasi Cybersecurity pada Operasional Organisasi," 2021.
- [9] R. Afyenni and D. Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Padang, "PERANCANGAN DATA FLOW DIAGRAM UNTUK SISTEM INFORMASI SEKOLAH (STUDI KASUS PADA SMA PEMBANGUNAN LABORATORIUM UNP)," vol. 2, no. 1, 2014.
- [10] M. Miftakul Salam, R. Lalensang, L. Naufal Wibisono, R. Adika Sumarga, and R. Alit, "Perancangan Ulang Tampilan Pengguna Dari Website Perusahaan Central Spring Bed," *Jurnal Ilmu Teknik*, vol. 1, no. 2, pp. 102–114, 2024.

Penggunaan Data Mining untuk Prediksi tingkat Obesitas di Meksiko Menggunakan Metode Random Forest

¹Ersa Dwi Nur Aini, ²Reka Ainul Khasanah, ³Aidina Ristyawan, ⁴Erna Diniati

¹⁻⁴Universitas Nusantara PGRI Kediri

Diterima:

10 Juni 2024

Revisi:

10 Juli 2024

Terbit:

1 Agustus 2024

ersadwinuraini@gmail.com, rekaainulkhasanah@gmail.com,
aidinaristi@unpkediri.ac.id, ernadaniati@unpkediri.ac.id

Abstrak— Metode KDD (*Knowledge Discovery in Databases*) digunakan untuk pemahaman masalah, pemilihan data yang relevan, dan preprocessing sebelum analisis data. Selanjutnya, algoritma KNN digunakan untuk klasifikasi obesitas berdasarkan faktor risiko. Algoritma ini mengelompokkan data baru berdasarkan tetangga terdekatnya dalam ruang fitur. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model *Random Forest* mencapai akurasi keseluruhan sebesar 93.38%. Model ini terutama unggul dalam memprediksi kelas *Obesity_Type_I* dan *Obesity_Type_III*, meskipun kinerjanya sedikit menurun pada kelas *Overweight_Level_I*. Meskipun demikian, *Random Forest* terbukti sebagai alat yang efisien dalam memproyeksikan tingkat obesitas, menunjukkan potensi dalam upaya pencegahan dan penanganan obesitas di Meksiko.

Kata Kunci— obesitas, K-Nearest Neighbors, Random, Forest KDD, Klasifikasi

Abstract— *The use of data mining techniques to predict obesity levels in Mexico using the K-Nearest Neighbors (KNN) and Random Forest algorithms is explored in this study. The data utilized is sourced from a dataset containing information about individuals from Mexico, Peru, and Colombia, including obesity risk factors and the levels of obesity they experience. The aim of this research is to develop an accurate predictive model to aid in addressing the obesity issue in Mexico. The KDD (Knowledge Discovery in Databases) method is employed for problem understanding, relevant data selection, and preprocessing prior to data analysis. Subsequently, the KNN algorithm is utilized for obesity classification based on risk factors. This algorithm groups new data based on their nearest neighbors in feature space. Evaluation results indicate that the Random Forest model achieves an overall accuracy of 93.38%. This model excels particularly in predicting Obesity_Type_I and Obesity_Type_III classes, albeit with a slight decrease in performance for the Overweight_Level_I class. Nonetheless, Random Forest proves to be an efficient tool in projecting obesity levels, demonstrating potential in obesity prevention and management efforts in Mexico.*

Keywords—obesity, K-Nearest Neighbors, Rndom Forest, KDD, Classification

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Erna Daniati
Sistem Informasi,
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Email: ernadaniati@unpkediri.ac.id,
ID Orcid: [<https://orcid.org/0009-0008-9471-4421>]
Handphone: 081335242202

I. PENDAHULUAN

Obesitas merupakan masalah kesehatan global yang besar dengan konsekuensi yang signifikan[1].Di Meksiko, prevalensi obesitas meningkat pesat dalam beberapa dekade terakhir, menjadikannya masalah kesehatan masyarakat yang utama. Di Meksiko, angka obesitas mencapai 74,5% pada wanita dewasa dan 69,1% pada pria dewasa (Organisasi Kesehatan Dunia, 2023). Hal ini memicu berbagai masalah kesehatan, seperti diabetes tipe 2, penyakit jantung, dan stroke.

Karena itu, menjadi penting untuk mengembangkan metode yang efisien dalam memprediksi dan mencegah obesitas. Data mining merupakan teknik yang berguna untuk menganalisis kumpulan data besar dan rumit guna mengenali pola dan anomali. Salah satu alat yang sering digunakan dalam prediksi adalah algoritma *K-Nearest Neighbors* (KNN).[2]

Algoritma Naive Bayes adalah algoritma pembelajaran mesin untuk masalah klasifikasi, yang terutama digunakan untuk klasifikasi teks yang berisi kumpulan data pelatihan berdimensi tinggi.[3] Decision tree adalah metode yang sangat efektif dan terkenal untuk klasifikasi dan prediksi. Teknik ini mengubah data yang sangat kompleks menjadi pohon keputusan yang menggambarkan aturan-aturan.[4]

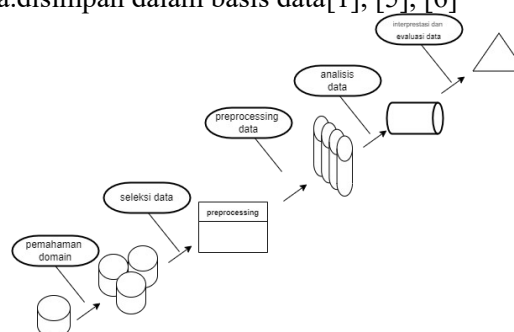
Tujuan penelitian ini adalah untuk memanfaatkan teknik data mining, terutama algoritma KNN dan *Random Forest* , untuk melakukan prediksi tingkat obesitas di Meksiko dengan menggunakan *Phyton*. Data yang digunakan dalam penelitian berasal dari dataset <https://www.kaggle.com/datasets/fatemehmehrpavar/obesity-levels>. Dataset ini mencakup informasi tentang individu dari Meksiko, Peru, dan Kolombia, termasuk faktor risiko obesitas serta tingkat obesitas yang mereka alami.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi signifikan dalam penanggulangan masalah obesitas di Meksiko melalui pengembangan model prediksi yang akurat. Dengan model ini, individu yang rentan terhadap obesitas dapat diidentifikasi dan intervensi pencegahan yang tepat dapat diterapkan. Artikel ini menyajikan hasil penelitian tentang penggunaan algoritma *K-Nearest Neighbors* (KNN) untuk klasifikasi obesitas, dengan data yang diambil dari [sumber ini](#) dan memanfaatkan fungsi-fungsi yang tersedia di Python.[5]

II. METODE

2.1. KDD

KDD (*Knowledge Discovery in Databases*) atau penemuan pengetahuan dalam basis data adalah proses mengekstraksi informasi yang tersembunyi atau tidak jelas dari informasi yang disimpan dalam basis data. disimpan dalam basis data[1], [5], [6]



gambar 1. Pendekatan KDD

Pendekatan KDD terdiri dari lima tahap utama yaitu :

1. Pemahaman Domain

Pada tahap awal Knowledge Discovery in Databases (KDD), terdapat pemahaman mendalam tentang masalah obesitas di Meksiko yang mencakup identifikasi faktor risiko seperti usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh (BMI), pola makan, gaya hidup, dan genetika. Selain itu, perlu ditentukan jenis data yang diperlukan untuk penelitian, termasuk data demografi, data medis, dan gaya hidup. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediktif obesitas, mengidentifikasi kelompok risiko, serta memahami faktor penyebab obesitas.

2. Seleksi Data

Pemilihan data yang relevan untuk penelitian. Dalam penelitian ini, data yang digunakan berasal dari dataset <https://www.kaggle.com/datasets/fatemehmehrparvar/obesity-levels>. Dataset ini berisi informasi tentang individu dari Meksiko, Peru, dan Kolombia, termasuk faktor risiko obesitas dan tingkat obesitas mereka.

3. Preprocessing Data

Pembersihan dan persiapan data untuk analisis. Dalam penelitian ini, dilakukan dengan penamaan ulang kolom. Data juga dinormalisasi untuk memastikan bahwa semua fitur memiliki skala yang sama.[7], [8]

4. Analisis Data

Penelitian ini menggunakan teknik data mining untuk mengidentifikasi pola dan wawasan dalam data, dengan algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) dan Random Forest untuk memprediksi tingkat obesitas individu berdasarkan faktor risiko mereka. KNN mengelompokkan data baru berdasarkan jumlah dan jarak tetangga terdekatnya, dimana pemilihan nilai k mempengaruhi akurasi prediksi. Algoritma ini menghitung jarak antara data uji (x' , y') dan data latih (x' , x), mengurutkan hasilnya dari yang terkecil hingga terbesar, lalu memilih k data terdekat untuk menentukan kelas data uji berdasarkan kelas tetangga terdekatnya.

5. Interpretasi dan Evaluasi

Interpretasi hasil analisis data dan evaluasi kinerja model prediksi. Dalam penelitian ini, akurasi model prediksi dievaluasi menggunakan metrik seperti akurasi, presisi, dan recall.

2.2.Data Mining

Data mining adalah rangkaian proses untuk mengekstraksi nilai tambah dari sebuah database dengan cara menemukan pola-pola yang sebelumnya tidak diketahui. Tujuannya adalah mengubah data tersebut menjadi informasi yang lebih berharga dengan mengidentifikasi pola informasi penting atau menarik yang terdapat dalam database.[9], [10], [11]

2.3. Klasifikasi

Klasifikasi adalah salah satu model penambangan data. Model klasifikasi adalah suatu teknik prediksi data yang membuat prediksi tentang nilai data yang ditemukan hasilnya berasal dari berbagai kumpulan data. Tujuan dari model ini adalah untuk memprediksi nilai suatu variabel yang tidak diketahui berdasarkan variabel lain yang telah ditentukan.[12], [13]

2.4. Prediksi

Prediksi adalah proses memperkirakan kejadian yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi yang tersedia saat ini, dengan tujuan mengurangi kesalahan (perbedaan antara kejadian aktual dan hasil prediksi). Dalam konteks ilmu data, prediksi sering kali dibuat menggunakan algoritme yang dilatih berdasarkan data historis atau data yang dikumpulkan sebelumnya.[14], [15]

2.5. Random Forest

Random Forest adalah algoritma pembelajaran ensemble yang menggabungkan beberapa pohon keputusan untuk meningkatkan akurasi prediksi. [16], [17] Dalam konteks ini, model Random Forest diterapkan untuk memprediksi tingkat obesitas individu berdasarkan berbagai fitur dalam dataset.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Input Data

Penelitian ini menggunakan data umum dari situs Kaggle www.kaggle.com/datasets/obesity-levels yang terdiri dari 2.111 rekaman dengan 16 atribut dan 1 label. Data label 'Nobeyesded' mencakup 7 kelas: berat badan tidak mencukupi, berat badan normal, obesitas tipe 1, obesitas tipe 2, obesitas tipe 3, kelebihan berat badan level 1, dan kelebihan berat badan level 2. Atribut-atribut yang dimiliki oleh data dapat dikelompokkan ke dalam 3 hal, yaitu:

1. Atribut yang berhubungan dengan kebiasaan makan . table 1

Table 1. Atribut kebiasaan makan

Atribut	Keterangan
FAVC	kebiasaan orang mengkonsumsi makanan ber kalori tinggi..
FCVC	frekuensi orang mengkonsumsi sayuran.
NCP	jumlah makan utama yang dimakan.
CAEC	kebiasaan orang mengkonsumsi makanan diantara waktu makan.
CH20	kebiasaan orang mengkonsumsi air setiap harinya.
CALC	Kebiasaan orang mengkonsumsi minuman beralkohol.

2. Atribut-atribut yang berhubungan dengan kondisi

Table 2. Atribut Kondisi

Atribut	Keterangan
SCC	kebiasaan orang dalam melakukan pemantauan mengenai perihal konsumsi
FAF	frekuensi aktivitas fisik yang dilakukan
TUE	lama waktu menggunakan perangkat teknologi
MTRANS	jenis transportasi yang digunakan

3. Atribut lain terdiri dari. Table 3

Table 3. Atribut lain

Atribut	Keterangan
Gender	Jenis Kelamin
Age	Umur
Height	Tinggi Badan
Weight	Berat Badan
Family History With Overweight	Riwayat Obesitas
Smoke	Kebiasaaan Merokok

3.2. Preprocessing

a. Penamaan ulang kolom

Parameter 'inplace=True' berarti perubahan akan dilakukan langsung pada DataFrame asli, 'df', tanpa membuat DataFrame baru dengan kolom yang diganti namanya. Setelah skrip dijalankan, nama kolom pada 'df' akan diperbarui sesuai dengan nama baru yang ditentukan dalam kamus seperti gambar 1.

```
In [27]: # Rename the columns
df.columns[4:]
df.rename(columns={'CALC':'Alcohol', 'FAVC': 'High caloric food', 'FCVC':'vegetables meals', 'NCP':'No of meals', 'SCC':'Monitor calories', 'family_history_with_overnight':'family_history', 'FAF':'Physical activity', 'TUE':'tech usage', 'CAEC':'Snack', 'MTRANS':'NObeysdad':'Obesity_level'}, inplace = True)

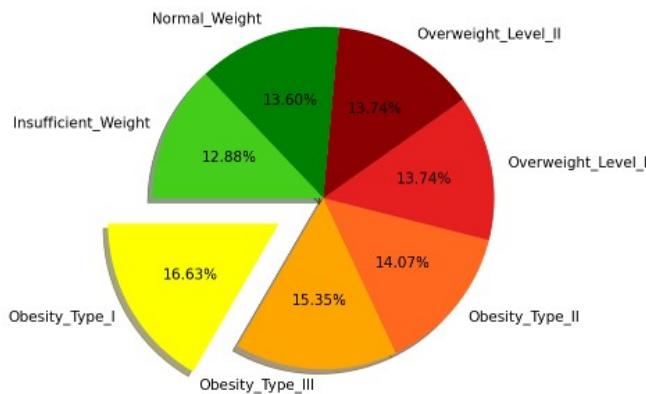
In [28]: df.head(4)
Out[28]:
```

	Age	Gender	Height	Weight	Alcohol	High caloric food	vegetables meals	No of meals	Monitor calories	Smoke	Water intake frequency	family_history	Physical activity	Tech usage	Snack	Transpor
0	21.0	Female	1.62	64.0	no	no	2.0	3.0	no	no	2.0	yes	0.0	1.0	Sometimes	Public_Transp
1	21.0	Female	1.52	50.0	Sometimes	no	3.0	3.0	yes	yes	3.0	yes	3.0	0.0	Sometimes	Public_Transp
2	23.0	Male	1.80	77.0	Frequently	no	2.0	3.0	no	no	2.0	yes	2.0	1.0	Sometimes	Public_Transp
3	27.0	Male	1.80	87.0	Frequently	no	3.0	3.0	no	no	2.0	no	2.0	0.0	Sometimes	V

Gambar 1. Rename atribut

b. Distribusi presentase Tingkat obesitas

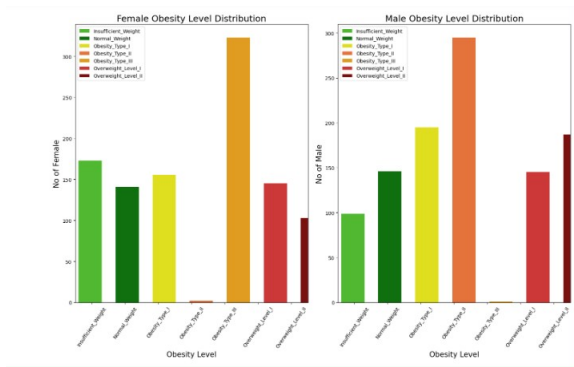
Diagram ini menggambarkan distribusi persentase untuk setiap tingkat obesitas dalam dataset. Pilihan warna digunakan untuk membedakan setiap kategori, dan persentasenya ditampilkan pada masing-masing segmen. seperti gambar 2.



Gambar 2. Diagram distribusi presentase

c. Distribusi Tingkat Obesitas Berdasarkan Gender

Segmen ini menampilkan distribusi tingkat obesitas berdasarkan jenis kelamin (wanita dan pria) yang ditunjukkan pada Gambar 3. Data dibagi menjadi dua bagian: Diagram Batang untuk Female yang menampilkan jumlah wanita pada setiap tingkat obesitas, dan Diagram Batang untuk Male yang menampilkan jumlah pria pada setiap tingkat obesitas.

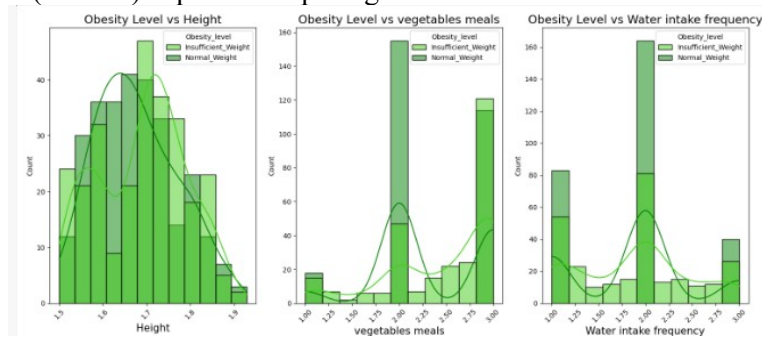


gambar 3. Diagram Distribusi Tingkat Obesitas Berdasarkan Gender

d. Analisis Tingkat Obesitas Berdasarkan Tinggi Badan, Konsumsi Sayuran, dan Frekuensi Minum Air

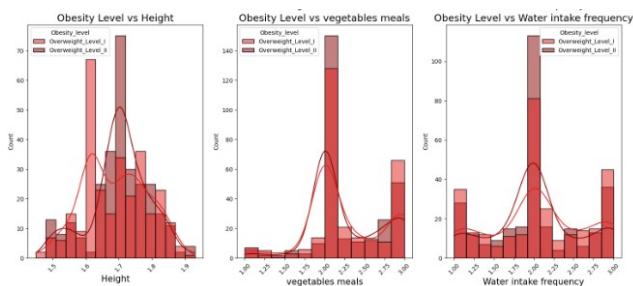
Grafik ini terdiri dari sembilan histogram yang menggambarkan distribusi tingkat obesitas (Normal, Overweight, dan Obesitas) berdasarkan tiga variabel utama: tinggi badan, konsumsi sayuran, dan frekuensi minum air. Setiap baris dalam subdiagram merepresentasikan satu kelompok obesitas.

Baris Pertama (Normal) dapat dilihat pada gambar 6



gambar 6. Diagram Tingkat Obesitas Berdasarkan Tinggi Badan, Konsumsi Sayuran, dan Frekuensi Minum Air

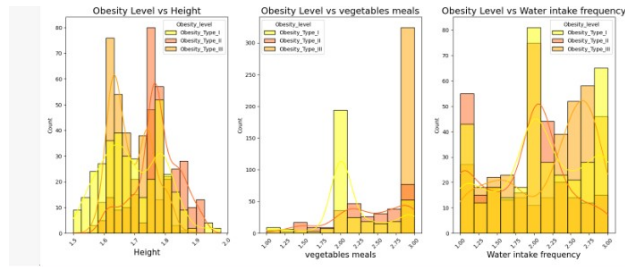
1. Height (Tinggi Badan) : Distribusi tinggi badan dalam kelompok obesitas normal.
 2. Vegetables Meals (Konsumsi Sayuran) : Frekuensi konsumsi sayuran pada kelompok obesitas normal.
 3. Water Intake Frequency (Frekuensi Minum Air) : Frekuensi minum air pada kelompok obesitas normal.
- Baris Kedua (Overweight) dapat dilihat pada gambar 7



gambar 7. Diagram Overweight

1. Height (Tinggi Badan) : Distribusi tinggi badan pada kelompok overweight.
2. Vegetables Meals (Konsumsi Sayuran) : Frekuensi konsumsi sayuran pada kelompok overweight.
3. Water Intake Frequency (Frekuensi Minum Air) : Frekuensi minum air pada kelompok overweight.

- Baris Ketiga (Obesitas) dapat dilihat pada gambar 8



gambar 8. Diagram Obesitas

1. Height (Tinggi Badan) : Distribusi tinggi badan pada kelompok obesitas.
2. Vegetables Meals (Konsumsi Sayuran) : Frekuensi konsumsi sayuran pada kelompok obesitas.
3. Water Intake Frequency (Frekuensi Minum Air) : Frekuensi minum air pada kelompok obesitas.

e. Evaluasi Kinerja Model Klasifikasi

Ada tiga metrik umum untuk mengevaluasi kinerja model klasifikasi: laporan klasifikasi, akurasi, dan matriks kebingungan. Laporan klasifikasi memberikan detail metrik seperti presisi, recall, dan f1-score untuk setiap kelas yang diprediksi. Akurasi mengukur persentase prediksi benar dibandingkan total sampel. Matriks kebingungan menunjukkan jumlah prediksi benar dan salah untuk setiap kelas. Analisis ini membantu menilai kemampuan model dalam mengklasifikasikan kelas target dan mengidentifikasi kelas dengan performa kurang baik. Dapat dilihat di gambar 11

	precision	recall	f1-score	support
0	0.87	0.98	0.92	92
1	0.82	0.73	0.77	77
2	0.88	0.84	0.86	114
3	0.89	0.96	0.93	85
4	0.99	0.99	0.99	92
5	0.81	0.71	0.75	89
6	0.73	0.79	0.76	85
accuracy			0.86	634
macro avg	0.86	0.86	0.85	634
weighted avg	0.86	0.86	0.86	634

```

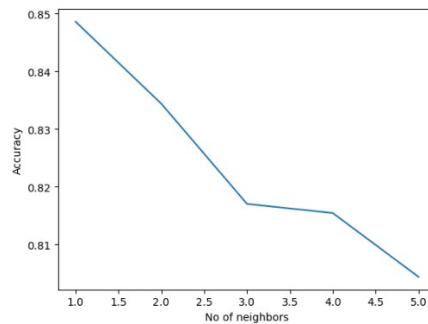
0.8596214511041009
[[90 2 0 0 0 0 0]
 [13 56 0 0 0 0 2]
 [ 0 0 96 10 1 0 7]
 [ 0 0 3 82 0 0 0]
 [ 0 0 1 0 91 0 0]
 [ 0 10 0 0 0 63 16]
 [ 0 0 9 0 0 9 67]]
    
```

gambar 11. Evaluasi Kinerja Model Klasifikasi

f. Pengaruh Jumlah Tetangga Terdekat terhadap Akurasi

Grafik ini menggambarkan hubungan antara jumlah tetangga terdekat yang digunakan dalam algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) dengan tingkat akurasi model. Sumbu x menunjukkan jumlah tetangga, sementara sumbu y mewakili tingkat akurasi. Analisis ini penting untuk menentukan jumlah tetangga optimal yang dapat

menghasilkan prediksi dengan akurasi tertinggi menggunakan algoritma KNN. Grafik dapat dilihat di gambar 12



gambar 12. Grafik Pengaruh Jumlah Tetangga Terdekat terhadap Akurasi

g. Evaluasi Model Random Forest untuk Prediksi Tingkat Obesitas

Model Random Forest diterapkan untuk memprediksi tingkat obesitas individu berdasarkan berbagai fitur dalam dataset. Model ini dilatih dengan menggunakan data pelatihan dan dievaluasi dengan data pengujian. Dengan hasil seperti gambar 13:

```

precision    recall  f1-score   support

0           0.98     0.96     0.97       92
1           0.77     0.92     0.84       77
2           0.98     0.93     0.95      114
3           0.99     1.00     0.99       85
4           1.00     1.00     1.00       92
5           0.93     0.80     0.86       89
6           0.88     0.93     0.90       85

accuracy                0.93       634
macro avg              0.93     0.93     0.93       634
weighted avg          0.94     0.93     0.93       634

0.9337539432176656
[[ 88  4  0  0  0  0  0]
 [ 2 71  0  0  0  3  1]
 [ 0  1 106  1  0  0  6]
 [ 0  0  0 85  0  0  0]
 [ 0  0  0  0 92  0  0]
 [ 0 13  1  0  0 71  4]
 [ 0  3  1  0  0  2 79]]
    
```

Gambar 13. Hasil evaluasi random forest

Hasil evaluasi mengindikasikan bahwa model Random Forest mencapai akurasi keseluruhan sebesar 93.38% dalam memprediksi tingkat obesitas. Model ini menunjukkan kinerja prediksi yang sangat baik untuk kelas Obesity_Type_I (kelas 0) dan Obesity_Type_III (kelas 4), dengan f1-score masing-masing mencapai 0.97 dan 1.00. Namun, untuk kelas Overweight_Level_I (kelas 1), kinerja prediksi sedikit lebih rendah dengan f1-score sebesar 0.84.

h. Perbandingan Hasil Accuracy

Table 4. Perbandingan hasil dari 4 algoritma

	KNN	DT	NBC	RF
accuracy	85 %	85,79%	65.12%	93.38%
recall	79%	85.32%	65.06%	93%
precision	73%	86.38%	64.80%	88%

Dari perbandingan Machine Learning pada table 4, perbandingan tingkat obesitas di negara Meksiko terdahulu dengan algoritma Decision Tree dan Naïve Bayes dengan pengujian sekarang menggunakan algoritma K Nearest Neighbors dan Random forest, metode Random forest memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi daripada algoritma yang lain.

IV. KESIMPULAN

Pemanfaatan metode Random Forest untuk memproyeksikan tingkat obesitas individu, berdasarkan fitur-fitur dalam dataset. Hasil evaluasi mengindikasikan tingkat akurasi keseluruhan sebesar 93.38%, mencerminkan kinerja prediksi yang sangat baik. Model ini terutama unggul dalam memprediksi kelas Obesity_Type_I (kelas 0) dan Obesity_Type_III (kelas 4), dengan f1-score masing-masing mencapai 0.97 dan 1.00. Namun, kinerja prediksi sedikit menurun pada kelas Overweight_Level_I (kelas 1), dengan f1-score sekitar 0.84. Meskipun demikian, model Random Forest terbukti sebagai alat yang efisien dalam memproyeksikan tingkat obesitas, meskipun ada potensi untuk meningkatkan kinerja pada kelas-kelas dengan hasil prediksi yang kurang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. Lisyia Wijaya, B. Widjanarko, R. I. Bagian, P. Kesehatan, I. Perilaku, and K. Masyarakat, "FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN PERILAKU MAKAN BERISIKO GIZI LEBIH PADA REMAJA SMA DI KOTA SEMARANG," vol. 8, no. 3, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>
- [2] L. Setiyani, A. Nur Indahsari, and R. Roestam, "Analisis Prediksi Level Obesitas Menggunakan Perbandingan Algoritma Machine Learning dan Deep Learning," *Jurnal Teknologi Rekayasa*, vol. 8, no. 1, pp. 139–146, 2023, doi: 10.31544/jtera.v8.i1.2023.139-146.
- [3] J. S. Komputer, K. Buatan, and A. Ridwan, "Penerapan Algoritma Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Penyakit Diabetes Mellitus," 2020.
- [4] A. Muzakir and R. A. Wulandari, "Model Data Mining sebagai Prediksi Penyakit Hipertensi Kehamilan dengan Teknik Decision Tree," *Scientific Journal of Informatics*, vol. 3, no. 1, 2016, [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/sji>
- [5] S. Y. Sibi and A. R. Widiarti, "Klasifikasi Tingkat Obesitas Mempgunakan Algoritma KNN."
- [6] "252-Article Text-515-1-10-20240330".
- [7] C. Responden and K. Kunci, "Maryanah Safitri 1) , Ardian Dwi Praba 2) 1 Informatika, Universitas Nusa Mandiri," 2024.
- [8] D. Arisandi, T. Sutrisno, and I. Kurniawan, "KLASIFIKASI OPINI MASYARAKAT DI TWITTER TENTANG KEBOCORAN DATA YANG TERJADI DI INDONESIA MENGGUNAKAN ALGORITMA SVM," *Jurnal Teknika*, vol. 15, no. 2, pp. 75–80, Sep. 2023, doi: 10.30736/jt.v15i2.993.
- [9] R. W. Abdullah, D. Hartanti, H. Permatasari, A. W. Septyanto, and Y. A. Bagaskara, "Penerapan Data Mining untuk Memprediksi Jumlah Produk Terlaris Menggunakan Algoritma Naive Bayes Studi Kasus (Toko Prapti)," *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, vol. 13, no. 1, Mar. 2022, doi: 10.36982/jiig.v13i1.2060.
- [10] I. A. G. Saputra, N. Soewarno, and Isnalita, "Faktor-faktor yang memengaruhi keputusan pembelian Generasi Z pada kegiatan bisnis berbasis E-commerce," *Journal of research and application: accounting and management*, vol. 4, no. 1, Sep. 2019, doi: 10.18382/jraam.v4i1.003.
- [11] I. Bagus, K. Surya, A. Itb, S. Bali, and J. Raya Puputan, "ANALISIS SENTIMEN PADA MEDIA SOSIAL TERHADAP VAKSIN NUSANTARA MENGGUNAKAN TEXT MINING," *Jurnal informasi dan Komputer*, vol. 11, no. 1, p. 2023.
- [12] P. Simanjuntak, C. E. Suharyanto, S. Sitohang, and K. Handoko, "DATA MINING UNTUK KLASIFIKASI STATUS PANDEMI COVID 19," *Jurnal Teknik Informasi dan Komputer (Tekinkom)*, vol. 5, no. 2, p. 327, Dec. 2022, doi: 10.37600/tekinkom.v5i2.620.

- [13] I. Budiman and R. Ramadina, "Penerapan Fungsi Data Mining Klasifikasi untuk Prediksi Masa Studi Mahasiswa Tepat Waktu pada Sistem Informasi Akademik Perguruan Tinggi," *IJCCS*, vol. x, No.x, no. 1, pp. 1–5.
- [14] E. Retnaningsih, "MODEL PREDIKSI PREVALENSI OBESITAS PADA PENDUDUK UMUR DIATAS 15 TAHUN DI INDONESIA," 2010. [Online]. Available: www.balitbangdasumsel.net
- [15] D. Nur Fitriani *et al.*, "Prediction of Obesity Levels Using Neural Network: Binary Classification Approach," 2024, [Online]. Available: <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/parameter>
- [16] Y. Sulisty Nugroho and dan Nova Emiliyawati, "Sistem Klasifikasi Variabel Tingkat Penerimaan Konsumen Terhadap Mobil Menggunakan Metode Random Forest." [Online]. Available: <http://archive.ics.uci.edu/ml/>
- [17] S. Devella and F. Novia Rahmawati, "Implementasi Random Forest Untuk Klasifikasi Motif Songket Palembang Berdasarkan SIFT," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 7, no. 2, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.mdp.ac.id>

Penerapan Segmentasi Wajah Menggunakan YOLOv8 Untuk Presensi Mata Kuliah

Diterima:

10 Juni 2024

Revisi:

10 Juli 2024

Terbit:

1 Agustus 2024

^{1*}Reza Naim Zakaria, ²Resty Wulanningrum, ³Ahmad Bagus
Setiawan

¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri

¹rezanaimz22@gmail.com, ²restyw@unpkdr.ac.id,

³bagus@unpkdr.ac.id

Abstrak— Penelitian ini mengembangkan penerapan segmentasi wajah menggunakan YOLOv8 untuk presensi mata kuliah. Dengan menggunakan algoritma YOLO, dapat mendeteksi wajah secara real-time. Sistem ini mendeteksi wajah dari mahasiswa yang akan digunakan untuk melakukan presensi. Hal ini dapat meningkatkan efisiensi dan memberikan kemudahan dalam hal presensi. Penelitian ini mengembangkan model deteksi dengan menggunakan Roboflow untuk *preprocessing*. Kemudian model dilatih dan di uji dengan menggunakan epoch sebanyak 100. Dari model YOLOv8 tersebut memberikan hasil deteksi yang cukup baik dan akurat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model deteksi wajah YOLOv8 memiliki kinerja yang baik, dengan *precision* dan *recall* yang tinggi untuk setiap kelas yang diuji. *Mean Average Precision* (mAP) pada *threshold* 50% untuk semua kelas mencapai 0.995, menunjukkan bahwa model ini hampir sempurna dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan wajah.

Kata Kunci—Wajah; YOLOv8; Segmentasi

Abstract— This research develops the implementation of facial segmentation using YOLOv8 for course attendance. By utilizing the YOLO algorithm, it can detect faces in real-time. The system detects the faces of students to be used for attendance purposes. This can enhance efficiency and provide ease in attendance. The research develops a detection model using Roboflow for *preprocessing*. Then the model is trained and tested with 100 epochs. The YOLOv8 model delivers good and accurate detection results. Testing results show that the YOLOv8 face detection model performs well, with high precision and recall for each tested class. The Mean Average Precision (mAP) at a 50% threshold for all classes reaches 0.995, indicating that this model is nearly perfect in detecting and classifying faces.

Keywords—Face; YOLOv8; Segmentation

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Resty Wulanningrum,
Teknik Informatika,
Universitas Nusantara PGRI Kediri,
Email: restyw@unpkdr.ac.id
ID Orcid: [<https://orcid.org/0000-0002-5653-228X>]
Handphone: 0856-4018-6769

I. PENDAHULUAN

Presensi adalah sebuah aktivitas pengambilan data yang bertujuan untuk mengetahui jumlah kehadiran pada anggota atau karyawan[1]. Di era digital ini, sistem presensi manual sudah ditinggalkan karena kelemahannya, seperti rentan penipuan, membutuhkan banyak waktu dan tenaga, dan tidak terdokumentasi dengan baik. Biometrik adalah teknologi yang menggunakan ciri khas dari individu sebagai objek identifikasi untuk mengenali individu. Wajah memiliki ciri khas yang membuat setiap individu berbeda, antara lain: ukuran wajah, ukuran mata, ukuran bibir, jarak antara kedua mata, lebar dan panjang hidung, dan lain-lain [2]. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem presensi yang lebih modern, efisien, dan aman. Salah satu solusinya adalah dengan menggunakan teknik segmentasi wajah, yang memisahkan objek wajah dari latar belakangnya. Teknik ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan memverifikasi kehadiran mahasiswa [3]. Deteksi wajah dapat dijelaskan sebagai berikut: ketika sebuah gambar atau citra dimasukkan sebagai input, sistem akan memeriksa apakah terdapat wajah manusia dalam citra tersebut. Jika terdeteksi adanya wajah, sistem akan menginformasikan jumlah wajah yang ditemukan serta fitur-fitur wajah yang ada dalam citra tersebut[2].

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan segmentasi wajah menggunakan Yolov8 untuk presensi mata kuliah. Tujuannya adalah untuk menghasilkan sistem presensi yang modern, efisien, dan aman. Secara spesifik, penelitian ini ingin mengembangkan model segmentasi wajah yang akurat, membangun sistem presensi yang mudah digunakan dan menguji kinerja sistem di lingkungan perkuliahan yang nyata.

II. METODE

Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan pendekatan metode You Look Only Once(YOLO) versi 8 dengan menggunakan segmentasi wajah untuk presensi mata kuliah [5]. Berikut ini beberapa tahapan dalam penelitian yang dilakukan :

2.1 Studi Literatur

Penelitian ini dimulai dengan eksplorasi sumber kepustakaan yang berkaitan mengenai pengolahan citra menggunakan YOLO[6]. Informasi yang didapat akan digunakan untuk membangun dasar teoritis dan konsteks penelitian. Pada pembuatan program penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman *Python*. *Python* adalah

bahasa pemrograman yang sangat populer di bidang analisis data. Popularitas ini disebabkan oleh kemudahan belajar dan penggunaannya, yang menjadikannya cocok untuk semua usia. Selain itu, *python* memiliki beragam pustaka (*library*) dengan fungsi spesifik masing-masing, yang tersedia untuk umum dan dapat digunakan di berbagai sistem operasi karena sifatnya yang *open source*[7]. Beberapa pustaka Python yang terkenal meliputi NumPy, Pandas, Matplotlib, dan Scikit-learn, yang masing-masing bermanfaat untuk analisis data, pemodelan statistik, visualisasi data, dan *machine learning*[8].

2.2 Persiapan Data

Dataset yang digunakan berasal dari gambar pengambilan foto wajah mahasiswa yang berjumlah 200 gambar wajah. Rincian dataset yang digunakan pada table dibawah ini[9].

Tabel 1. Rincian Data

Spesifikasi	Nilai
Resolusi	1500 x 1500
Ekstensi	.jpg
Jumlah Gambar	200
Jumlah Class	10
Jumlah Gambar per Class	20
Channel	3 (RGB)



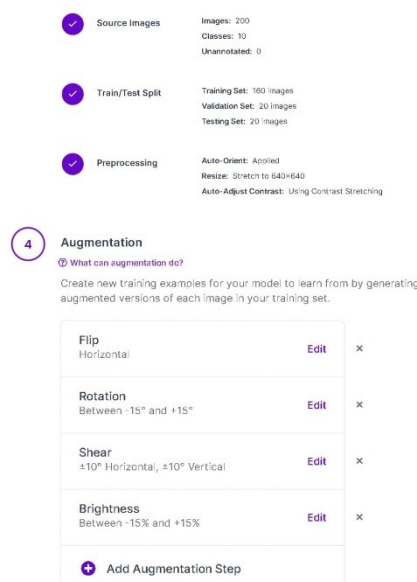
Gambar 1. Sampel Data Wajah

2.3 Preprocessing data

Pada tahap ini terdapat beberapa proses yaitu, yang pertama *resizing* gambar untuk mengubah ukuran gambar menjadi ukuran yang sama yakni 640x640, setelah itu melakukan *adjust contrast*[10]. Kemudian masuk ke proses *augmentasi* data,

augmentasi data adalah teknik umum yang digunakan untuk mengurangi *overfitting* dalam pembelajaran mesin. Dalam *augmentasi* data, data asli diperluas dengan menghasilkan data baru melalui berbagai transformasi[11]. Dengan melakukan *augmentasi* data, kita dapat meningkatkan generalisasi model, yaitu kemampuan model untuk menerapkan pengetahuannya pada data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya. Kemudian melakukan *augmentasi* gambar seperti *flip horizontal* dan rotasi sebesar 15 derajat untuk menambah variasi dataset, setelah itu dilanjutkan dengan anotasi gambar dengan *instance segmentation* pada area wajah dan memberi kelas pada objek agar sesuai dengan format yang dibutuhkan oleh YOLO. Setiap citra yang telah dianotasi akan menghasilkan file.txt yang berisi data anotasi (kelas, x, y, lebar, tinggi)[12]. Anotasi tersebut dilakukan menggunakan Roboflow.

Kemudian dataset dibagi menjadi data latih, data validasi, dan data uji dengan perbandingan 8:1:1. Data latih digunakan untuk melatih model agar dapat mengenali pola dan fitur wajah. Data validasi digunakan untuk melihat kemampuan model pada saat dilatih apakah dapat mengenali pola secara umum atau belum dan memastikan model yang memberikan hasil yang konsisten dan akurat sebelum digunakan[13]. Data uji digunakan untuk menguji performa model dengan data real yang tidak digunakan untuk pelatihan, penting untuk melakukan eksperimen dan penyesuaian yang tepat untuk mendapatkan hasil yang optimal [14].



Gambar 2. *Preprocessing Data*

2.4 Evaluasi

Evaluasi penelitian ini bertujuan menilai performa model YOLOv8 dalam mengenali wajah dengan menggunakan berbagai kombinasi parameter seperti *batch size*, *learning rate*, dan jumlah *epoch*. *Batch size* menentukan jumlah sampel data yang diproses dalam satu iterasi pelatihan, sementara *learning rate* menentukan ukuran langkah dalam pembaruan bobot model, dengan nilai tinggi memungkinkan pembelajaran cepat namun berisiko melewati nilai optimal, sedangkan nilai rendah memperlambat proses konvergensi. *Epoch* menunjukkan jumlah iterasi model melalui seluruh dataset, memungkinkan pembelajaran lebih mendalam. Performa model diukur menggunakan *Mean Average Precision* (mAP), yang merupakan rata-rata nilai *Average Precision* (AP) untuk semua kelas. AP mengukur akurasi model dalam deteksi dan klasifikasi objek, memberikan gambaran tentang keseimbangan antara *precision* dan *recall* serta kemampuan model mendeteksi semua kelas secara adil. Evaluasi ini diharapkan menemukan kombinasi parameter terbaik untuk performa optimal model.

2.5 YOLOv8

YOLO atau *You Only Look Once* versi 8 adalah model *deep learning* yang termasuk dalam kategori deteksi satu tahap karena dapat langsung mendeteksi *bounding box* dan kelas objek dalam satu langkah dari gambar input[15]. Pendekatan ini membuat YOLOv8 sangat cepat dan efisien, sehingga cocok untuk deteksi objek secara *real-time*. Arsitektur YOLOv8 terdiri dari tiga komponen utama: *backbone*, *neck*, dan *head*. *Backbone* bertugas mengekstraksi fitur dari gambar input, *neck* mengumpulkan dan menggabungkan fitur dari berbagai tingkat *backbone* untuk memperkaya representasi fitur, dan *head* bertanggung jawab untuk menghasilkan prediksi akhir, termasuk *bounding box*, kelas objek, dan skor kepercayaan.

Proses deteksi pada YOLOv8 dimulai dengan membagi gambar menjadi grid berukuran $S \times S$ [16]. Jika pusat objek terdeteksi berada dalam suatu sel, maka sel tersebut bertanggung jawab untuk memprediksi *bounding box* dan kelas objek tersebut. Untuk mengelola banyak prediksi *bounding box* yang saling tumpang tindih pada objek yang sama, digunakan *Non-Maximum Suppression* (NMS). *Bounding box* dengan *confidence score* tertinggi akan dibandingkan dengan *bounding box* lainnya menggunakan perhitungan *Intersection over Union* (IoU). IoU mengukur seberapa besar tumpang tindih antara setiap *bounding box*. Nilai IoU berkisar dari 0 hingga 1. Jika nilai IoU melebihi

batas yang telah ditentukan, *bouding box* tersebut dianggap tumpang tindih dan dihapus, sehingga hanya menyisakan prediksi *bouding box* yang relevan dan memiliki *confidence* tertinggi untuk mewakili objek yang terdeteksi.

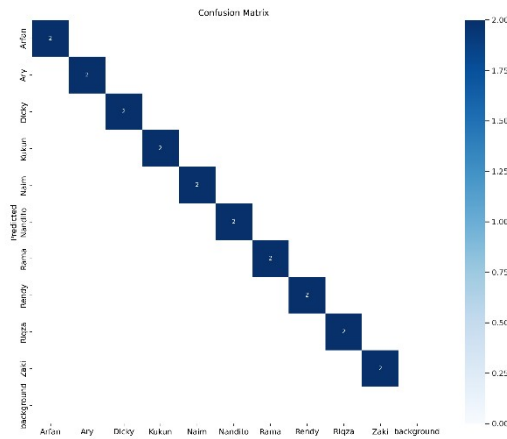
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menyajikan hasil implementasi segmentasi wajah menggunakan Yolov8 untuk presensi mata kuliah. Dari hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang baik dalam melakukan klasifikasi dengan benar. Ini dibuktikan dengan hasil *confusion matrix* dan grafik *curva* dibawah ini



Gambar 2 Hasil Deteksi Wajah

Dari hasil deteksi wajah tersebut, dapat dilihat bahwa Yolov8 dapat dengan baik mengenali wajah individu berbeda. Hal tersebut dibuktikan dengan *bouding box* yang berada pada area wajah individu dengan nilai *confident* yang tinggi.



Gambar 4 Confussion Matrix

Confusion matrix yang ditampilkan menunjukkan hasil evaluasi model deteksi wajah YOLOv8, di mana sumbu horizontal adalah label sebenarnya dan sumbu vertikal adalah prediksi model. Setiap angka di diagonal utama adalah 2, menunjukkan model memprediksi dengan benar 2 kali untuk setiap orang seperti Arfan, Ary, Dicky, dan lainnya. Tidak ada angka di luar diagonal utama, menandakan tidak ada kesalahan dalam membedakan wajah yang berbeda. Model YOLOv8 mendeteksi wajah dengan sangat akurat, dengan 10 kategori terdeteksi termasuk "background," dan setiap kategori memiliki 2 prediksi yang benar, sehingga dapat disimpulkan bahwa model ini bekerja sangat baik dalam mengenali wajah.

IV. KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa penerapan segmentasi wajah dengan menggunakan model deteksi wajah YOLOv8, yang mampu mengenali wajah mahasiswa dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi. *Mean Average Precision* (mAP) pada *threshold* 50% untuk semua kelas mencapai 0.995, yang menunjukkan bahwa model ini hampir sempurna dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan wajah. Model ini dilatih dan dievaluasi menggunakan matriks kebingungan (*confusion matrix*), yang menunjukkan tidak adanya kesalahan dalam klasifikasi wajah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. P. Putra, I. Fitri, dan S. Ningsih, "Absensi Pengenalan Wajah Menggunakan Menggunakan Algoritma Eigenface Berbasis Web," *Journal of Applied Informatics and Computing*, vol. 5, no. 1, hlm. 21–27, Feb 2021, doi: 10.30871/jaic.v5i1.2711.
- [2] M. S. Ramadhan, L. Novamizanti, dan E. Susatio, "Sistem Pengenalan Individu Berbasis Citra Wajah 3D dengan Jaringan Syaraf Tiruan," *Techné : Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, vol. 18, no. 01, hlm. 1–14, Apr 2019, doi: 10.31358/techne.v18i01.180.
- [3] K. H. Teoh, R. C. Ismail, S. Z. M. Naziri, R. Hussin, M. N. M. Isa, dan M. S. S. M. Basir, "Face Recognition and Identification using Deep Learning Approach," dalam *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Mar 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1755/1/012006.
- [4] D. Nur Cahyo, H. Zulfia Zahro', dan N. Vendyansyah, "PENGENALAN EKSPRESI MIKRO WAJAH DENGAN EKSTRAKSI FITUR PADA KOMPONEN WAJAH MENGGUNAKAN

- METODE LOCAL BINARY PATTERN HISTOGRAM,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 7, no. 1, hlm. 822–829, Jun 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.6167.
- [5] R. F. Putra dan D. I. Mulyana, “Optimasi Deteksi Objek Dengan Segmentasi dan Data Augmentasi Pada Hewan Siput Beracun Menggunakan Algoritma You Only Look Once (YOLO),” *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, vol. 8, no. 1, hlm. 93–103, Jan 2024, doi: 10.35870/jtik.v8i1.1391.
- [6] R. Daulay, H. Pulungan, A. Noviana, dan S. Hurhaliza, “Manfaat Teknologi Smartphone dalam kegiatan Pembelajaran Pendidikan Islam Di Masa Pandemi Corona-19,” *Al-Ulum: Jurnal Pendidikan Islam*, Feb 2020, doi: 10.56114/al-ulum.v1i1.7.
- [7] I. A. Tarigan dan A. Kurniawan, “Prototipe Pendeteksi dan Pengenalan Wajah Berbasis Web Menggunakan Algoritma Local Binary Pattern Histogram untuk Absensi,” *MULTINETICS*, vol. 8, no. 1, hlm. 77–86, Nov 2022, doi: 10.32722/multinetics.v8i1.4591.
- [8] Angelina M. T. I. Sambi Ua *dkk.*, “Penggunaan Bahasa Pemrograman Python Dalam Analisis Faktor Penyebab Kanker Paru-Paru,” *Jurnal Publikasi Teknik Informatika*, vol. 2, no. 2, hlm. 88–99, Jul 2023, doi: 10.55606/jupti.v2i2.1742.
- [9] M. Munawir, L. Fitria, dan M. Hermansyah, “InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan Implementasi Face Recognition pada Absensi Kehadiran Mahasiswa Menggunakan Metode Haar Cascade Classifier,” vol. 4, no. 2, 2020, doi: 10.30743/infotekjar.v4i2.2333.
- [10] L. Susanti, N. K. Daulay, dan B. Intan, “Sistem Absensi Mahasiswa Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Algoritma YOLOv5,” *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 10, no. 2, hlm. 640, Apr 2023, doi: 10.30865/jurikom.v10i2.6032.
- [11] S. A. ERNI ALBAKIA dan Rizal Adi Saputra, “Identifikasi Jenis Daun Tanaman Obat Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Dengan Model VGG16,” *Jurnal Informatika Polinema*, vol. 9, no. 4, hlm. 451–460, Agu 2023, doi: 10.33795/jip.v9i4.1420.
- [12] M. Y. A. Thoriq, I. A. Siradjuddin, dan K. E. Permana, “DETEKSI WAJAH MANUSIA BERBASIS ONE STAGE DETECTOR MENGGUNAKAN METODE YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO),” *Jurnal Teknoinfo*, vol. 17, no. 1, hlm. 66, Jan 2023, doi: 10.33365/jti.v17i1.1884.
- [13] M. S. Satrio, “PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (PCA) DAN EIGEN FACE,” *Jurnal Informatika dan Riset*, vol. 1, no. 2, hlm. 14–18, Okt 2023, doi: 10.36308/iris.v1i2.521.
- [14] F. A.-I. A. P. Putra, A. G. S. Sulaksono, L. T. U. Utomo, dan A. R. K. Khamdani, “KLASIFIKASI BUAH DAN SAYUR MENGGUNAKAN FITUR EKSTRAKSI HOG DAN METODE KNN,” *Jurnal Informatika Polinema*, vol. 10, no. 1, hlm. 45–52, Nov 2023, doi: 10.33795/jip.v10i1.1433.
- [15] N. Dewi dan F. Ismawan, “IMPLEMENTASI DEEP LEARNING MENGGUNAKAN CNN UNTUK SISTEM PENGENALAN WAJAH,” *Faktor Exacta*, vol. 14, no. 1, hlm. 34, Mar 2021, doi: 10.30998/faktorexacta.v14i1.8989.
- [16] Y. Yanto, F. Aziz, dan I. Irmawati, “YOLO-V8 PENINGKATAN ALGORITMA UNTUK DETEKSI PEMAKAIAN MASKER WAJAH,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 7, no. 3, hlm. 1437–1444, Okt 2023, doi: 10.36040/jati.v7i3.7047.

Implementasi YOLO Dalam Deteksi Jumlah Kendaraan

Diterima:
10 Juni 2024
Revisi:
10 Juli 2024
Terbit:
1 Agustus 2024

^{1*}M Mukhlish N.S.A, ²Resty Wulanningrum, ³Ardi Sanjaya
¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri
¹mukhlish285@gmail.com, ²restyw@unpkdr.ac.id,
³dersky@gmail.com

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi jumlah kendaraan untuk mengklasifikasi jenis kendaraan dan menghitung jumlah kendaraan. Masalah kemacetan pada persimpangan jalan diakibatkan durasi lampu lalu lintas tidak disesuaikan dengan volume kendaraan. Proses menghitung kendaraan masih dilakukan secara manual yang mana hal tersebut memerlukan waktu yang lama. Maka dibuatlah sebuah sistem yang dapat mengenali dan menghitung kendaraan dengan menggunakan Metode YOLO. Model yang telah dilatih kemudian diuji pada 15 gambar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model YOLO dapat mendeteksi kendaraan dengan akurasi sebesar 93%. Kesalahan deteksi terjadi terutama pada kendaraan yang sebagian tertutupi. Penelitian ini menunjukkan potensi implementasi YOLO untuk deteksi jumlah kendaraan.

Kata Kunci—YOLO; deteksi objek; kendaraan

Abstract— This research aims to develop a vehicle count detection system to classify vehicle types and count the number of vehicles. Congestion problems at road intersections are caused by the duration of traffic lights not adjusted to the volume of vehicles. The process of counting vehicles is still done manually which takes a long time. So a system is made that can recognize and count vehicles using the YOLO Method. The model that has been trained is then tested on 15 images. The test results show that the YOLO model can detect vehicles with an accuracy of 93%. Detection errors occur mainly in vehicles that are partially covered. This research shows the potential of YOLO implementation for vehicle count detection.

Keywords—YOLO; object detection; vehicle

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Resty Wulanningrum,
Teknik Informatika,
Universitas Nusantara PGRI Kediri,
Email: restyw@unpkdr.ac.id
ID Orcid: [<https://orcid.org/0000-0002-5653-228X>]
Handphone: 0856 4018 6769

I. PENDAHULUAN

Berdasarkan data BPS jumlah kendaraan bermotor di Indonesia pada Tahun 2021 sebanyak 143.797.227. Jumlah tersebut mengalami peningkatan sebesar 5,7% dibanding tahun sebelumnya[1]. Peningkatan jumlah volume kendaraan dibandingkan dengan lambatnya pertumbuhan ruas dan pertumbuhan infrastruktur mengakibatkan tingginya angka kemacetan lalu lintas di kota-kota besar[2]. Salah satu tempat yang menjadi sumber kemacetan lalu lintas adalah persimpangan jalan[3]. Oleh karena itu untuk menunjang keamanan dalam menyelesaikan permasalahan kemacetan ini adalah menggunakan lampu lalu lintas yang teratur[4].

Dalam menciptakan lalu lintas yang teratur maka dibutuhkan analisis kepadatan kendaraan di lokasi strategis, seperti persimpangan. Meskipun pada persimpangan sudah dilengkapi dengan kamera cctv yang digunakan untuk memantau arus lalu lintas, akan tetapi hal tersebut belum digunakan secara maksimal. Karena penghitungan dan klasifikasi kendaraan masih berupa *input* manual. Masalah tersebut penting guna mengoptimalkan durasi dari lampu lalu lintas sesuai dengan keadaan volume kendaraan yang berada pada persimpangan jalan yang sesuai dengan klasifikasi kendaraan.

Pada penelitian sebelumnya yang membahas mengenai klasifikasi kendaraan menunjukkan bahwa Algoritma YOLOv5 cukup stabil dalam mendeteksi objek dengan nilai akurasi deteksi paling besar adalah 79,8 % pada siang hari[5]. Pada penelitian lain yang berjudul “Pengaturan Lampu Lalu Lintas Berdasarkan Deteksi Volume Kendaraan Menggunakan metode YOLOv3” didapatkan hasil akurasi sebesar 69%, recall 75%, presisi 89% dan nilai F1 score 0,8. Hasil tersebut dipengaruhi oleh kualitas video[6]. Penelitian lain yang berjudul “ Sistem Pengaturan Lampu Lalu Lintas Berdasarkan estimasi panjang antrian menggunakan pengolahan citra” didapatkan hasil pada pagi hari, didapatkan nilai error 1,74%, pada siang hari sebesar 9%, pada malam hari dengan penrangan normal sebesar 21% dan pada malam hari dengan tambahan penerangan sebesar 15%[7].

Berdasarkan penjelasan diatas penelitian ini bertujuan mengimplementasikan sistem yang dapat mengklasifikasikan jenis kendaraan dan menghitung jumlah kendaraan yang berada pada sebuah persimpangan jalan. Sistem ini diharapkan mampu memberikan data kondisi lalu lintas secara akurat guna membantu mengoptimalkan arus kendaraan.

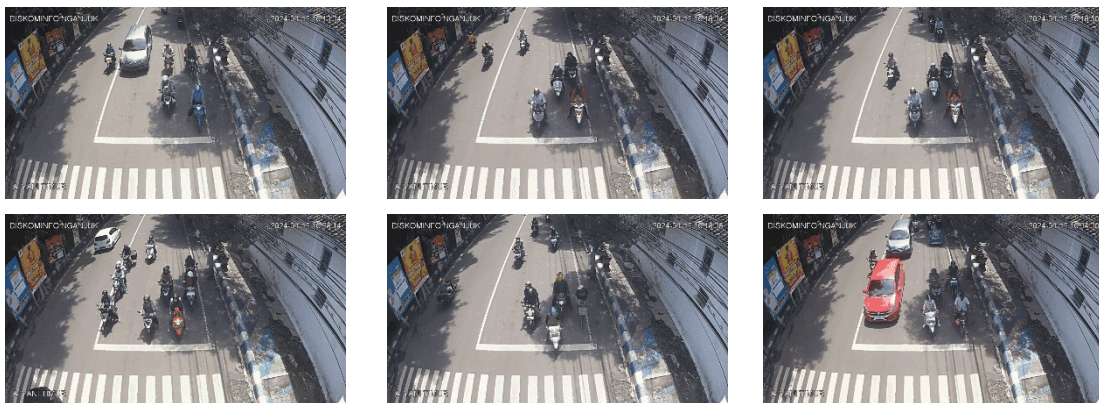
II. METODE

2.1 Tahapan Penelitian

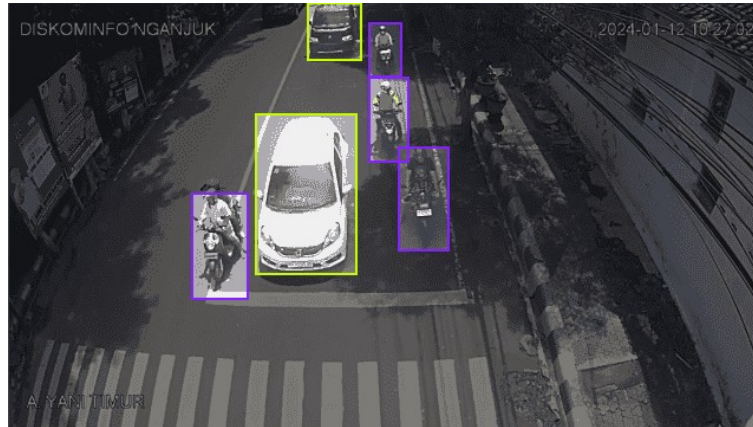
Dalam melakukan penelitian ini penulis melakukan beberapa tahapan yaitu pertama kali dilakukan studi literatur dengan melakukan pengumpulan beberapa referensi untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Mencari referensi yang berkaitan dengan pengolahan citra menggunakan YOLO. Selanjutnya dilakukan pengumpulan *dataset* yang dibutuhkan. Lalu dilakukan pembangunan model dengan menggunakan *dataset* yang sudah dikumpulkan.

2.2 Processing Data

Dalam penelitian ini *dataset* yang digunakan didapatkan dari situs <https://cctv.nganjukkab.go.id/> yang diambil pada waktu siang hari. Proses pengumpulan dataset didapatkan dari video CCTV yang kemudian diambil *frame* nya dan disimpan dalam format png yang dijadikan data citra kemudian selanjutnya dilakukan proses *image processing*. Proses *image processing* meliputi *resize* citra untuk mengubah ukuran gambar menjadi satu ukuran yang konsisten[8], dan anotasi gambar dengan cara membuat *bounding box* dan menetapkan kelas yang sesuai dengan kelasnya[9]. Proses Anotasi atau pelabelan dilakukan pada platform Roboflow. Pada penelitian ini objek yang akan dideteksi adalah motor dan mobil.



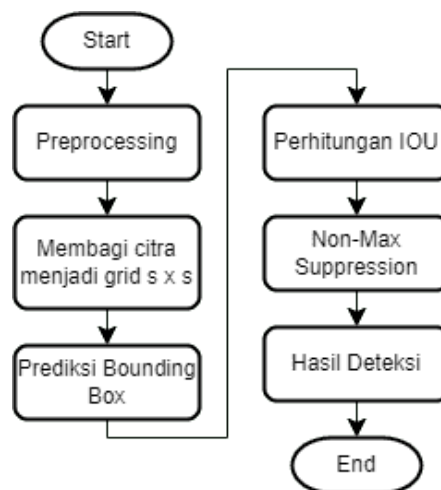
Gambar 1. Dataset



Gambar 2. Pelabelan citra

2.3 YOLOv8

YOLO pertama kali diperkenalkan pada tahun 2016 oleh Joseph Redmon dkk.[10]. YOLO merupakan suatu metode pengenalan objek yang berbasis pada Convolutional Neural Network (CNN)[11]. YOLO menggunakan pendekatan *single shot* yang menggabungkan proses deteksi dan klasifikasi dalam satu langkah.[12] Hal tersebut membuat metode ini cukup cepat untuk memproses deteksi objek[13]. Tahapan algoritma YOLO dalam deteksi objek ditampilkan pada gambar 3.



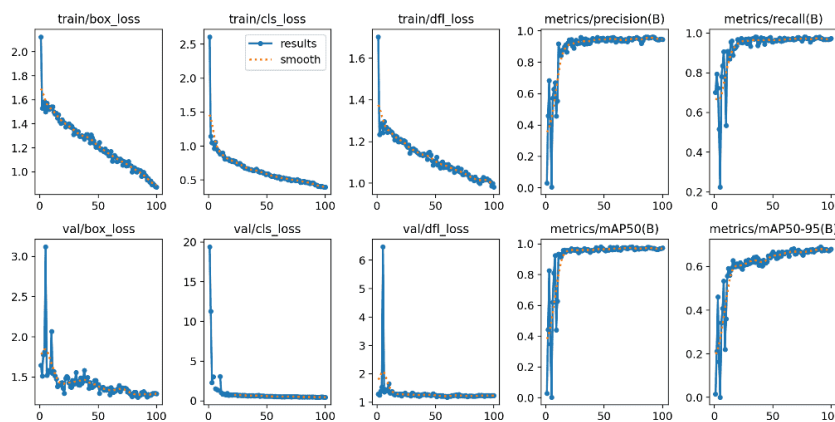
Gambar 3. Tahapan YOLO

Tahapan dari algoritma Yolo dimulai dari start, kemudian dilakukan *preprocessing* data, lalu citra akan dibagi menjadi grid dengan ukuran $s \times s$. dan melakukan prediksi *bounding box* pada *convolutional layer*, setelah dilakukan filtering dengan menghitung IOU (Intersection Over Union). Kemudian dilakukan proses untuk mendapatkan hasil prediksi yang maksimal.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.1 Training Model

Jumlah Data yang digunakan pada penelitian ini adalah 330 dengan pembagian 267 data *training*, 33 data *validation* dan 33 data *testing*. Kemudian dibuat sebuah model dengan menggunakan *pre trained model* dari YOLOv8 yaitu YOLOv8m.pt dengan epoch sebanyak 100 epoch. Hasil dari pelatihan model kemudian dilakukan validasi untuk melihat apakah model dapat mengenali pola dan memastikan model dapat memberikan hasil yang konsisten[14]. Dihasilkan *output* sebagai berikut.



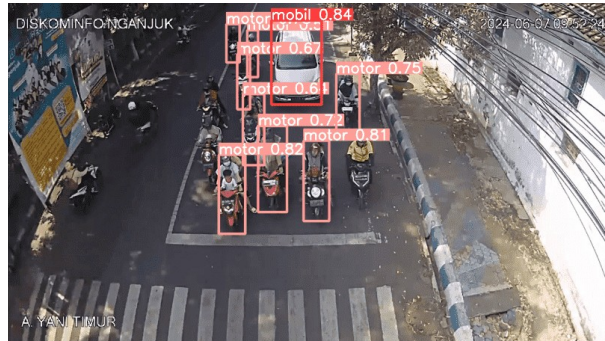
Gambar 4. Grafik Evaluasi

Pada Gambar 4. Grafik Evaluasi ditunjukkan grafik yang dihasilkan selama proses training dan validation model YOLOv8 memberikan informasi mengenai kinerja model dari berbagai metrik. Untuk metrik `box_loss` dan `cls_loss` menunjukkan penurunan nilai yang mengindikasikan bahwa model semakin baik dalam menentukan lokasi dan kelas dari objek yang terdeteksi. Nilai *precision* dan *recall* yang mengalami peningkatan menunjukkan bahwa model semakin akurat dalam mendeteksi objek kendaraan. Metrik `mAP50` dan `mAP50-95` menunjukkan peningkatan yang stabil dalam metrik `mAP` yang menunjukkan kinerja keseluruhan model. Secara keseluruhan, dari grafik diatas menunjukkan bahwa seiring bertambahnya *epoch*, model mengalami peningkatan dalam performa.

3.1 Pengujian Model

Proses pengujian model bertujuan untuk mengukur kinerja model yang telah dilatih dengan mengevaluasi akurasi prediksinya[15]. Akurasi Dilakukan pengujian terhadap model yang telah

di *training* dengan memprediksi data baru. Data yang akan digunakan berjumlah 15 gambar dengan berisi kelas motor dan mobil.



Gambar 5. Hasil Deteksi

Tabel 1 Hasil Percobaan

Citra	Pred		Actual	
	Motor	Mobil	Motor	Mobil
1	5	-	5	-
2	7	1	7	1
3	5	1	5	1
4	3	2	3	2
5	5	2	5	2
6	10	1	10	1
7	1	1	1	1
8	8	1	11	1
9	7	2	8	2
10	3	-	3	-
11	4	-	4	-
12	9	1	9	1
13	8	2	10	2
14	6	-	7	-
15	5	1	5	1
Jumlah	86	15	93	15

Adapun hasil akurasi yang didapatkan pada pengujian data uji dengan data sampel 15 adalah..

$$Akurasi = \frac{\text{Jumlah data testing benar}}{\text{jumlah keseluruhan data tersting}} \times 100\%$$

$$Akurasi = \frac{101}{108} \times 100\% = 93\%$$

Hasil pengujian dengan 15 sampel citra menghasilkan akurasi sebesar 93% dengan epoch sebesar 100. Dari Tabel 1 diatas dapat dilihat bahwa model cukup baik dalam mendeteksi mobil, akan tetapi kurang dalam mendeteksi motor

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan terhadap 15 sampel citra, maka dapat disimpulkan bahwa metode YOLO dapat diimplementasikan dalam deteksi dan klasifikasi kendaraan dan cukup baik untuk mengklasifikasikan dilihat dengan nilai akurasi sebesar 93% dengan parameter epoch 100. Meskipun terdapat beberapa kesalahan deteksi pada kasus-kasus tertentu seperti kendaraan yang tertutupi . Secara keseluruhan YOLO menunjukkan performa yang menjanjikan untuk aplikasi deteksi jumlah kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. D. Sidik and A. Ansawarman, "Prediksi Jumlah Kendaraan Bermotor Menggunakan Machine Learning," *Formosa J. Multidiscip. Res.*, vol. 1, no. 3, pp. 559–568, 2022, doi: 10.55927/fjmr.v1i3.745.
- [2] M. I. Herdiansyah and L. Atika, "Pengaturan Lampu Lalu Lintas Menggunakan Pendekatan Sistem Pakar," *J. Ilm. Matrik*, vol. 18, no. 3, pp. 241–250, 2016.
- [3] H. Budianto, A. Amrullah, W. Wahidaturrahmi, and A. Arjudin, "Optimalisasi Waktu Tunggu Lampu Lalu Lintas menggunakan Simulasi Monte Carlo di Simpang Lima Ampenan Kota Mataram," *Griya J. Math. Educ. Appl.*, vol. 2, no. 3, pp. 691–699, 2022, doi: 10.29303/griya.v2i3.208.
- [4] I. R. Perdana, "Peran Pemerintah Kota Depok Dalam Mengatasi atau Mengurangi Kemacetan Lalu Lintas Di Kota Depok," *J. Huk.*, vol. 7, no. 1, pp. 154–170, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.uki.ac.id/index.php/tora/article/view/2388>
- [5] R. Dwiyanto, D. W. Widodo, and P. Kasih, "Implementasi Metode You Only Look Once (YOLOv5) Untuk Klasifikasi Kendaraan Pada CCTV Kabupaten Tulungagung," *Semin. Nas. Inov. Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 102–104, 2022.
- [6] M. I. Haadi, D. K. Silalahi, and P. D. Wibawa, "Pengaturan Lampu Lalu Lintas Berdasarkan Deteksi Volume Kendaraan Menggunakan Metode Yolov3," *e-Proceeding Eng.*, vol. 9, no. 5, pp. 2133–2143, 2022.
- [7] R. A. Asmara, T. Informatika, T. Informasi, P. N. Malang, and P. Citra, "SISTEM PENGATURAN LAMPU LALU LINTAS BERDASARKAN ESTIMASI PANJANG ANTRIAN MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA," vol. 3, pp. 20–26, 2017.

- [8] I. R. Rahadjeng, M. N. H. S. Siregar, and A. P. Windarto, "Evaluasi Perbandingan Kinerja Convolutional Neural Networks untuk Klasifikasi Kualitas Biji Kakao," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 7, no. 3, pp. 1380–1385, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i3.6533.
- [9] E. R. Setyaningsih and M. S. Edy, "YOLOv4 dan Mask R-CNN Untuk Deteksi Kerusakan Pada Karung Komoditi," *Teknika*, vol. 11, no. 1, pp. 45–52, 2022, doi: 10.34148/teknika.v11i1.419.
- [10] G. Plastiras, C. Kyrkou, and T. Theocharides, "Efficient convnet-based object detection for unmanned aerial vehicles by selective tile processing," *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, 2018, doi: 10.1145/3243394.3243692.
- [11] D. Nafis Alfarizi, R. Agung Pangestu, D. Aditya, M. Adi Setiawan, and P. Rosyani, "Penggunaan Metode YOLO Pada Deteksi Objek: Sebuah Tinjauan Literatur Sistematis," *J. Artif. Intel. dan Sist. Penunjang Keputusan*, vol. 1, no. 1, pp. 54–63, 2023, [Online]. Available: <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/aidanspk>
- [12] M. F. Arif, A. Nurkholis, S. Laia, and P. Rosyani, "Deteksi Kendaraan Dengan Metode YOLO," *J. Artif. Intel. dan Sist. Penunjang Keputusan*, vol. 2, no. 1, pp. 20–27, 2023, [Online]. Available: <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/aidanspk>
- [13] H. O. K. Sugianto, M. A. D. Widyadara, and A. B. Setiawan, "Implementation of Face Recognition for Attendance Using Yolo V3 Method," *Semin. Nas. Inov. Teknol.*, vol. 6, no. 2, pp. 50–55, 2022, [Online]. Available: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/2559>
- [14] I. Maulana, N. Khairunisa, and R. Mufidah, "Deteksi Bentuk Wajah Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn)," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 6, pp. 3348–3355, 2024, doi: 10.36040/jati.v7i6.8171.
- [15] A. B. Sinuhaji, A. G. Putrada, and H. H. Nuha, "Klasifikasi Gambar dari Prototipe Camera Trap Menggunakan Model ResNet-50 untuk Mendeteksi Satwa Dilindungi," *e-Proceeding Eng.*, vol. 8, no. 5, pp. 10544–10555, 2021.

Implementasi Metode Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Klasifikasi Penyakit Teh di PT Perkebunan Nusantara XII Sirah Kencong

Diterima:
10 Juni 2024

Revisi:
10 Juli 2024

Terbit:
1 Agustus 2024

¹Galang Kurnia Anaga, ²Umi Mahdiyah, ³Ahmad Bagus Setiawan

¹galangkurniaa1@gmail.com, ²Umimahdiyah@unpkediri.ac.id,
³ahmadbagus@unpkediri.ac.id

¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri

Abstrak—Teh adalah tanaman perdu yang dapat tumbuh dengan tinggi sekitar 1-2 meter. Indonesia merupakan eksportir teh terbanyak ke enam di dunia. Namun dalam kurun waktu 2005-2021 jumlah ekspor teh dari Indonesia mengalami penurunan. Salah satu faktor penurunan daun teh adalah kualitas daun teh. Kualitas daun teh dipengaruhi oleh kesehatan pada daun teh itu sendiri. Pada tanaman teh terdapat dua jenis penyakit yang sering ditemui pada daun teh yaitu cacar daun dan hawar daun. Saat ini deteksi penyakit masih dilakukan secara manual. *Convolutinal Neural Network* (CNN) merupakan salah satu implementasi dari *Deep Learning* yang digunakan untuk pemrosesan citra digital. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan arsitektur NASnet Mobile yang ada pada CNN untuk mendeteksi penyakit yang menyerang daun teh. Penerapan CNN dengan dengan arsitektur NASNet Mobile ini memiliki akurasi terbaik pada epoch 20 dan *learning-rate* 0.001 dengan akurasi 100%, validasi 72% dan test 100%.

Kata Kunci—Teh; Penyakit Teh; Pengolahan Citra; CNN

Abstract—*Tea is a shrub that can grow to a height of about 1-2 meters. Indonesia is the sixth-largest tea exporter in the world. However, between 2005 and 2021, the amount of tea exported from Indonesia has declined. One factor contributing to the decline in tea leaves is the quality of the leaves themselves. The quality of tea leaves is influenced by their health. In tea plants, there are two common diseases found on the leaves: leaf blight and leaf scorch. Currently, disease detection is still performed manually. Convolutional Neural Network (CNN) is an implementation of Deep Learning used for digital image processing. This research aims to implement the NASNet Mobile architecture in CNN to detect diseases affecting tea leaves. The application of CNN with the NASNet Mobile architecture achieved the best accuracy at epoch 20 and a learning rate of 0.001, with an accuracy of 100%, validation of 72%, and test accuracy of 100%.*

Keywords—*Tea; Tea Diseases; Image Procesing; CNN*

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Nama Penulis,
Departemen Penulis,
Institusi Penulis,
Email: Email Penulis
ID Orcid: [<https://orcid.org/register>]
Handphone: 08xxx

I. PENDAHULUAN

Sebagai negara tropis Indonesia memiliki banyak keanekaragaman tumbuhan. Salah satu dari banyak keanekaragaman tersebut adalah teh. Teh (*Camellia Sinensis*) adalah tanaman perdu yang berdaun hijau dan dapat tumbuh dengan tinggi sekitar 1-2 meter. Teh termasuk salah satu minuman favorit di dunia yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Hal ini dapat dilihat dari permintaan daun teh yang cukup tinggi. Indonesia merupakan eksportir daun teh terbesar keenam dunia. Namun pada kurun waktu 2005 hingga 2021 jumlah ekspor teh Indonesia mengalami penurunan yang signifikan yaitu sebesar 59918 ton[1]. Salah satu penyebab penurunan ekspor teh ini adalah kualitas teh yang rendah sehingga kalah saing dengan negara-negara eksportir teh yang memiliki kualitas teh yang lebih baik[2]. Kualitas teh yang rendah ini banyak faktornya, salah satunya adalah penyakit dan hama yang menyerang pada teh. Berbagai macam penyakit dapat mengganggu pertumbuhan dan kesehatan tanaman teh yang menyebabkan produksi daun teh berkualitas terhambat. Penyakit yang sering ditemui pada daun teh adalah cacar daun dan hawar daun. Cacar daun disebabkan oleh jamur *Exobasidium Vexans*[3]. Sementara itu hawar daun disebabkan oleh jamur *Pestalotiopsis Theae*[4]. Deteksi penyakit pada daun teh dengan tepat waktu dan akurat diharapkan dapat meningkatkan kembali jumlah produksi daun teh dan kualitas daun teh. Saat ini deteksi penyakit daun teh masih dilakukan dengan pemeriksaan secara manual. Hal ini akan memakan waktu yang cukup lama dan rentan akan kesalahan pada manusia. Untuk mengatasi masalah itu, maka diperlukan sebuah sistem pengolahan citra untuk mengidentifikasi penyakit yang ada pada daun teh. Sistem ini diharapkan dapat digunakan oleh petani teh agar budidaya daun teh terjaga kualitasnya serta dapat meningkatkan jumlah produksinya. Dalam beberapa tahun terakhir beberapa penelitian tentang deteksi penyakit pada tanaman melalui citra daun menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* dan *machine learning* sudah sering dilakukan. Misalnya pada penelitian yang berjudul “Implementasi Metode CNN Pada Klasifikasi Penyakit Jagung” CNN digunakan untuk mengklasifikasikan penyakit jagung. Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan akurasi sebesar 97%[5]. Selanjutnya pada penelitian yang berjudul “Klasifikasi penyakit citra daun anggur menggunakan model CNN-VGG16” CNN digunakan untuk mengklasifikasikan penyakit anggur melalui citra daun. Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan akurasi pelatihan sebesar 99.5%, akurasi menggunakan data uji sebesar 97% dan akurasi menggunakan data diluar dataset sebesar 95%[6]. Selanjutnya pada penelitian yang berjudul “Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) Alexnet Untuk Klasifikasi Hama Pada Citra Daun Tanaman Kopi” Arsitektur CNN dari AlexNet digunakan untuk klasifikasi hama pada citra daun kopi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan akurasi sebesar

81,65%[7]. Selanjutnya pada penelitian yang berjudul “Implementasi Metode Convolutional Neural Network untuk Mendeteksi Penyakit pada Citra Daun Tomat” CNN digunakan untuk mendeteksi penyakit pada daun tomat. Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan akurasi uji pada gambar dari galeri sebesar 94% dan 80%[8]. Selanjutnya pada penelitian yang berjudul “KLASIFIKASI PENYAKIT TANAMAN PADA DAUN APEL DAN ANGGUR MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS” CNN digunakan untuk mengklasifikasikan penyakit pada daun apel dan anggur. Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan akurasi terbaik pada angka 94,44%[9]. Selanjutnya pada penelitian yang berjudul “Komparasi Algoritma MobileNet Dan Nasnet Mobile Pada Klasifikasi Penyakit Daun Teh” arsitektur MobileNet dan NASNet dikomparasikan pada klasifikasi penyakit daun teh. Berdasarkan penelitian yang dilakukan akurasi yang didapatkan dari NASNet Mobile sebesar 88% sedangkan Mobilnet sebesar 95%[10]. Selanjutnya pada penelitian yang berjudul “KLASIFIKASI PENYAKIT PADI MENGGUNAKAN ALGORITMA CNN (CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK)” CNN digunakan untuk mengklasifikasikan penyakit padi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan akurasi yang didapatkan akurasi sebesar 90%[11]. Dari semua penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa *Convolutional Neural Network* (CNN) memiliki performa yang cukup bagus dalam mengklasifikasikan penyakit pada tanaman melalui citra daun. Oleh karena itu peneliti memutuskan menggunakan algoritma CNN untuk mengklasifikasikan penyakit pada daun teh.

II. METODE

A. *Convolutional Neural Network*

CNN menghasilkan ekstraksi fitur secara hirarki[12]. Misalnya pada lapisan pertama fokus terhadap identifikasi tepi atau perubahan warna. Kemudian pada lapisan kedua fokus terhadap bentuk. Filter pada lapisan-lapisan berikutnya fokus terhadap bagian parsial dari objek. Dan pada lapisan terakhir fokus terhadap identifikasi objek secara keseluruhan. Arsitektur CNN terbagi menjadi dua komponen utama, yaitu layer ekstraksi fitur dan klasifikasi[13]. Pada layer ekstraksi fitur terbagi menjadi tiga bagian, yaitu *Convolutional Layer*, *Rectified Linear Unit* (ReLU), dan *Pooling Layer*[14]. Sementara itu pada klasifikasi terbagi kedalam tiga bagian juga, yaitu *Flattening Layer*, *Fully Connected Layer*, dan aktifasi *Softmax*.

Rumus dari *convolutional layer* dapat dilihat pada persamaan 1:

$$Y = f \circledast I$$

Keterangan:

$Y = \text{output layer convulutional}$

$X = \text{input}$

$W = \text{filter atau kernel}$

$b = \text{bias}$

Rumus yang dapat digunakan untuk menghitung dimensi dari feature map dapat dilihat pada persamaan 2:

$$\text{output} = \frac{W - N + 2P}{S} + 1 \quad (2)$$

Keterangan:

$W = \text{Panjang Input}$

$N = \text{Panjang Filter}$

$P = \text{Zero Padding}$

$S = \text{Stride}$

Rumus fungsi relu dapat dilihat pada persamaan 3:

$$f(x) = \max(0, x) \quad (3)$$

Keterangan :

$f(x) = \text{nilai dari ReLU Activation}$

$x = \text{nilai } \checkmark \text{ citra}$

Rumus *fully connected layer* dapat dilihat pada persamaan 4:

$$y_j = b_j + \sum W_{ij} \times X_i \quad (4)$$

Keterangan:

$X = \text{Input pada fully connected layer}$

$W_{ij} = \text{Bobot jaringan berukuran } i \times j$

$b = \text{bias}$

$y = \text{output fully connected layer}$

Rumus *softmax* dapat dilihat pada persamaan 5:

$$f_j(Z) = \frac{e^{z_j}}{\sum_k e^{z_k}} \quad (5)$$

B. Metode Penelitian

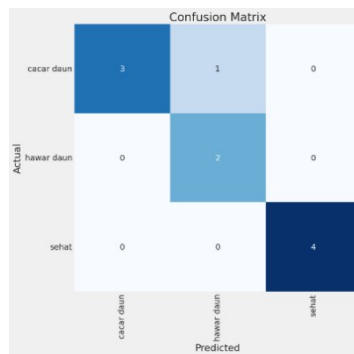
Adapun tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan Data

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Split dataset dilakukan sebelum memulai proses *training*. *Split dataset* dilakukan dengan membagi data *training* sebesar 80%, data validasi sebesar 10%, dan data *test* sebesar 10%. Selanjutnya data tersebut dilatih menggunakan model yang telah dibuat dan dilakukan sebuah proses evaluasi. Proses evaluasi dilakukan dengan dua skenario pengujian yaitu dengan 10 epoch dan 20 epoch.

1) Uji Skenario 1 (10) epoch



Gambar 2. Confusion Matrix 10 epoch

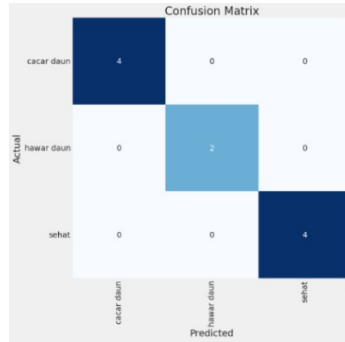
$$Akurasi = \frac{TA+TB+TC}{Total\ Sample\ Data} = \frac{3+2+4}{10} \times 100\% = 90\%$$

Dari pengujian 10 epoch pada Gambar 2 didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil test model CNN 10 epoch

	precision	recall	f1-score	support
cacar daun	1.00	0.75	0.86	4
hawar daun	0.67	1.00	0.80	2
sehat	1.00	1.00	1.00	4
accuray			0.90	10
macro avg	0.89	0.92	0.89	10
weighted avg	0.93	0.90	0.90	10

2) Uji Skenario 2 (20) epoch



Gambar 3. Confusion Matrix 20 epoch

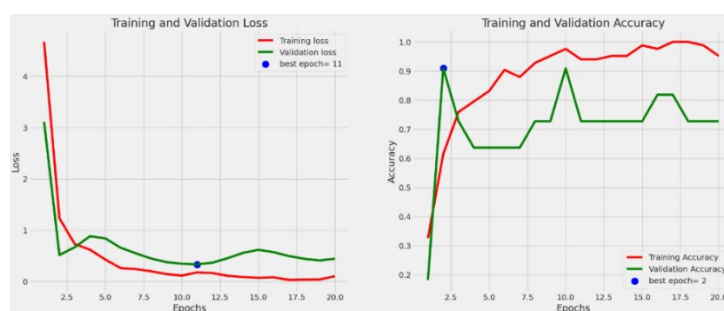
$$Akurasi = \frac{TA+TB+TC}{Total\ Sample\ Data} = \frac{4+2+4}{10} \times 100\% = 100\%$$

Dari pengujian 20 epoch pada Gambar 3 didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil test model CNN 20 epoch

	precision	recall	f1-score	support
cacar daun	1.00	1.00	1.00	4
hawar daun	1.00	1.00	1.00	2
sehat	1.00	1.00	1.00	4
accuray			1.00	10
macro avg	1.00	1.00	1.00	10
weighted avg	1.00	1.00	1.00	10

Berdasarkan uji coba epoch yang telah dilakukan maka didapatkan hasil uji coba pengujian sistem yang dapat dilihat pada Tabel 3 yaitu semakin banyaknya epoch mempengaruhi akurasi.



Gambar 4. Accuray dan Model Loss

Pada Gambar 4 didapatkan akurasi untuk data validasi sebesar 72%, dan akurasi untuk data *training* sebesar 100%. *Model loss* menurun seiring bertambahnya *epoch* menunjukkan bahwa prediksi semakin akurat. Sementara itu, *model accuracy* meningkat dengan bertambahnya

epoch karena model mempelajari pola dalam data pelatihan dan meningkatkan kemampuan prediksinya..

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa akurasi yang didapatkan dari klasifikasi penyakit daun teh menggunakan CNN sebesar 100% dengan uji coba menggunakan kombinasi parameter diantaranya yaitu optimizer adam, learning rate 0,001, jumlah epoch sebesar 20, batch size 32 ,dan tahapan pre-processing berupa rescale 1/255.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “STATISTIK TEH INDONESIA 2021 INDONESIA TEA.”
- [2] M. P. Saragih and L. Sulistiyowati, “Analisis Faktor-faktor... 55 ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI VOLUME EKSPOR TEH INDONESIA DALAM KURUN WAKTU 1987-2016,” *Februari*, vol. 4, no. 1, pp. 55–72.
- [3] N. Fauziyah, B. Hadisutrisno, and A. Priyatmojo, “Waktu Pemencaran dan Pengaruh Jenis Air terhadap Perkecambahan Basidiospora *Exobasidium vexans*, Penyebab Penyakit Cacar Daun Teh,” *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, vol. 22, no. 1, p. 66, Jul. 2018, doi: 10.22146/jpti.23047.
- [4] A. P. J. Kusdiana, “DIAGNOSIS PENYAKIT GUGUR DAUN KARET (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.),” *Jurnal Penelitian Karet*, Jun. 2021, doi: 10.22302/ppk.jpk.v2i38.728.
- [5] R. Mawarni, R. Wulaningrum, and R. Helilintar, “Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi) 1256 Implementasi Metode CNN Pada Klasifikasi Penyakit Jagung,” Online, 2023.
- [6] Moh. A. Hasan, Y. Riyanto, and D. Riana, “Grape leaf image disease classification using CNN-VGG16 model,” *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 9, no. 4, pp. 218–223, Oct. 2021, doi: 10.14710/jtsiskom.2021.14013.
- [7] D. Irfansyah *et al.*, “Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) Alexnet Untuk Klasifikasi Hama Pada Citra Daun Tanaman Kopi,” vol. 6, no. 2, 2021, [Online]. Available: <https://data.mendeley.com/datasets/c5yvn32dzg/2>.
- [8] C. R. Kotta, D. Paseru, M. Sumampouw, T. Informatika, U. Katolik De La Salle Manado, and K. I. Kombos Manado -, “Implementasi Metode Convolutional Neural Network untuk Mendeteksi Penyakit pada Citra Daun Tomat Implementation of Convolutional Neural Network Method to Detect Diseases in Tomato Leaf Image.”
- [9] H. Jurnal, P. Aprilian Prastianing Huda, and A. Akbar Riadi, “JURNAL MANAJEMEN INFORMATIKA KLASIFIKASI PENYAKIT TANAMAN PADA DAUN APEL DAN ANGGUR MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS,” *JUMIKA*, vol. 8, no. 1, 2021.
- [10] N. Hardi, “Komparasi Algoritma MobileNet Dan Nasnet Mobile Pada Klasifikasi Penyakit Daun Teh,” *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 3, no. 1, 2022.
- [11] F. Habib Hawari, F. Fadillah, M. Rifqi Alviandi, and T. Arifin, “KLASIFIKASI PENYAKIT PADI MENGGUNAKAN ALGORITMA CNN (CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK),” *JURNAL RESPONSIF*, vol. 4, no. 2, pp. 184–189, 2022, [Online]. Available: <https://ejurnal.ars.ac.id/index.php/jti>
- [12] B. Nugroho and E. Yulia, “KINERJA METODE CNN UNTUK KLASIFIKASI PNEUMONIA DENGAN VARIASI UKURAN CITRA INPUT,” vol. 8, no. 3, pp. 533–538, 2021, doi: 10.25126/jtiik.202184515.
- [13] B. Nugroho and E. Yulia, “KINERJA METODE CNN UNTUK KLASIFIKASI PNEUMONIA DENGAN VARIASI UKURAN CITRA INPUT,” vol. 8, no. 3, pp. 533–538, 2021, doi: 10.25126/jtiik.202184515.
- [14] Faiz Nashrullah, Suryo Adhi Wibowo, and Gelar Budiman, “The Investigation of Epoch Parameters in ResNet-50 Architecture for Pornographic Classification,” *Journal of Computer, Electronic, and Telecommunication*, vol. 1, no. 1, Jul. 2020, doi: 10.52435/complete.v1i1.51.
- [15] D. Normawati and S. A. Prayogi, “Implementasi Naïve Bayes Classifier Dan Confusion Matrix Pada Analisis Sentimen Berbasis Teks Pada Twitter,” 2021.

Analisis Faktor Penyebab Anak Beresiko Stunting Usia 0 - 24 Bulan

Diterima:

10 Juni 2024

Revisi:

10 Juli 2024

Terbit:

1 Agustus 2024

¹Ricky Agung Sumiranto, ²Intan Nur Farida, ³Siti Rochana

^{1,2,3}Universitas Nusantara PGRI Kediri

agungricky07@gmail.com; in.nfarida@gmail.com.

sitirochana@unpkediri.ac.id

Abstrak—Stunting pada anak usia 0-24 bulan merupakan masalah kesehatan serius yang dapat mempengaruhi perkembangan fisik dan kognitif anak. Masalah ini memiliki dampak jangka panjang yang signifikan terhadap kualitas hidup dan potensi masa depan anak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan anak beresiko stunting pada kelompok usia tersebut. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan deskriptif. Data dikumpulkan melalui wawancara langsung dengan tenaga kesehatan dari puskesmas dan bidan setempat di wilayah kesehatan Puskesmas Puhjarak, serta di Posyandu Sidowarek. Sampel penelitian terdiri dari 30 anak, di mana 6 anak diidentifikasi beresiko stunting. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti status gizi ibu selama kehamilan, pola asuh, akses terhadap layanan kesehatan, serta sanitasi lingkungan berperan signifikan terhadap kejadian stunting. Temuan ini menegaskan pentingnya perhatian terhadap kondisi gizi ibu hamil dan anak, serta peningkatan akses dan kualitas layanan kesehatan. Penelitian ini menegaskan pentingnya intervensi gizi yang komprehensif dan peningkatan kesadaran masyarakat dalam mencegah stunting. Intervensi yang cepat dan tepat sangat diperlukan untuk menangani anak-anak yang beresiko stunting. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pembuat kebijakan dan program kesehatan untuk menurunkan prevalensi stunting di Indonesia.

Kata Kunci— Stunting, Anak Usia 0-24 Bulan, Faktor Stunting, Kesadaran terhadap bahaya stunting

***Abstract**—Stunting in children aged 0-24 months is a serious health problem that can affect their physical and cognitive development. This issue has significant long-term impacts on the quality of life and future potential of children. This study aims to analyze the factors that cause children in this age group to be at risk of stunting. The research uses a quantitative and descriptive approach. Data were collected through direct interviews with healthcare workers from the Puhjarak Health Center and local midwives, as well as at the Sidowarek Posyandu. The research sample consisted of 30 children, 6 of whom were identified as being at risk of stunting. The results showed that factors such as maternal nutritional status during pregnancy, parenting patterns, access to healthcare services, and environmental sanitation play significant roles in the occurrence of stunting. These findings underscore the importance of attention to the nutritional status of pregnant mothers and children, as well as improving access to and quality of healthcare services. This study emphasizes the importance of comprehensive nutritional interventions and increased public awareness in preventing stunting. Quick and appropriate interventions are crucial to address children at risk of stunting. The results of this study are expected to serve as a reference for policymakers and health programs to reduce the prevalence of stunting in Indonesia.*

Keywords—Stunting, Children Aged 0-24 Months, Stunting Factors, Awareness of Stunting Hazards

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Ricky Agung Sumiranto,
Mahasiswa,

I. PENDAHULUAN

Stunting adalah kondisi gangguan pertumbuhan pada anak akibat infeksi berulang dan kekurangan gizi kronis, yang dimana pertumbuhan anak lebih lambat dari pada anak umur sebayanya, dengan diukur melalui tinggi badan, anak yang mengalami stunting mempunyai tinggi badan dibawah standar [1]. Stunting selalu identik dengan faktor tidak terpenuhinya asupan gizi yang cukup, banyak faktor selain itu yang dapat meningkatkan resiko terjadinya stunting seperti kekurangan gizi pada ibu hamil, pola makan tidak seimbang, pola asuh yang kurang tepat, faktor kesehatan ibu, pengetahuan orang tua, dan pemberian asi yang tidak eksklusif dapat menyebabkan terjadinya stunting [2][3].

Dampak dari stunting mempengaruhi kesehatan anak baik jangka panjang ataupun jangka pendek hal ini tidak dapat dipandang oleh sebelah mata, stunting berpotensi memperlambat perkembangan otak anak sehingga anak akan mengalami kesulitan belajar, rentan terhadap penyakit, keterbelakangan mental, dan risiko serangan penyakit kronis [4].

Kasus stunting di Indonesia tergolong tinggi pada tahun 2022 berdasarkan Survei Status Gizi Nasional (SSGI) masih diangka 21,6% [5]. Menurut salah satu jurnal ilmiah mengatakan suatu negara mengalami masalah stunting bila kasusnya mencapai angka lebih dari 20%, sehingga termasuk masalah yang perlu ditangani [6], dengan dilakukannya penelitian ini bertujuan membantu pemerintah Indonesia dalam menurunkan angka kasus stunting.

Penelitian ini bertujuan untuk membantu menurunkan angka stunting di Indonesia, Dengan mengidentifikasi dan mengetahui faktor-faktor yang berkontribusi terhadap stunting, sehingga dapat diambilnya kebijakan untuk penanganan sebagai solusi yang efektif. Penelitian ini juga bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dan pemerintah tentang pentingnya penanganan stunting, sehingga dapat mengajak semua pihak untuk mendukung upaya pencegahan dan penanganan stunting.

II. METODE

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data untuk analisis faktor penyebab risiko stunting pada anak melibatkan survei, wawancara, dan observasi. Survei menggunakan kuesioner untuk mengumpulkan informasi dari masyarakat tentang status gizi, pola makan, riwayat kesehatan, status ekonomi, serta akses layanan kesehatan dan sanitasi [7][8][9], Data dari

masyarakat ini dikumpulkan untuk mengukur tingginya angka stunting di suatu wilayah tersebut, Wawancara juga dilakukan secara mendalam dengan tenaga kesehatan dari pukesmas puhjarak mengenai faktor-faktor yang dapat menyebabkan stunting. Penelitian ini dilakukan di wilayah Posyandu Tambak Wirang, Responden yang mengisi kuesioner adalah ibu atau orang tua yang memiliki anak bayi dan balita. Pemilihan wilayah Posyandu desa Tambak Wirang didasarkan pada berbagai masalah yang dihadapi oleh masyarakat setempat.

Lingkungan di sekitar Posyandu Tambak Wirang dekat dengan persawahan dan tempat pembuangan akhir, yang menyebabkan tingginya risiko stunting pada anak. Namun banyaknya Faktor-faktor yang berkontribusi perlu adanya indentifikasi sebelum dapat menentukan dan membuat kebijakan penanganan dan pencegahan stunting.

3.2 Metode *Weighted Sum Model*

Merupakan salah satu metode *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) dalam sitem pendukung keputusan, Adapun rumus perhitungan dari metode *Weighted Sum Model* (*WSM*) [10] seperti berikut :

$$A_i^{WSM-Score} = \sum_{j=1}^n w_j x_{ij}, \text{ for } i=1,2,3,\dots,(1)$$

Dimana :

A_i = Nilai alternatif paling besar yang dipilih

n = jumlah kriteria

w_j = bobot dari setiap kriteria

X_{ij} = nilai matrik

For i = merupakan nilai alternatif terbaik

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bagaian ini akan dijelaskan urutan proses perhitungan saat dilakukannya analisis :

3.1 Mentukan kretiria dan sub-kriteria

Menentukan Faktor utama penyebab stunting sebagai kriteria, pada tabel 1.1 telah ditentukan kriteria sebanyak 7 kriteria, lalu dilakukan penentuan sub kriteria sebagai penjabaran dari kriteria utamanya. Sub Kriteria akan dilakukan penentuan tingkat kepentingannya berdasarkan faktor yang berhubungan langsung dengan aktifitas seseorang seperti makan, minum dan cara menjaga kesehatan. Urgensi atau tingkat kepentingan ini akan dilambangkan menggunakan simbol U yang artinya Urgensi(Lebih Penting).

Tabel 1. 1 Kriteria

No	Kriteria	Sub Kriteria	Urgensi	Kode
1	Lingkungan	Pencemaran air & Tanah	1	U1
		Pencemaran udara	2	U2
		Kurangnya resapan	3	U3
		Tempat tinggal berkategori T3 (Tertinggal, Terpencil, Terpinggirkan)	4	U4
2	Pola Asuh	Kurang gizi	1	U1
		Kesibukan orangtua	2	U2
		Kelalaian orangtua	3	U3
		Pemberian MPASI terlalu dini	4	U4
3	Kesehatan Anak	Pasca sakit	1	U1
		Nafsu makan menurun	2	U2
		Ketidak nyamanan	3	U3
		Gangguan tidur	4	U4
4	Faktor Kesehatan Ibu	Kesibukan orangtua	1	U1
		Kurangnya nafsu makan	2	U2
		Kelelahan pada ibu saat hamil	3	U3
		Kesehatan Fisik Ibu Hamil	4	U4
5	Pengetahuan orangtua	Tidak asi eksklusif	1	U1
		Kurangnya edukasi	2	U2
		Tidak imunisasi	3	U3
		Pengetahuan Mpasi kurang	4	U4
6	Kurang gizi saat hamil	Kurang protein	1	U1
		Kurang vitamin	2	U2
		Kurang nutrisi	3	U3
		Kurang karbohidrat	4	U4
7	Pola Makan Anak	Tidak tercukupinya ASI	1	U1
		Kekurangan nutrisi	2	U2
		Alergi	3	U3
		Kurangnya nafsu makan	4	U4

3.2 Menentukan bobot Urgensi

Pada tabel 1.2 Menentukan bobot dari setiap urgensi dengan dinyatakan sebagai persen (%), total akhir yang didapat harus menunjukkan 100%, lalu nilai persen tersebut perlu di rubah menjadi nilai desimal dengan cara, semua nilai desimal yang didapat harus dijumlahkan dan total nilainya harus 1.

Tabel 1. 2 Urgensi

No	Kode	Keterangan	Bobot
1	U1	Sangat Penting	40% (0.4)
2	U2	Penting	30% (0.3)
3	U3	Kurang Penting	20% (0.2)
4	U4	Biasa	10% (0.1)

3.3 Beberapa pertanyaan yang digunakan untuk analisis

Pada tabel 1.3 Menyiapkan pertanyaan yang nantinya digunakan sebagai pertanyaan kuesioner kepada pengguna, pertanyaan yang diajukan berhubungan dengan kriteria dan sub-kriteria yang ada :

Tabel 1. 3 Pertanyaan

No	Pertanyaan	Sub Kriteria
1	Apakah rumah dekat dengan sungai dan persawahan?	Pencemaran udara
2	Apakah tempat tinggal saat ini terdapat terdapat pencemaran udara seperti TPA, Asap dari industri pabrik, dan Peternakan?	Pencemaran air & Tanah
3	Apakah disekitar rumah tidak terdapat tanaman atau pohon?	Tempat tinggal berkategori T3
4	Apakah tempat tinggal saat ini termasuk dalam kategori 3T(terpencil, Terpinggirkan, dan Tertinggal) yang jauh dari akses kesehatan?	Kurangnya resapan tanah
5	Apakah saat ini anak diberikan susu formula untuk alternatif pengganti ASI ?	Kurang gizi
6	Apakah orang tua mempunyai kesibukan yang padat hingga tidak dapat mengikuti posyandu secara rutin ?	Kesibukan orangtua
7	Pada saat usia dibawah 6 bulan apakah ibu memberikan makanan pendamping asi ?	Pemberian MPASI terlalu dini
8	Apakah orang tua melakukan aktifitas merokok saat berinteraksi dengan anak selama waktu bermain?	Kelalaian orangtua
9	Apakah anak barusaja mengalami sakit atau demam?	Pasca sakit
10	Apakah anak mempunyai nafsu makan yang kurang bagus saat ini ?	Nafsu makan menurun
11	Apakah anak kerap menangis dalam kurun waktu yang lumayan lama ?	Ketidak nyamanan
12	Apakah anak sulit untuk tidur ?	Gangguan tidur
13	Apakah saat kehamilan ibu hamil jarang mengkonsultasikan kesehatan dengan dokter, bidan atau tenaga medis lainnya ?	Kesibukan orangtua
14	Apakah saat hamil ibu mempunyai nafsu makan yang kurang bagus ?	Kurangnya nafsu makan
15	Apakah ibu sering mengalami gejala anemia seperti kelelahan, kulit pucat, pusing, dan denyut jantung cepat pada saat proses kehamilan?	Kelelahan pada ibu saat hamil
16	Apakah pernah terjadi masalah kesehatan selama kehamilan yang berdampak pada kondisi kesehatan ibu secara kronis?	Kesehatan Fisik Ibu Hamil
17	Apakah menurut orang tua, pemberian ASI eksklusif selama 6 bulan pertama tidak selalu diperlukan atau bisa digantikan dengan alternatif susu formula menjadi pilihan yang sesuai?	Tidak asi eksklusif
18	Apakah menurut orang tua, imunisasi pada anak dianggap opsional atau tidak wajib?	Tidak imunisasi
19	Apakah menurut orang tua pemberian makanan pendamping sejak dini saat anak berusia kurang dari 6 bulan harus dilakukan?	Pengetahuan Mpasi kurang
20	Apakah orang tua sering kali merasa kurang	Kurangnya edukasi

No	Pertanyaan	Sub Kriteria
	informasi atau edukasi yang mencukupi dari tenaga kesehatan tentang tumbuh kembang anak mereka?	
21	Apakah selama kehamilan, ibu hamil cenderung kurang suka untuk mengonsumsi buah segar?	Kurang vitamin
22	Apakah selama kehamilan, ibu hamil lebih suka mengonsumsi makanan instan dari pada sumber protein seperti tempe, tahu, daging, dan telur?	Kurang protein
23	Apakah saat hamil ibu hamil kurang suka mengonsumsi sayuran segar ?	Kurang nutrisi
24	Apakah saat hamil ibu hamil kurang suka mengonsumsi karbohidrat seperti nasi, roti, dan karbohidrat lainnya ?	Kurang karbohidrat
25	Apakah ibu hamil memberikan asi dalam sehari kurang dari 8-12 saat anak belum mendapatkan MPASI(Makanan pendamping ASI)?	Tidak tercukupinya ASI
26	Apakah anak sulit untuk disuruh makan ?	Kurangnya nafsu makan
27	Pada saat usia 6-24 bulan Apakah anak tidak suka makan sayur?	Kekurangan nutrisi
28	Apakah ada makanan tertentu yang harus dihindari saat memberi makan anak untuk mencegah alergi atau masalah kesehatan lainnya?	Alergi

3.4 Menentukan bobot inputan Pengguna

Pada tabel 1.4 menentukan bobot dari inputan pengguna yang nilai awalnya A,B,C dan D perlu dirubah nilainya menjadi nilai angka yang nantinya dapat digunakan untuk pemrosesan data selanjutnya.

Tabel 1. 4 Bobot Alternatif

No	Alternatif	Nilai
1	A	4
2	B	3
3	C	2
4	D	1

3.5 Mengambil inputan pengguna.

Pada tabel 1.5 merupakan contoh dari inputan pengguna dari kuesioner yang diajukan.

Tabel 1. 5 Inputan Pengguna

No	Alternatif	U1	U2	U3	U4
1	Lingkungan	4	3	1	2
2	Pola asuh	2	4	1	1
3	Kesehatan anak	1	1	2	3
4	Faktor kesehatan ibu	1	1	4	1
5	Pengetahuan orangtua	3	4	2	2
6	Kekurangan gizi saat hamil	2	1	1	1
7	Pola makan balita	4	2	2	1

3.6 Perhitungan Nilai Wsm

Pada tabel 3.6 Melakukan perhitungan nilai WSM dengan mengkalikan nilai bobot dan nilai alternatif, maka akan didapatkan hasil perengkingan dari faktor yang menyebabkan stunting.

Tabel 1. 6 Perhitungan Nilai WSM

No	Alternatif	Perhitungan Manual	Hasil	Rangking
1	Lingkungan	$(0.4*4) + (0.3*3) + (0.2*1) + (0.1*2)$	2.9	2
2	Pola asuh	$(0.4*2) + (0.3*4) + (0.2*1) + (0.1*1)$	2.3	4
3	Kesehatan anak	$(0.4*1) + (0.3*1) + (0.2*2) + (0.1*3)$	1.2	7
4	Faktor kesehatan ibu	$(0.4*1) + (0.3*1) + (0.2*4) + (0.1*1)$	1.6	5
5	Pengetahuan orangtua	$(0.4*3) + (0.3*4) + (0.2*2) + (0.1*2)$	3.0	1
6	Kekurangan gizi saat hamil	$(0.4*2) + (0.3*1) + (0.2*1) + (0.1*1)$	1.4	6
7	Pola makan balita	$(0.4*4) + (0.3*2) + (0.2*1) + (0.1*1)$	2.5	3

3.7 Hasil

Hasil perengkingan diperoleh melalui perhitungan menggunakan metode Wighted Sum Model (WSM), dari kasus yang terjadi diatas teridentifikasi sebagai faktor utama penyebab stunting adalah faktor pengetahuan orangtua dikarenakan nilai hasilnya merupakan yang tertinggi.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap tingginya angka stunting di Indonesia, khususnya di wilayah Posyandu Tambak Wirang. Ditemukan bahwa kekurangan gizi pada ibu hamil, pola makan yang tidak seimbang, pola asuh yang kurang tepat, kondisi kesehatan ibu, tingkat pengetahuan orang tua, dan pemberian ASI yang tidak eksklusif merupakan faktor utama yang mempengaruhi terjadinya stunting. Selain itu, lingkungan sekitar yang dekat dengan persawahan dan tempat pembuangan akhir turut meningkatkan risiko stunting akibat paparan bahan kimia dan kondisi sanitasi yang buruk. Berdasarkan temuan ini, disimpulkan bahwa upaya penanganan dan pencegahan stunting harus mencakup kebijakan yang menyeluruh, termasuk peningkatan asupan gizi, edukasi tentang pola makan yang sehat, dan perbaikan pola asuh. Selain itu, peningkatan akses terhadap layanan kesehatan dan sanitasi yang memadai juga sangat penting. Kesadaran masyarakat dan dukungan pemerintah perlu ditingkatkan agar semua pihak dapat berperan aktif dalam upaya pencegahan dan penanganan stunting, sehingga angka stunting di Indonesia dapat menurun secara signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dr. D. F. Susanti, “Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan,” 2022. https://Yankes.Kemkes.Go.Id/View_Artikel/1388/Mengenal-Apa-Itu-Stunting (Accessed Dec. 09, 2023).
- [2] Dr. F. R. Makarim, “Stunting - Gejala, Penyebab, Dan Pengobatan | Halodoc,” 2023. <https://Www.Halodoc.Com/Kesehatan/Stunting> (Accessed Dec. 09, 2023).
- [3] “Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan.” https://Yankes.Kemkes.Go.Id/View_Artikel/2483/Stunting-Dan-Pencegahannya (Accessed Jul. 19, 2024).
- [4] Dr. R. Fadli, “Perlu Diwaspadai, Ini 5 Dampak Stunting Pada Anak,” 2022. <https://Www.Halodoc.Com/Artikel/Perlu-Diwaspadai-Ini-5-Dampak-Stunting-Pada-Anak> (Accessed Dec. 09, 2023).
- [5] Eko, “Paudpedia - Prevalensi Stunting Tahun 2022 Di Angka 21,6%, Protein Hewani Terbukti Cegah Stunting,” Jan. 31, 2023. <https://Paudpedia.Kemdikbud.Go.Id/Kabar-Paud/Berita/Prevalensi-Stunting-Tahun-2022-Di-Angka-216-Protein-Hewani-Terbukti-Cegah-Stunting?Do=Mtqymylinmnmmyzza=&Ix=Mtetymjknjq3yza=> (Accessed Dec. 09, 2023).
- [6] M. Novenza, “Kkn Umt | Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat,” 2023. <https://Kkn.Umt.Ac.Id/Kegiatan/66620> (Accessed Dec. 09, 2023).
- [7] “Enhanced Reader.” .
- [8] “Tampilan Hubungan Pola Makan Anak Dan Status Gizi Anak Usia Sekolah.” <https://Jurnalkesehatanstikesnw.Ac.Id/Index.Php/Stikesnw/Article/View/114/98> (Accessed Jun. 11, 2024).
- [9] I. Nopa, “Faktor Yang Berhubungan Dengan Status Gizi Balita,” *J. Ilm. Ilmu Kesehat. Wawasan Kesehat.*, Vol. 6, No. 1, P. 64, Jul. 2019, Doi: 10.33485/Jiik-Wk.V6i1.160.
- [10] Iriani, “Weight Sum Model (Wsm) Sebagai Model Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bantuan Kip Pada Siswa,” *Pros. Semin. Nas. Ris. Dan Inf. Sci.*, Vol. 4, Pp. 8–15, 2022.

Sistem Rekomendasi Menu Makanan Untuk Pencegahan Stunting Pada Balita 2-5 Tahun.

Diterima: 10 Juni 2024
Revisi: 10 Juli 2024
Terbit: 1 Agustus 2024

^{1*}Ika Maria Daniati, ²Intan Nur Farida, ³Lilia Sinta Wahyuniar
¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri
¹ikadaniati26@gmail.com, ²in_nfarida@gmail.com,
³liliasinta@unpkediri.ac.id

Abstrak— Stunting merupakan masalah kesehatan yang signifikan yang memengaruhi perkembangan balita di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem rekomendasi menu makanan untuk mencegah stunting pada balita usia 2-5 tahun menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Topik ini dipilih karena tingginya prevalensi stunting dan pentingnya pencegahan sejak dini. Data diperoleh melalui wawancara mendalam dengan ahli gizi dan tenaga kesehatan, serta analisis literatur terkait kebutuhan nutrisi balita. Hasil penelitian diolah dan disajikan secara deskriptif untuk memahami pola makan yang efektif dalam pencegahan stunting. Sistem rekomendasi yang dikembangkan memadukan temuan dari wawancara dan literatur, menghasilkan menu yang sesuai dengan kebutuhan gizi anak. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan praktis bagi orang tua dan tenaga kesehatan dalam menyediakan makanan yang mendukung pertumbuhan optimal balita, serta berkontribusi dalam upaya mengurangi prevalensi stunting di Indonesia.

Kata Kunci—Sistem pendukung keputusan, Stunting, *Weighted product*

Abstract— *Stunting is a significant health problem affecting the development of toddlers in Indonesia. This study aims to develop a food menu recommendation system to prevent stunting in toddlers aged 2-5 years using a descriptive qualitative approach. This topic was chosen due to the high prevalence of stunting and the importance of early prevention. Data were collected through in-depth interviews with nutritionists and healthcare professionals, and a review of literature related to toddlers' nutritional needs. The research results were processed and presented descriptively to understand effective dietary patterns in preventing stunting. The developed recommendation system integrates findings from interviews and literature, producing menus tailored to children's nutritional needs. This study is expected to provide practical guidance for parents and healthcare professionals in providing food that supports optimal toddler growth, contributing to efforts to reduce stunting prevalence in Indonesia.*

Keywords—*Decision support system, Stunting, Weighted product*

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Ika Maria Daniati,
Teknik Informatika
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Email: ikadaniati26@gmail.com

I. PENDAHULUAN

Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia “balita atau anak dibawah 5 tahun yaitu anak yang berusia 12-59 bulan”[1]. Maria Montessori menyatakan bahwa masa balita adalah masa golden age, balita mulai peka terhadap rangsangan dari lingkungan, masa kepekaan semua anak berbeda tergantung laju pertumbuhan dan perkembangan secara individual[2]. Dalam website resmi kemenkes mengatakan “ibu memiliki peran penting dalam menentukan makanan dan pemberian gizi pada anak dalam upaya mencegah *Stunting*”

Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan[3]. menyatakan definisi stunting sebagai berikut :

Stunting adalah masalah kurang gizi kronis yang disebabkan oleh kurangnya asupan gizi yang diakibatkan oleh pemberian makanan yang tidak sesuai dengan kebutuhan gizi. Akibat dari kekurangan gizi kronis anak terlalu pendek dibandingkan dengan anak di usianya

Prof Dr. Ali Khomsan seorang ahli gizi dari Institute Pertanian Bogor (IPB) “menyarankan pemerintah agar memaksimalkan peran posyandu di tiap daerah untuk mencegah “*Stunting*” akibat kekurangan gizi”[4].

Intensitas penyuluhan gizi pada posyandu yang kurang optimal menyebabkan kurangnya informasi tentang kebutuhan gizi yang seharusnya dikonsumsi sesuai kalori[5], keterbatasan waktu untuk mendapatkan informasi menyebabkan minimnya pemahaman orang tua tentang kebutuhan gizi anak, pemahaman yang kurang dapat berdampak negatif pada pola makan dan pertumbuhan anak. Berdasarkan permasalahan tersebut, untuk membantu orang tua dalam memberikan menu makan yang sesuai dengan kebutuhan balita sebagai upaya mengurangi peningkatan *Stunting*, maka dibangun sistem pendukung keputusan dengan metode *Weighted Product* agar dapat memberikan rekomendasi menu makanan balita berdasarkan kebutuhan kalori setiap anak.

II. METODE

2.1 Pengumpulan data

Data yang digunakan adalah data yang diperoleh dari hasil wawancara langsung kepada kader dan bidan di posyandu desa Tambak wirang kab.Kediri. Penentuan nilai bobot berdasarkan wawancara oleh ahli gizi pada puskesmas Puhjarak, dengan bobot karbohidrat 50%, bobot protein 25% dan bibit lemak 25%. Dasar penentuan menu yaitu berdasarkan wawancara dengan ahli gizi ,bahwa untuk memenuhi kebutuhan kalori diperlukan 3x makanan utama dan 2x selingan, nilai gizi pada setiap menu diperoleh dari fatsecret yaitu website untuk mengetahui nilai gizi[6]. Kriteria yang dipakai adalah protein, lemak dan karbohidrat [7].

2.2 Metode Weighted Product

Dalam sistem rekomendasi menu makanan balita untuk pencegahan stunting yang dipakai adalah metode Weighted Product. Berdasarkan jurnal penelitian yang terdahulu yang berjudul penerapan metode *weighted product* dalam sistem pendukung pengambilan keputusan penentuan peralatan pancing oleh [8] Menjelaskan bahwa definisi metode Weighted product adalah sebuah metode dalam menentukan sebuah keputusan dengan cara melakukan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, lalu setiap atribut harus dipangkatkan terlebih dahulu dengan bobot atribut yang bersangkutan[9]. Proses pada metode weighted product tersebut sama halnya dengan proses normalisasi, preferensi alternative Ai diberikan sebagai berikut :

$$Ssi \prod_{j=1}^n Xij wj$$

.....(1)

Keterangan:

- S : Vektor s merupakan penganalogian Preferensi alternatif
- X : merupakan nilai kriteria
- W: merupakan bobot dari kriteria atau sub kriteria
- i : merupakan alternatif(dimana i=1,2,.....n)
- j : merupakan kriteria
- n : merupakan jumlah atau banyaknya kriteria

Adapun langkah-langkah metode *Weighted Product* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan kriteria yang akan digunakan sebagai acuan
2. Menentukan alternatif solusi
3. Menentukan tingkat kepentingan dari kriteria yang telah ditentukan
4. Menentukan bobot dari masing-masing(w)
5. Melakukan perbaikan bobot Menentukan perhitungan bobot awal w_j , dimana $\sum w_j = 1$
6. Membuat matrix perbandingan alternatif dan kriteria
7. Melakukan perhitungan nilai vektor S.
8. Melakukan perhitungan nilai vektor V yang akan digunakan untuk perankingan, nilai vektor V yang tertinggi merupakan hasil terbaik yang akan menjadi keputusan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini terdapat 3 siklus yaitu melalui siklus pertama yaitu analisis kebutuhan kalori balita, kemudian siklus kedua yaitu mengumpulkan data makanan beserta kandungan gizinya, dari data makanan tersebut lalu diolah dan dilakukan penyusunan menu sesuai konsep isi piring balita 2-5 tahun [10] sehingga menghasilkan makanan yang sesuai dengan kebutuhan kalori, terakhir siklus ketiga terdapat kriteria yang mempengaruhi paket makanan terbaik diantaranya protein, lemak dan karbohidrat dari kriteria tersebut dilakukan perankingan menggunakan metode *weighted product*. Penelitian ini menggunakan data menu makanan dalam satu hari makanan sebagai alternatif, dasar penentuan makanan diperoleh dari hasil wawancara oleh ahli gizi yaitu 3x makanan utama dan 2x selingan. kriteria yang digunakan yaitu protein dengan bobot 60%, karbohidrat dengan bobot 25% dan lemak dengan bobot 25%. Dengan data input terdapat pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 3. 1 Data Input

Usia(th)	Berat Badan	Jenis Kelamin	F. Aktivitas	F. stress
4	12,6	Perempuan	Normal	Tidak ada

Tabel 3. 2 Tabel faktor stress dan faktor aktivitas

Total Energi = BMR X F.aktivitas x Faktor Stres	
Faktor stress	
(ADA.manual clinic dietetic.2000)&Health Link.Wshington.ed	
Operasi	1-1,2
Trauma	1,2-1,6
Infeksi berat	1,2-1,6
Peradangan/inflamasi saluran cerna/selaput rongga perut(Peritonitis)	1,05-1,25
Patah tulang	1,1-1,3
Infeksi dengan trauma	1,3-1,5
Sepsis	1,2-1,5
Cedera Kepala	1,3

Kanker/Tumor	1,1-1,45
Faktor Aktifitas	
Bed rest	1
Bisa bergerak terbatas	1,2
Bisa berjalan	1,5
Aktivitas Normal	1,7
<i>Sumber, who 1985</i>	

Tabel 3. 3 Angka Kecukupan Gizi

Kelompok umur	Laki-laki	Perempuan
0-3	60,9 B – 54	61,0 B-51
3-10	22,7 B + 495	22,5 B + 499

Untuk menghitung BMR menggunakan rumus angka kecukupan gizi pada tabel 3.3. Setelah diketahui BMR balita, untuk mengetahui total kebutuhan energi harus menggunakan rumus berikut, faktor aktivitas dan faktor stress dapat dilihat pada tabel 3.2.

$$Total\ Energi = BMR \times F . a \times F . s \dots\dots\dots(2)$$

3.1 Menghitung Kebutuhan energi harian

Langkah pertama adalah menghitung Basal Metabolic Rate (BMR) dengan rumus yang terdapat pada tabel 3.2 kemudian menghitung Total Daily Energi Expenditure(TDEE) dengan rumus (2).

Hasil perhitungan kebutuhan kalori harian balita:

$$BMR = 22,7 \times 20 + 495 = 949$$

$$TDEE = BMR \times \text{Faktor aktivitas} \times \text{Faktor stress}$$

$$= 949 \times 1,7 \times 1 = 1613,3$$

Jadi kebutuhan kalori anak tersebut adalah 1613,3 kkal/hari

3.2 Perhitungan Porsi Makanan

Setelah diketahui kebutuhan kalori anak dilakukan perhitungan untuk membagi total kebutuhan kalori berdasarkan waktu makan. Berikut tabel hasil pembagian kebutuhan kalori berdasarkan waktu makan yaitu makan pagi:

Tabel 3. 4 Pembagian jadwal makan

Waktu makan	Kebutuhan kalori
KK makan pagi	25% x 1613,3 = 403,325 kkal
KK selingan pagi	10% x 1613,3 = 161,33 kkal
KK makan siang	30% x 1613,3 = 483,99 kkal
KK selingan siang	10% x 1613,3 = 161,33 kkal
KK makan malam	25% x 1613,3 = 403,325 kkal

3.3 Isi Piringku

Langkah selanjutnya adalah menyusun menu menggunakan persentase isi piring balita 2-5 tahun,. Menghitung kebutuhan kalori dari makanan pokok, lauk, sayur dan buah. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut:

Tabel 3. 5 Porsi isi piring

Kriteria	Kebutuhan kalori isi piring
----------	-----------------------------

Makanan pokok	35% x 403,325 = 141,163 kkal
Lauk	35% x 403,325 = 141,163 kkal
Sayur	15% x 403,325 = 60,498 kkal
buah	15% x 403,325 = 60,498 kkal

3.4 Menghitung takaran makanan

Setelah mengetahui kebutuhan kalori dari isi piringku, maka menghitung berat makanan menggunakan rumus berikut:

$$Berat = \frac{\text{Kebutuhan Kalori sesuai isi piring}}{\text{Energi/100 gr}} \times 100 \dots\dots\dots(3)$$

Sedangkan untuk menghitung berat selingan menggunakan rumus berikut:

$$Berat = \frac{\text{Kebutuhan Kalori selingan pagi}}{\text{Energi/100 gr}} \times 100 \dots\dots\dots(4)$$

Setelah ditentukan beratnya lalu dihitung kandungan protein, lemak dan karbo dengan rumus berikut:

$$JP = \frac{B(\text{gr})}{100} \times \text{protein/ gr} \dots\dots\dots(5)$$

$$JL = \frac{B(\text{gr})}{100} \times \text{lemak/ gr} \dots\dots\dots(6)$$

$$JKh = \frac{B(\text{gr})}{100} \times \text{Karbohidrat/ gr} \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan:

JP : Jumlah protein

JL : Jumlah lemak

JKh : Jumlah karbohidrat

B : Berat

gr : gram

Berikut hasil perhitungan berat dan kandungan protein, karbohidrat dan lemak untuk makan pagi.

Tabel 3. 6 Perhitungan berat untuk makan pagi

MAKAN PAGI	BERAT(gr)	PROTEIN(gr)	KARBO(gr)	LEMAK(gr)	ENERGI
Nasi putih	109,429	2,910	30,530	0,306	141,163
tempe	58,574	141,163	10,900	8,253	141,163
Sayur bening bayam	168,052	3,008	12,536	0,621	60,498
pepaya	155,125	0,217	15,217	0,217	60,498

Berikut hasil perhitungan berat dan kandungan protein, karbohidrat dan lemak untuk selingan pagi.

Tabel 3. 7 Perhitungan berat untuk selingan pagi

SELINGAN PAGI	BERAT(gr)	PROTEIN(gr)	KARBO(gr)	LEMAK(gr)	ENERGI
susu	322,66	10,615	15,197	6,453	161,33

Jadi pada tabel 3.5 dan 3.6 telah diketahui kandungan gizi yang terdapat pada berat masing masing makanan untuk menu makan pagi dan selingan pagi. proses yang sama dilakukan juga untuk menghitung kandungan gizi pada makan siang, makan malam dan selingan lainnya. Proses tersebut dilakukan pada semua menu hingga semua menu sudah sesuai dengan kebutuhan kalori balita, hasil takaran sudah disesuaikan berat dan kandungan gizinya dengan kebutuhan kalori balita.

3.5 Melakukan perhitungan *Weighted Product*

Melakukan perhitungan *weighted product*, dengan tabel kriteria berikut:

Tabel 3. 8 tabel kriteria

<i>Kriteria</i>	<i>Kode</i>	<i>Bobot</i>
Protein	C1	0,6
Karbohidrat	C2	0,25
Lemak	C3	0,25
Jumlah		1,1

Setelah itu menghitung bobot relatif tiap kriteria : $w_j/\sum w_j$

Perhitungan nilai relatif bobot awal (w_j). Nilai awal (w_0) kepentingan relatif dari setiap kriteria. Nilai bobot awal (w_0) dinormalisasi sehingga total nilai relatif bobot awal $\sum w_j=1$

Tabel 3. 9 tabel bobot kriteria

<i>Kriteria</i>	<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	$\sum w_j$
Bobot	0,545454545	0,227272727	0,227272727	1
Kepentingan				

Berikut adalah tabel alternatif menu makanan dalam satu hari .

Tabel 3. 10 tabel data alternatif

Paket	Makan Pagi	Snack Pagi	Makan Siang	Snack Sore	Makan Malam
A	Nasi putih Tempe goreng tepung Sayur bening bayam Papaya	Susu	Nasi putih Ikan bandeng Sayur sop Jeruk	Nugget	Nasi putih Omelet mie Sayur bayam Tumis Apel
B	Nasi Nugget Ayam Sayur Asem Pisang	Pudding coklat	Nasi Perkedel Tahu Capcay Apel	Susu	Nasi Telur rebus Tumis bayam Papaya
C	Nasi putih Telur dadar	Risol	Nasi Telur ceplok	Bolu pisang	Nasi goreng Ayam suwir

	Sup kubis pisang		Tumis buncis Jeruk		
D	Roti gandum Keju cheddar Tomat Anggur	Pudding coklat	Bubur ayam Tahu bulat Selada Kiwi	Serabi	Nasi merah Oseng tahu Bayam rebus Jeruk
E	Nasi goreng Telur dadar Selada Kiwi	Sereal	Nasi putih Ayam goreng Sayur asem nanas	Bola tahu	Bihun Ayam suwir Kubis Apel
F	Nasi Perkedel kentang Sup ayam Stroberi	Wafel	Nasi merah Ikan mujair goring Tumis oncom Pir	Sandwid ch telur keju	Nasi putih Pepes tahu Urap sayur Melon
G	Nasi Sosis ayam Tumis kangkung tauge Jeruk	Pancaake oat	Nasi goreng seafood Telur ceplok Tumis sawi putih Apel	Donat	Nasi Ayam goreng Sayur tahu toge Semangka
H	Kentang rebus Telur rebus Sup sayur Papaya	Lumpia udang	Spageti Daging sapi panggang Selada Pisang	Lumpia pisang aroma	Nasi merah Telur orak arik Tumis sawi putih Papaya
I	Nasi merah Pepes tahu Tumis labu siam Jeruk	Susu	Nasi putih Tahu goreng Sayur tahu toge Papaya	Roti gandum	Bubur nasi Ayam suwir Wortel rebus Pisang
J	Nasi putih Telur rebus Tumis buncis dan tempe Buah naga	Pai apel	Nasi putih Telur ceplok Capcay kuah Alpukat	Biskuit mentega	Nasi putih Udang goreng Salad selada tomat wortel melon

Dari data makanan yang sudah diolah maka diperoleh berat menu yang sesuai dengan kebutuhan kalorinya dan diperoleh nilai kandungan gizi yang sesuai dengan beratnya. Dari alternatif tersebut, kriteria yang dipakai adalah total protein dengan kode C1, total karbohidrat dengan kode C2 dan dan total lemak dengan kode C3 dari setiap paket menu.

3

3.1

3.2

Tabel 3. 11 Tabel perbandingan kriteria dan alternatif

Alternatif	C1	C2	C3
A	197,1261	240,4849	47,0170
B	60,4951	238,7455	48,2824
C	78,4096	209,2646	52,4970
D	57,4639	245,9983	51,0060
E	82,2052	218,3759	50,8250
F	73,2599	228,7942	48,5653

Alternatif	C1	C2	C3
G	67,3237	204,9955	60,3356
H	72,6636	228,4063	49,7716
I	83,8774	235,5397	42,2157
J	54,2401	217,6667	60,3679

3.4 Perhitungan Vektor S

Melakukan perhitungan nilai vektor S untuk setiap alternatif. Perhitungan nilai vektor S diawali dengan memberikan nilai rating kinerja ke-I terhadap nilai kriteria ke-j(xij). Setelah masing-masing kandidat nilai rating kinerja, nilai ini akan dipangkatkan dengan nilai relatif bobot yang telah dihitung sebelumnya(Wj).

Berikut merupakan tabel penilaian vektor S:

Tabel 3. 12 tabel penilaian vektor S

Alternatif	Vektor S
A	148,899
B	78,517
C	89,467
D	77,832
E	92,018
F	86,436
G	84,578
H	86,499
I	90,739
J	76,215
Total	911,200

3.5 Perhitungan Vektor V

Melakukan perhitungan Vektor Vektor V : $S_i / \sum S$, S_i merupakan nilai vector S ke I dibagi dengan total vector S.

Tabel 3. 13 Tabel penilaian vektor V

Alternatif	V	RANK
A	0,163	1
B	0,086	8
C	0,098	4
D	0,085	9
E	0,101	2
F	0,095	6
G	0,093	7
H	0,095	5
I	0,100	3
J	0,084	10

Berdasarkan kasus tersebut nilai tertinggi dari hasil perankingan menunjukkan bahwasanya paket menu A merupakan paket menu terbaik yang direkomendasikan sistem diikuti oleh paket E, paket I, paket C, paket H, paket F , Paket G, paket B, paket D dan terakhir paket J. hasil pengujian sistem ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 3. 1 tampilan sistem rekomendasi

Pada gambar 3.1 sistem menampilkan urutan menu yang direkomendasikan, pengguna dapat melihat detail menu makanan dengan membuka tombol aksi.



Gambar 3. 2 berat menu yang direkomendasikan

Pada gambar 3.2 sistem menampilkan output yaitu berat menu yang direkomendasikan dari setiap waktu makan yaitu makan pagi, makan siang, makan malam dan setiap jenis makanan seperti makanan pokok, lauk, sayur dan buah.

IV. KESIMPULAN

Kriteria yang telah ditentukan dalam penelitian ini didapatkan dari hasil wawancara oleh ahli gizi dan terdapat 3 kriteria diantaranya yaitu, protein, karbohidrat dan lemak yang menjadi tolak ukur dalam perankingan menu terbaik. Hasil dari pengolahan data dan pengujian berdasarkan perhitungan metode Weighted product (WP) dan perankingan vector V didapatkan bahwa paket A merupakan paket tertinggi yang direkomendasikan oleh sistem, diikuti oleh paket E, paket I, paket C, paket H, paket F, paket G, paket B, paket D dan terakhir paket J. Setelah melakukan serangkaian dan pengembangan terhadap sistem ini beberapa kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut, pertama, untuk memberikan menu makanan yang sesuai dengan kebutuhan kalori anak, kita perlu menghitung total kebutuhan kalori anak berdasarkan umur, jenis kelamin, berat badan, faktor aktivitas dan faktor stress, hal ini sangat penting untuk upaya penurunan stunting, kedua metode WP membantu memberikan rekomendasi menu makanan terbaik berdasarkan beberapa kriteria penting, yaitu total kandungan gizi (protein, karbohidrat dan lemak) sangat diperhitungkan, Kandungan gizi yang baik memastikan tubuh dapat mendapatkan nutrisi yang diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Sunanti and N. Nurasih, “Karakteristik Orang Tua Dan Perkembangan Balita Usia 12-59 Bulan,” *Care J. Ilm. Ilmu Kesehat.*, vol. 4, no. 3, pp. 50–61, 2016.
- [2] W. Gratzler, “The golden age,” *Biochem. (Lond).*, vol. 30, no. 6, pp. 8–10, 2008, doi: 10.1042/bio03006008.
- [3] Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan, “Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan,” 2022. https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/1516/apa-itu-stunting (accessed Dec. 06, 2023).
- [4] M. Zulfikar, “Pakar gizi IPB: Maksimalkan posyandu untuk cegah ‘stunting’ - ANTARA News,” 2020. <https://www.antaraneews.com/berita/1259399/pakar-gizi-ipb-maksimalkan-posyandu-untuk-cegah-stunting> (accessed Dec. 06, 2023).
- [5] R. Sinaga *et al.*, “Penerapan Program Isi Piringku Untuk Mencegah Stunting Pada Balita Di Puskesmas Kokonao Distrik Mimika Barat Kabupaten Mimika Tahun 2022,” *Pros. Konf. Nas. Pengabd. Kpd. Masy. dan Corp. Soc. Responsib.*, vol. 5, pp. 1–10, 2022, doi: 10.37695/pkmsr.v5i0.1834.
- [6] Limbong, “Perpustakaan Universitas Airlangga,” *Toler. Masy. beda Agama*, vol. 30, no. 28, p. 5053156, 2016.
- [7] H. Munawaroh *et al.*, “Peranan Orang Tua Dalam Pemenuhan Gizi Seimbang Sebagai Upaya Pencegahan Stunting Pada Anak Usia 4-5 Tahun,” *Sentra Cendekia*, vol. 3, no. 2, p. 47, 2022, doi: 10.31331/sencenivet.v3i2.2149.
- [8] O. Stevanus, T. A. Saputri, and U. Saprudin, “Penerapan Metode Weight Product (Wp) Dalam Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Penentuan Peralatan Pancing,” *J. Comput. Sci. Inf. Syst. J-Cosys*, vol. 2, no. 2, pp. 36–42, 2022, doi: 10.53514/jco.v2i2.46.
- [9] Normah, B. Rifai, S. Vambudi, and R. Maulana, “Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis SMOTE,” *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 8, no. 2, pp. 174–180, 2022, doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [10] K. Kesehatan, “No Title.” <https://ayosehat.kemkes.go.id/poster-a2-isi-piringku-untuk-balita-2-5-tahun>

Alat Penyiraman Cabai Otomatis Berbasis ESP8266 Dengan Metode Fuzzy Logic

Diterima: 10 Juni 2024
Revisi: 10 Juli 2024
Terbit: 1 Agustus 2024

¹Muhamad Haqi Faisal Abidin, ²Intan Nur Farida, ³Siti Rochana
¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri
¹faisalabidin000@gmail.com, ²in.nfarida@gmail.com,
³shirofull65@gmail.com

Abstrak— Indonesia merupakan negara agraris yang mayoritas penduduknya bekerja disektor pertanian. Cabai merupakan produk budidaya yang memiliki potensi nilai ekonomi tinggi dan sebagai bahan penting di Indonesia. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat penyiraman otomatis untuk tanaman cabai yang menggunakan teknologi ESP8266, sehingga sistem dapat melakukan penyiraman tanaman secara otomatis. Metode Research and Development (R&D) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menguji suatu produk tertentu yang telah dibuat meliputi uji keefektifan produk. Mengembangkan dan menciptakan produk-produk baru yang dapat bermanfaat bagi para pihak-pihak tertentu algoritma. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fuzzy logic rata-rata suhu 22^o C- 35^o C dengan kelembaban antara 65%-85%.

Kata Kunci—Cabai; ESP8266; Metode Fuzzy Logic

Abstract— Indonesia is an agricultural country where the majority of the population works in the agricultural sector. Chili is a cultivated product that has the potential for high economic value and is an important ingredient in Indonesia. This research aims to develop an automatic watering tool for chili plants that uses ESP8266 technology, so that the system can water the plants automatically. The Research and Development (R&D) method is a research method used to test a particular product that has been made, including testing the product's effectiveness. Develop and create new products that can be useful for certain algorithmic parties. The research results show that the average temperature of fuzzy logic is 22^o C - 35^o C with humidity between 65% - 85%.

Keywords—Chili; ESP8266; Fuzzy Method

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi: Muhamad Haqi Faisal Abidin

Nama Penulis, Muhamad Haqi Faisal Abidin; Intan Nur Farida; Siti Rochana

Institusi Penulis, Universitas Nusantara PGRI Kediri

Email: faisalabidin000@gmail.com; in.nfarida@gmail.com; shirofull65@gmail.com

ID Orcid: [<https://orcid.org/register>]

Handphone: 089635845423

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki letak sangat strategis. Secara geografis, Indonesia dikelilingi oleh dua benua besar yaitu benua Asia di barat laut dan benua

Australia di tenggara. Indonesia juga berbatasan langsung dengan dua samudera, yaitu samudera Hindia di sebelah barat dan selatan serta samudera Pasifik di sebelah timur laut. Indonesia merupakan negara agraris yang mayoritas penduduknya bekerja di sektor pertanian. Salah satu tanaman pertanian yang ada di Indonesia adalah cabai [1].

Cabai merupakan produk budidaya yang memiliki potensi nilai ekonomi tinggi serta sebagai salah satu bahan pangan terpenting di Indonesia. Selain itu, cabai juga merupakan salah satu produk pangan andalan dalam negara. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain ketinggian tempat, iklim, air, tanah dan kelembaban. Cabai merupakan tanaman yang tidak tahan terhadap kekeringan namun juga tidak tahan terhadap genangan air, sehingga sumber air tanah yang diperlukan untuk pertumbuhan cabai dapat dianggap berada pada keadaan kapasitas lapang (basah tetapi tidak terlalu kering). Idealnya kelembaban tanah untuk budidaya cabai berkisar antara 60% - 80% dari luas lahan [2].

II. METODE

Menurut [3] Metode Research and Development (R&D) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menguji suatu produk tertentu yang telah dibuat meliputi uji keefektifan produk. Mengembangkan dan menciptakan produk-produk baru yang dapat bermanfaat bagi para pihak-pihak tertentu.

Dalam penelitian ini, model pengembangan ADDIE (Analysis, Development, Implementation, Evaluation) digunakan. Model ini terdiri dari tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi [4]. Pada setiap tahap, evaluasi akan dilakukan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Berikut gambaran model ADDIE yang terdapat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Model ADDIE
(Sumber: edapp.com, 2020)

Pada penelitianlainnya tentangotomasi alat penyiraman tanaman menghasilkan alat penyiraman tanaman cabai otomatis untukmengendalikanpenyiraman tanaman cabai sesuai perubahan suhu dan kelembabanyaitu rata-rata suhu dan kelembab-an pada sekitar tanaman cabai antara 22 °C - 35 °Cdengan kelembaban 65% -85% [5].

Menurut [6] Logika fuzzy merupakan suatu metode pengambilan keputusan dengan aturan-aturan untuk menyelesaikan permasalahan yang tidak pasti, diperkenalkan oleh Lotfi Zadeh pada tahun 1965. Logika fuzzy merupakan metode yang sangat populer dalam pengembangan pemrograman perangkat lunak. Logika fuzzy atau logika fuzzy dapat menyelesaikan permasalahan yang kompleks. Ada tiga proses dalam merancang sistem kendali fuzzy, yaitu fuzzifikasi, evaluasi aturan, dan defuzzifikasi.

Internet of Things adalah pemantauan dan pengendalian koneksi Internet [6]. Internet of Things juga didefinisikan sebagai kemampuan banyak perangkat berbeda untuk terhubung atau bertukar melalui Internet. Keunggulan IoT adalah pekerjaan dapat diselesaikan dengan mudah, cepat dan efisien. Cara kerja IoT adalah dengan menggunakan argumen pemrograman, dimana setiap perintah mempunyai kemampuan untuk berinteraksi antara manusia dan mesin atau antara mesin dengan mesin.

IoT dapat diterapkan pada operasi irigasi tanaman, yang melibatkan pemantauan kelembaban dan aspek terkait lainnya. IoT dapat digunakan untuk mengontrol dan memantau tanaman dari jarak jauh sehingga memudahkan pemilik tanaman dalam merawatnya. Dengan adanya IoT segala kegiatan dan aktifitas akan menjadi lebih mudah melalui online dan lebih efisien [7].

Android merupakan platform terbuka yang memungkinkan pengembang membuat aplikasi untuk digunakan pada berbagai perangkat seluler. Perusahaan Google INC Pada tahun 2005, mengakuisisi Android, yang memproduksi perangkat lunak baru untuk ponsel. Kemudian, OpenHandset Alliance. Sebuah konsorsium dari 34 perusahaan perangkat keras, perangkat lunak dan telekomunikasi 16 termasuk Google, HTC, Qualcomm, T-Mobile, Intel, Motorola dan NVIDIA, dibentuk untuk mengembangkan Android. Android adalah sistem operasi berbasis Linux untuk ponsel, mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi [8]. Saat ini Android telah menjadi sistem operasi terpopuler dan sering digunakan di berbagai jenis smartphone.

Blynk adalah platform baru yang memungkinkan anda membuat antarmuka cepat untuk mengontrol dan memantau perangkat keras yang berjalan pada sistem

operasi Android dan iOS. Blynk merupakan aplikasi untuk iOS dan Android untuk memantau Arduino, Raspberry Pi, NodeMCU dan objek serta pengontrol serupa lainnya Internet. Aplikasi ini dapat mengontrol perangkat keras, menampilkan data sensor, menyimpan data, memvisualisasikan, dan lainnya. Blynk lebih dari sekedar cloud IoT. Ketika membangun aplikasi yang bermakna untuk produk dan layanan yang terhubung, Blynk adalah solusi komprehensif yang menghemat waktu dan sumber daya [9].

Modul ESP8266 merupakan perangkat pendukung pada mikrokontroler seperti Arduino yang berfungsi sebagai modul wifi sehingga terhubung dengan koneksi wifi. Pada modul ini, Access Point, Station, dan Both merupakan tiga macam mode wifi. Pada modul ini menyediakan memori, prosesor, dan GPIO dengan jumlah pin yang sesuai jenis modul ESP8266 masing-masing [10].

Sensor DHT11 merupakan sensor yang mampu membaca atau mengirimkan informasi tentang kelembaban lingkungan dan suhu suatu ruangan. Sensor DHT11 ini merupakan sensor yang sangat stabil, sensor membaca dengan sangat cepat, produk memiliki kualitas terbaik, dan memiliki kemampuan komunikasi serta harga sensor ini sangat terjangkau. Sensor DHT11 diciptakan dengan fungsi kalibrasi yang sangat akurat. Kalibrasi pembacaan sensor disimpan dalam memori sehingga ketika sensor membaca suhu, modul ini membaca koefisien sensor. Ukuran yang kecil, daya rendah, sinyal transmisi jarak hingga dua puluh meter merupakan beberapa kelebihan dari sensor ini. Kelebihan-kelebihan ini membuat sensor ini sering dipakai pada berbagai aplikasi [11].

Layar LCD merupakan salah satu komponen elektronik yang mempunyai fungsi menampilkan data, karakter, huruf, dan lain sebagainya. Kebutuhan daya dan voltase layar LCD sangat rendah sehingga sering digunakan pada jam tangan digital, komputer, dan lain sebagainya. Silikon dan galium dalam bentuk cair digunakan oleh layar LCD sebagai pemancar cahaya. Keuntungan menggunakan LCD adalah konsumsi daya dan arus yang relatif rendah, ukuran LCD rata-rata, tidak terlalu kecil atau terlalu besar, LCD dapat terbaca dengan mudah dan jelas [10].

Sensor DS18B20 akan mengukur resistansi kelembaban tanah, suhu dan kelembaban ruangan serta mengukur temperatur pada tanah. Dimana semakin kuat resistansi kelembaban tanah, temperature tanah, serta suhu dan kelembaban ruangan maka semakin besar juga nilai yang dikirimkan oleh sensor ke ESP8266 [12].

Cara kerja sensor moisture yaitu mengukur kadar air tanah. Sensor ini menggunakan dua konduktor melewatkan arus melalui tanah, kemudian nilai resistansi akan terbaca sebagai tingkat kelembaban. *Sensor Soil Moisture* membutuhkan daya sebesar 5 volt [13].

Pompa merupakan suatu alat yang digunakan untuk mensirkulasikan fluida dari permukaan bawah ke permukaan atas [14].

Menurut [15] Relay adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical. Relay memiliki dua bagian utama: bagian mekanis (set sakelar) dan elektromagnet (kumparan).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam melakukan uji coba sensor perlu dilakukan dikarenakan untuk mengetahui apakah perangkat tersebut dapat bekerja dengan baik yang sebelumnya sudah dirancang menggunakan Fritzing. Langkah yang pertama taruh sistem di tanaman cabai rawit seperti pada gambar. Kemudian sambungkan dengan daya listrik dan pastikan di area sistem tersedia jaringan wifi, pada tabel pengujian ini.

Tabel 1. Daftar Alat

No	Nama Alat	Fungsi	Jumlah
1	ESP8266	Pengontrol rangkaian elektronik dengan perangkat WI-FI	1
2	Sensor DHT11	Monitoring suhu & kelembaban	1
3	LCD 16X2	Menampilkan hasil dengan LCD	1
4	Sensor DS18B20	Monitoring suhu tanah	1
5	Sensor Soil Moisture	Memonitoring kelembaban tanah	1
6	Pompa air DC	Pompa air	1
7	Relay Module 1 Channel	Kontrol peralatan ON - OFF	1

a. Pengujian Waktu Pagi Hari

Pengujian dilakukan pada pagi hari sekitar pukul enam pagi dengan suhu 25 derajat Celcius dan kelembaban udara 86%. Dengan suhu tanah yang bernilai 79% dari kategori penyiraman tidak menyiram. Sebagaimana ditunjukkan pada tabel.

Tabel 2. Pengujian Waktu Pagi Hari

Nilai Suhu	Kelembaban Udara	Kelembaban tanah	Waktu	Keterangan
25	86	79	06.00	OFF

b. Pengujian Waktu Siang Hari

Pengujian dilakukan pada siang hari sekitar pukul 12:00 dengan suhu 33°C dan kelembaban udara 67% dan kelembaban tanah 64% dalam kategori penyiraman sedang yang ditunjukkan pada tabel.

Tabel 3. Pengujian Waktu Siang Hari

Nilai Suhu	Kelembaban Udara	Kelembaban tanah	ESP 8266	Keterangan
34	65	64	Baik	ON

c. Pengujian Waktu Sore Hari

Pengujian waktu sore dilakukan sekitar pukul 17:00 dengan suhu 29 °C dan kelembaban udara 85% dan kelembaban tanah 60%, sehingga alat dikategorikan sebagai tidak menyiram. Sebagaimana ditunjukkan pada tabel.

Tabel 4. Pengujian Waktu Sore Hari

Nilai Suhu	Kelembaban Udara	Kelembaban tanah	ESP 8266	Keterangan
29	85	72	Baik	OFF

Setelah uji coba perangkat keras dan perangkat lunak dilakukan memiliki beberapa kendala yang pertama sensor suhu udara perlu terdapat pada saat pagi, siang, dan sore hari dimana pada waktu siang hari cenderung nilai cenderung tinggi dan pada sore dan pagi hari cenderung rendah setelah dilakukan beberapa kali percobaan ternyata sensor kelembaban tanah dipengaruhi oleh sinar matahari dimana jika pada siang hari sensor akan terpapar sinar matahari lebih banyak dari pada sore hari dan kinerja sensor

dalam mendeteksi kekeringan air pada tanah terlalu terang nilai yang terbaca oleh sensor dapat lebih rendah.

Kedua, Perangkat keras perlu ditaruh ditempat yang teduh sehingga suhu dalam perangkat keras tidak terlalu panas kemudian Pada saat uji coba keadaan tidak hujan dikarenakan jika tidak dalam kondisi hujan sensor kelembaban tanah yang bagian atas tidak tahan air, sehingga agar tidak rusak perlu dalam kondisi tidak hujan. Pengiriman data dari ESP8266 ke sistem memakan waktu yang lebih lama dibandingkan pengiriman data dari database ke perangkat mobile.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini dapat berjalan dengan baik mulai dari saat sensor dapat mendeteksi nilai suhu tanah, nilai kelembaban tanah, nilai suhu & nilai kelembaban udara pada tanaman cabai yang telah diolah dengan algoritma Fuzzy Logic rata-rata suhu dan kelembaban 22°C - 35°C dengan kelembaban antara 65%-85% atau dalam keadaan lembab. Alat mampu membaca suhu dan kelembaban pada sekitar tanaman cabai tanpa menyimpan data dari perubahan keadaan sekitar. Untuk pengiriman data dari sistem ke perangkat mobile membutuhkan waktu antara 42 ms sampai 64 ms sehingga dapat ditampilkan di perangkat mobile meliputi pembacaan nilai suhu tanah, nilai kelembaban tanah, nilai suhu & nilai kelembaban udara dan hasil pengolahan data dengan algoritma Fuzzy Logic yang nantinya akan selalu diperbarui.

V. SARAN

Adapun harapan dari penelitian yang dilakukan ini untuk selanjutnya diharapkan dapat dikembangkan untuk area yang lebih luas dengan menggunakan sensor yang lebih sesuai dengan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. CEP, "Sistem Monitoring dan Otomasi Pemeliharaan Tanaman Cabe Berbasis Internet of Things (Studi Kasus pada Tani Mukti)," *Skripsi*, 2021, [Online]. Available: <http://repository.nusaputra.ac.id/id/eprint/170/1/CEP>

- MAMUN_Ti21.pdf
- [2] A. K. Nalendra and M. Mujiono, "Perancangan perancangan iot (internet of things) pada sistem irigasi tanaman cabai," *Gener. J.*, vol. 4, no. 2, pp. 61–68, 2020.
 - [3] M. Sidik, "Perancangan dan Pengembangan E-commerce dengan Metode Research and Development," *J. Tek. Inform. Unika St. Thomas*, vol. 4, no. 1, pp. 99–107, 2019.
 - [4] R. A. H. Cahyadi, "Pengembangan bahan ajar berbasis ADDIE model," *Halaqa Islam. Educ. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 35–42, 2019.
 - [5] C. A. M. Sari, A. B. Setiawan, and ..., "Otomasi Alat Penyiraman Tanaman Cabe Berdasarkan Suhu dan Kelembaban," *Prosiding SEMNAS 2020*. [Online]. Available: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/151>
 - [6] L. Lailatus Ranis, *Digital Repository Universitas Jember Digital Repository Universitas Jember*, vol. 3, no. 3. 2023.
 - [7] M. A. Sulaiman, "Evaluating data mining classification methods performance in internet of things applications," *J. Soft Comput. Data Min.*, vol. 1, no. 2, pp. 11–25, 2020.
 - [8] O. Ade and A. Yesi, "Rancang Bangun dan Analisa Pengendali CCTV Berbasis Arduino Menggunakan Smartphone Android," vol. 14, no. 1, 2018.
 - [9] A. H. M. Nasution, S. Indriani, N. Fadhilah, C. Arifin, and S. P. Tamba, "Pengontrolan Lampu Jarak Jauh Dengan Nodemcu Menggunakan Blynk," *J. TEKINKOM*, vol. 2, pp. 93–98, 2019.
 - [10] B. Artono and R. G. Putra, "Penerapan internet of things (IoT) untuk kontrol lampu menggunakan arduino berbasis web," *J. Teknol. Inf. Dan Terap.*, vol. 5, no. 1, pp. 9–16, 2018.
 - [11] Y. A. Kurnia Utama, "Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini," *e-NARODROID*, vol. 2, no. 2, 2016, doi: 10.31090/narodroid.v2i2.210.
 - [12] A. Syahri and R. Ulansari, "Penyiraman Otomatis dengan NodeMcu Berbasis Iot Untuk Tanaman Cabai," *J. Teknol. Inf.*, vol. 9, no. 1, pp. 38–44, 2023, doi: 10.52643/jti.v9i1.3173.
 - [13] A. Priyono and P. Triadyaksa, "Sistem penyiram tanaman cabai otomatis untuk menjaga kelembaban tanah berbasis esp8266," *Berk. Fis.*, vol. 23, no. 3, pp. 91–100, 2020.
 - [14] K. L. Yana, K. R. Dantes, and N. A. Wigraha, "Rancang Bangun Mesin Pompa Air Dengan Sistem Recharging," *J. Pendidik. Tek. Mesin Undiksha*, vol. 5, no. 2, 2017, doi: 10.23887/jjtm.v5i2.10872.
 - [15] M. Saleh and M. Haryanti, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan RelayJurnal Teknologi Elektro , Universitas Mercu Buana Muhamad Saleh Program Studi Teknik Elektro Universitas Suryadarma , Jakarta Program Studi Teknik Elektro ISSN : 2086 - 9479," *Tek. Elektro*, vol. 8, no. 3, pp. 181–186, 2017, [Online]. Available: <http://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jte/article/download/2182/1430>

Implementasi Convolutional Neural Network Pada Deteksi Tumor Otak

Diterima:
10 Juni 2024
Revisi:
10 Juli 2024
Terbit:
1 Agustus 2024

^{1*}Nandito Pramudya Arsyad, ²Resty Wulanningrum³Ahmad
Bagus Setiawan
¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri
^{1*}nandito.arsyad@gmail.com,
²restyw@unpkdr.ac.id³bagus@unpkdr.ac.id

Abstrak— Tumor otak adalah pertumbuhan abnormal sel di otak yang dapat mengganggu fungsi vital sistem saraf pusat, dan bisa bersifat jinak atau ganas, berbeda dari tumor di area lain. Saat ini, deteksi tumor otak masih dilakukan secara manual oleh radiolog atau dokter, sehingga pasien tidak mengetahui tingkat akurasi deteksi tersebut. Penerapan Convolutional Neural Network (CNN) untuk mendeteksi tumor otak dari gambar MRI diharapkan dapat membantu, dengan akurasi sekitar 90%. Solusi ini diharapkan dapat membantu tenaga medis mendeteksi tumor otak dengan lebih cepat dan akurat.

Kata Kunci—Tumor Otak;Convolutiunal Neural Network;Akurasi

Abstract— Brain tumors are abnormal cell growths within the brain that can disrupt the vital functions of the central nervous system and can be either benign or malignant, differing from tumors in other areas of the body. Currently, brain tumor detection is still performed manually by radiologists or doctors, leaving patients uncertain about the accuracy of the detection. The implementation of Convolutional Neural Network (CNN) for detecting brain tumors from MRI images is expected to assist with an accuracy of around 90%. This solution aims to aid medical professionals in detecting brain tumors more quickly and accurately.

Keywords— Brain Tumor; Convolutional Neural Network; Accuracy

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Nama Penulis, Resty Wulanningrum
Departemen Penulis, Teknik Informatika
Institusi Penulis, Universitas Nusantara PGRI Kediri
Email: restyw@unpkdr.ac.id
ID Orcid: [<https://orcid.org/0000-0002-5653-228X>]
Handphone: 0 85640186769

I. PENDAHULUAN

Tumor otak adalah pertumbuhan abnormal sel-sel di otak yang dapat mengganggu fungsi vital sistem saraf pusat[1]. Tumor otak primer terjadi ketika sel abnormal ini muncul di dalam otak itu sendiri, bukan berasal dari metastasis dari bagian tubuh lain. Tumor otak bisa dideteksi melalui pemeriksaan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI). Setelah pasien menjalani pemeriksaan ini, dokter spesialis radiologi akan menganalisis dan menarik kesimpulan dari gambar yang dihasilkan oleh perangkat medis tersebut[2].

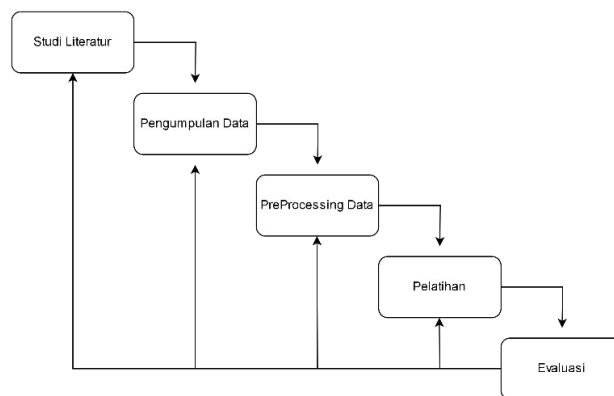
Diagnosis penyakit, khususnya tumor otak, saat ini dilakukan oleh radiolog dan dokter ahli menggunakan teknologi *Magnetic Resonance Imaging* (MRI)[3]. MRI menghasilkan gambar detail organ dalam dan jaringan tubuh manusia secara rinci[4]. Teknologi magnet dan gelombang radio digunakan dalam diagnosis, namun diagnosis manual oleh dokter dan radiolog memakan waktu lama dan tidak selalu akurat. Oleh karena itu, penerapan *Machine Learning* dengan CNN diharapkan dapat membantu dokter dan radiolog dalam mendiagnosis, mengklasifikasi, dan menentukan tingkat akurasi dengan lebih cepat dan mudah. Penggunaan metode yang tepat dalam klasifikasi dapat menghasilkan akurasi yang optimal.[5]. Pada penelitian ini membahas beberapa tumor seperti *Glioma* yang merupakan tumor yang berkembang dari sel glial, yang biasanya mendukung dan membantu fungsi sistem saraf pusat. *Glioma* umumnya muncul di otak, tetapi juga dapat berkembang di sumsum tulang belakang[6], dan pengobatan bedahnya berisiko merusak jaringan otak sehat di sekitarnya. *Meningioma* adalah tumor yang tumbuh di meningen, lapisan pelindung otak dan sumsum tulang belakang, dan dapat menekan otak serta saraf, menyebabkan gejala serius. Meskipun biasanya tumbuh lambat dan dianggap jinak, meningioma dapat menyebabkan masalah serius jika menyerang jaringan otak, saraf, dan pembuluh darah yang menyebabkan penyakit yang lebih parah[7]. Tumor pituitari, atau *adenoma hipofisis*, adalah massa sel abnormal di kelenjar pituitari yang mengatur berbagai hormon dalam tubuh. Tumor ini biasanya jinak dan tidak menyebar ke bagian lain tubuh hanya terlokasi dibagian kelenjar, tetapi dapat mempengaruhi produksi hormon.

Pada penelitian ini menggunakan metode *Deep Learning* dengan bantuan CNN. Deep Learning sendiri adalah evolusi dari *Multilayer Perceptron* (MLP), yang dirancang untuk memproses data dua dimensi seperti gambar atau suara[8]. CNN adalah metode populer untuk mengidentifikasi objek[9]. CNN merupakan pengembangan dari *Multilayer Perceptron*[10], sebuah neural network bertipe feed-forward yang dirancang untuk memproses data dua dimensi. CNN merupakan salah satu metode deep learning yang dapat memberikan hasil yang signifikan dalam pengenalan objek pada gambar[11]. CNN dapat mendeteksi dan mengenali objek dengan

memanfaatkan format gambar, yang merupakan vektor berdimensi tinggi dengan banyak parameter untuk merincikan jaringan.

Penelitian ini bertujuan menerapkan citra hasil MRI untuk mendeteksi tumor dengan bantuan CNN dan arsitektur VGG-16. Tujuannya adalah menghasilkan deteksi tumor otak yang lebih cepat dan mengetahui akurasi dari hasil deteksi. Singkatnya penelitian ini membantu dokter maupun pasien tentang deteksi tumor dengan menunjukkan nilai akurasi secara lebih cepat disbanding metode manual.

II. METODE



Gambar 1 Metode Waterfall

Pada penelitian ini menggunakan metode waterfall yang dimulai dari studi literatur hingga evaluasi. Dengan CNN (Convolutional Neural Network) serta VGG-16 untuk mendeteksi tumor otak menggunakan citra MRI, dengan output berupa klasifikasi jenis tumor otak berdasarkan citra maka dilakukan proses berikut :

2.1 Studi Literatur

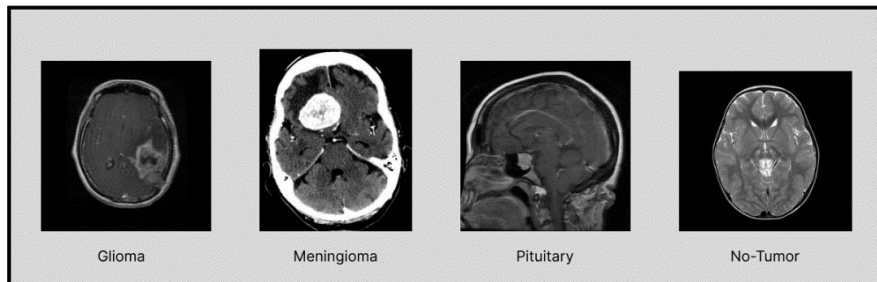
Penulis melakukan studi literatur untuk mengumpulkan sebanyak mungkin informasi sebagai bahan untuk pembuatan sistem. Studi ini mencakup pendalaman materi tentang tahap pengolahan citra dan deteksi citra menggunakan metode CNN. Sumber literatur yang digunakan meliputi diskusi, pembacaan buku, jurnal, artikel, dan situs web yang membahas topik-topik tersebut.

2.1 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini akan digunakan data berupa citra hasil MRI dengan 4 kategori (no-tumor, *Glioma*, *Meningioma*, dan *Pituitary*) dengan sekitar 3.264 citra MRI otak manusia. Dataset bersumber dari Kaagle dengan nama *Brain Tumor* MRI Dataset, dengan riincian dataset di bawah ini.

Tabel 1. Tabel Pembagian Data

Klasifikasi	Jumlah
Glioma	926
Meniongioma	937
Pituitary	500
No-Tumor	901
Total Gambar	3.264



Gambar 2 contoh dari dataset citra hasil MRI

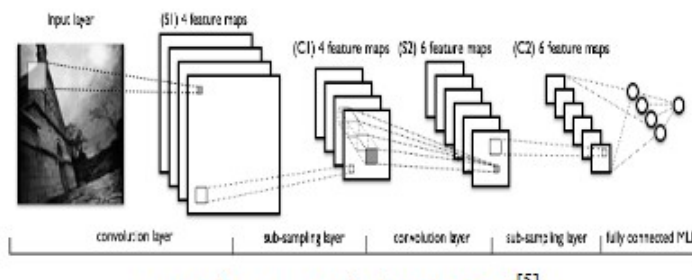
2.2 Preprocessing Data

Penelitian ini menggunakan data gambar MRI dari 4 kategori: otak normal, Glioma, *Meningioma*, dan *Pituitary*. Data ini diperoleh dari situs *Kaggle*, dengan total 1.500 gambar yang terbagi dalam 4 folder (sekitar 500-900 gambar per folder). Data dibagi menjadi 90% untuk pelatihan dan 10% untuk pengujian. Sebelum digunakan, data diaugmentasi dengan metode seperti peningkatan kecerahan, kontras, dan normalisasi nilai piksel. Proses pelatihan dan pengujian model dilakukan dengan menggunakan data gambar MRI.

Pada tahap selanjutnya dilakukan proses training yang dimana data citra diolah sedemikian rupa menggunakan arsitektur cnn meliputi *convolution layer*, *proses pooling*, dan *proses fully connected*

2.3 CNN (Convolutional Neural Network)

Adalah salah satu teknik populer untuk identifikasi objek. CNN merupakan turunan dari *Multilayer Perceptron*[12], yaitu jenis jaringan saraf tiruan yang dirancang untuk memproses data gambar. CNN mampu menganalisis gambar visual, mendeteksi, dan mengenali objek [13] dengan memanfaatkan representasi gambar sebagai vektor berdimensi tinggi. Penggunaan banyak parameter dalam CNN memungkinkan pembuatan jaringan yang kompleks dan akurat



Gambar 3 Arsitektur CNN

Convolutional Neural Network (CNN) dan *Multilayer Perceptron* (MLP) memiliki beberapa kesamaan[14], namun *CNN* dan *MLP* memiliki perbedaan mendasar dalam struktur neuronnya. *CNN* menggunakan neuron dua dimensi, sehingga lebih baik dalam memproses data gambar, sedangkan *MLP* hanya memiliki neuron satu dimensi. Perbedaan lainnya terletak pada operasi linier dan parameter bobot: *CNN* menggunakan operasi konvolusi dengan bobot empat dimensi untuk kumpulan kernel konvolusi, yang lebih sesuai untuk data dua dimensi seperti gambar. *CNN* juga terdiri dari berbagai lapisan dengan beberapa neuron di setiap lapisan, memungkinkan model ini mempelajari pola kompleks dalam data gambar

2.4 VGG-16

Visual Geometry Group (VGG) dalam sistem ini menggunakan model VGG16, yang merupakan jaringan saraf konvolusional. VGG16 adalah peningkatan dari model AlexNet yang menggunakan ukuran kernel besar. Sebaliknya, VGG16 menggunakan kernel berukuran 3x3, sehingga citra melewati tumpukan lapisan konvolusional 3x3 dengan filter yang sangat kecil. Arsitektur VGG-16 memiliki 16 lapisan, terdiri dari 13 lapisan konvolusional dan 3 lapisan *fully connected*[15].

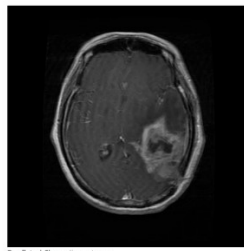
2.5 Evaluasi

Evaluasi penelitian ini bertujuan mengetahui tingkat akurasi dari CNN dengan menggunakan arsitektur VGG-16. Sistem memanfaatkan metode CNN dan dataset dari *Kaggle*, menunjukkan kinerja yang sangat baik dalam mendeteksi tumor. Menggunakan citra MRI, sistem mencapai akurasi hampir 90%. Deteksi tumor oleh CNN dan VGG-16 terbukti andal, mengurangi beban kerja radiolog dan meningkatkan efisiensi diagnosis. Kedalaman jaringan VGG-16 membantu ekstraksi fitur gambar yang lebih rinci, meningkatkan akurasi dan kecepatan deteksi. Dengan hasil ini, sistem berbasis CNN dan VGG-16 diharapkan menjadi alat bantu diagnosis tumor otak yang cepat dan akurat bagi tenaga medis.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menyajikan hasil dari implementasi sistem deteksi tumor otak menggunakan citra MRI dengan metode *Convolutional Neural Network*. Dari hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan matriks ini bekerja cukup baik untuk sebagian besar kelas dengan tingkat positif benar yang tinggi. Ini dibuktikan dengan hasil dibawah ini.

Prediction Result



Predicted Class: glioma_tumor

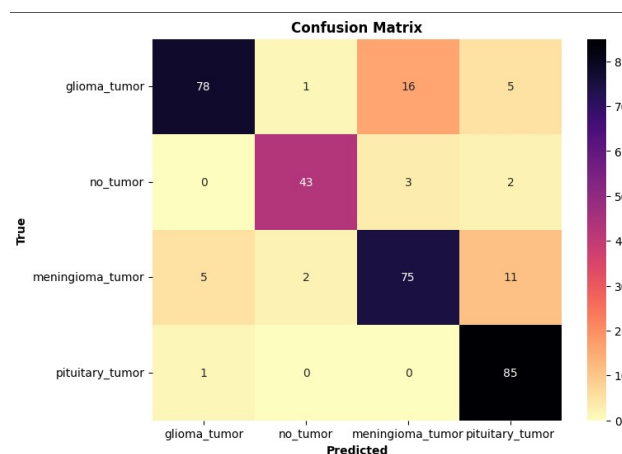
Confidence: 95.6672904580792

Deskripsi: Glioma adalah tumor otak yang berasal dari sel-sel glial, yaitu sel yang mendukung dan melindungi neuron di otak dan sumsum tulang belakang. Glioma merupakan jenis tumor otak primer yang paling umum, sekitar 30% dari semua tumor otak. Gejala yang biasanya nampak seperti sakit kepala, kejang, kelemahan, kelumpuhan, dan perubahan penglihatan atau bicara.

Submit

Gambar 4 Hasil deteksi

Gambar diatas menunjukkan hasil deteksi dari salah satu tumor menampilkan juga deskripsi serta nilai confidence dari deteksi tumor



Gambar 5 confusion Matrix

Gambar *confusion matrix* diatas ini terbukti dapat membaca dan memproses sejumlah besar data selama pengujian. Kemampuan ini memungkinkan model untuk mendeteksi jenis tumor dengan tingkat akurasi yang tinggi berdasarkan citra gambar. Setiap jenis tumor memiliki nilai deteksi yang signifikan, menunjukkan bahwa model ini memiliki potensi besar sebagai alat diagnostik yang efektif.

IV. KESIMPULAN

Saat ini sistem deteksi tumor masih menggunakan metode manual yang dilihat atau diidentifikasi langsung oleh dokter dan memerlukan waktu yang tidak sebentar. Penelitian ini bermaksud mempersingkat waktu diagnose terhadap tumor otak pada manusia. Dari penelitian

yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa implementasi CNN pada sistem deteksi tumor menggunakan citra MRI berjalan dengan baik. Sistem dapat mengklasifikasikan jenis tumor dengan menunjukkan nilai kepercayaan dari deteksinya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] V. Essianda, A. D. Indrasari, P. Widyastuti, T. Syahla, dan R. Rohadi, "Brain Tumor : Molecular Biology, Pathophysiology, and Clinical Symptoms," *Jurnal Biologi Tropis*, vol. 23, no. 4, hlm. 260–269, Sep 2023, doi: 10.29303/jbt.v23i4.5585.
- [2] F. Citra R, F. Indriyani, dan I. R. Rahadjeng, "Klasifikasi Tumor Otak Berbasis Magnetic Resonance Imaging Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network," *Digital Transformation Technology*, vol. 3, no. 2, hlm. 918–924, Jan 2024, doi: 10.47709/digitech.v3i2.3469.
- [3] H. Nurvan, A. Kesuma Wardani, N. E. Palupi, R. Sakit, dan A. B. Bekasi, "ARTIKEL PENELITIAN Karakteristik Pemeriksaan Pasien Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Ananda Babelan Bekasi Periode Agustus 2021-Juli 2022 : Studi Retrospektif," vol. 4, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/JPH>
- [4] H. Nurvan, A. Kesuma Wardani, N. E. Palupi, R. Sakit, dan A. B. Bekasi, "ARTIKEL PENELITIAN Karakteristik Pemeriksaan Pasien Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Ananda Babelan Bekasi Periode Agustus 2021-Juli 2022 : Studi Retrospektif," vol. 4, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/JPH>
- [5] Y. A. Suwitono dan F. J. Kaunang, "Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Klasifikasi Daun Dengan Metode Data Mining SEMMA Menggunakan Keras," *Jurnal Komtika (Komputasi dan Informatika)*, vol. 6, no. 2, hlm. 109–121, Nov 2022, doi: 10.31603/komtika.v6i2.8054.
- [6] Cleveland Clinic, "Glioma." Diakses: 20 Desember 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/21969-glioma>
- [7] dr. Pittara, "Meningioma." Diakses: 20 Desember 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.alodokter.com/meningioma>
- [8] N. P. Sazqiah *dkk.*, "Seminar Nasional Keinsinyuran (SNIP) Pengenalan Aksara Lampung Menggunakan Metode CNN (Convolutional Neural Network)."
- [9] B. Budiman, C. Lubis,) Novario, dan J. Perdana, "PENDETEKSIAN PENGGUNAAN MASKER WAJAH DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK." [Daring]. Tersedia pada: https://miro.medium.com/max/444/1*gpB2G2JsJ0mk1
- [10] Y. Bili *dkk.*, "Perancangan Alat Pendeteksi Kematangan Buah Nanas Dengan Menggunakan Mikrokontroler Dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN)," 2022. [Daring]. Tersedia pada: <http://ojs.fikom-methodist.net/index.php/METHOTIKA>
- [11] A. A. Faudisyah, K. Dwi Hartomo, dan H. D. Purnomo, "Deteksi Cacat pada Isolasi Trafo Secara Visual menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN)," *Fakultas Teknologi Informasi*, 2023, doi: 10.35870/jti.
- [12] S. Suhendar, A. Purnama, dan E. Fauzi, "Deteksi Penyakit Pada Daun Tanaman Ubi Jalar Menggunakan Metode Convolutional Neural Network".
- [13] N. K. Negoro, E. Utami, dan A. Yaqin, "KLASIFIKASI DETEKSI PENGGUNAAN MASKER MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK," *JIPi (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 8, no. 2, hlm. 664–674, Mei 2023, doi: 10.29100/jipi.v8i2.3748.
- [14] A. Reza Fahcuroji *dkk.*, "IMPLEMENTASI ALGORITMA CNN MOBILENET UNTUK KLASIFIKASI GAMBAR SAMPAH DI BANK SAMPAH".
- [15] S. A. Suryaman, R. Magdalena, dan S. Sa'idah, "Klasifikasi Cuaca Menggunakan Metode VGG-16, Principal Component Analysis Dan K-Nearest Neighbor," *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, vol. 1, no. 1, hlm. 1–8, Agu 2021, doi: 10.54082/jiki.1.

Penerapan Contoh Gambar Pada Pertanyaan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pohon Jeruk

Diterima: 10 Juni 2024
Revisi: 10 Juli 2024
Terbit: 1 Agustus 2024

**^{1*}Achmad Hasyim Nur'azizan, ²Daniel Swanjaya, ³Risky Aswi
Ramadhani**
¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri
[¹zizannao@gmail.com](mailto:zizannao@gmail.com), [²daniel@unpkediri.ac.id](mailto:daniel@unpkediri.ac.id),
[³riskyaswiramadhani@gmail.com](mailto:riskyaswiramadhani@gmail.com)

Abstrak—Jeruk merupakan komoditas unggul yang memiliki peran untuk meningkatkan devias negara. Banyaknya budidaya pohon jeruk tersebut, diantaranya terjadi gagal panen yang diakibatkan oleh penyakit. Penelitian sebelumnya telah melakukan pembuatan sistem pakar yang mana pertanyaan pada saat diagnosa berupa kalimat, hal ini menyebabkan mispersepsi pada saat melakukan diagnosa. Penelitian ini bertujuan untuk mengenali penyakit pohon jeruk menggunakan sistem pakar yang didukung contoh gambar dengan algoritma Certainty Factor. Disajikan berupa contoh gambar gejala-gejala penyakit pohon jeruk, data tersebut dilakukan perhitungan menggunakan metode Certainty Factor untuk mendapatkan hasil diagnosa. Dimana hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa pertanyaan yang menggunakan contoh gambar lebih efektif dan mendapatkan hasil persentase lebih tinggi dibandingkan pertanyaan yang menggunakan kalimat.

Kata Kunci—Certainty Factor, Penyakit pohon jeruk, Sistem pakar

Abstract—Citrus is a superior commodity that has a role in increasing the country's deviation. The number of citrus tree cultivation, including crop failure caused by disease. Previous research has made an expert system where questions during diagnosis are in the form of sentences, this causes misperceptions when diagnosing. This research aims to recognize citrus tree diseases using an expert system supported by image examples with the Certainty Factor algorithm. Presented in the form of sample images of symptoms of citrus tree disease, the data is calculated using the Certainty Factor method to obtain diagnostic results. Where the results of this study concluded that questions that use image examples are more effective and get higher percentage results than questions that use sentences.

Keywords—Certainty Factor, Orange tree disease, Expert System

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Achmad Hasyim Nur'azizan,
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer,
Universitas Nusantara PGRI Kediri,
Email: zizannao@gmail.com
ID Orcid: [<https://orcid.org/register>]
Handphone: 081259204730

I. PENDAHULUAN

Jeruk merupakan komoditas unggul yang memiliki peran untuk meningkatkan devisa negara. Pohon jeruk memiliki banyak manfaat diantara lain buahnya mengandung

vitamin C dan A. Sedangkan daunnya dapat dimanfaatkan sebagai rempah-rempah masakan. Pohon jeruk dapat tumbuh di dataran rendah bahkan di dataran tinggi dengan variasi yang berbeda dan dapat dikonsumsi oleh semua masyarakat. Karena banyaknya budidaya pohon jeruk tersebut, terdapat beberapa masalah yang terjadi sehingga mengakibatkan gagal panen. Hal ini menimbulkan masalah bagi petani apabila penanganannya tidak benar, maka dapat menyebabkan kerusakan bahkan pohon jeruk tersebut mati atau tidak tumbuh dengan layak [1]. Badan Litbang Pertanian Indonesia (2020) mengungkapkan bahwa jeruk unggul diberi nama Proksil Agrihorti, produktivitas tinggi, masa produktif panjang, dan daya simpan buah cukup lama. Jeruk unggul menghasilkan buah pada umur 2.5 tahun berkisar antara 58.72 sampai 84 kg buah/pohon [2]. Beberapa peneliti berusaha membantu para petani dalam mengenali dan mengendalikan hama penyakit yang menyerang tanaman. Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Buah Citrus (Lemon) Menggunakan Metode *Certainty Factor*, penyakit yang didiagnosa adalah Huanglobing atau CVPD [3]. Kemudian Ilham Chaidir Lubis juga membuat penelitian mendiagnosa penyakit pada tanaman Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) menggunakan Teorema Bayes [4]. Azizul pada tahun 2017 membuat Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Jeruk Menggunakan Metode Forward Chaining [5]. Lalu tahun 2018 Mudri Salim membuat penelitian Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Jeruk (Limau) Menggunakan Metode Bayes [6]. Sulaiman pada tahun 2021 membuat Sistem Pakar Mendiagnosa OPT pada tanaman Mangga Arumanis dengan Metode *Certainty Factor* [7]. Lalu Ahmad Atik pada tahun 2022 membuat penelitian untuk mengidentifikasi OPT pada Buah Kakao menggunakan Algoritma *Forward Chaining* berbasis Web [8].

Pada aplikasi sistem pakar yang sudah ada, pertanyaan yang disajikan untuk mendiagnosa penyakit berupa kalimat seperti “Apakah daun nya berwarna kuning”, dan jawaban tingkat keyakinan juga berupa pilihan istilah, yaitu Tidak Yakin, Kurang Yakin, Cukup Yakin, Yakin dan Sangat Yakin. Hal ini akan menyebabkan kesalahpahaman antar pengguna. Misalnya istilah “Daun menguning”, maksud dari “menguning” apakah keseluruhan berwarna kuning atau sebagian. Sementara tingkat keyakinan antar orang bisa berbeda sekalipun melihat benda yang sama. Hal ini akan menimbulkan kesalahan perhitungan dan kesalahan diagnosa sehingga sistem yang dibuat tidak bisa memberikan solusi yang optimal.

Berdasarkan masalah diatas, penulis akan membuat sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pohon jeruk dengan menggunakan metode *Certainty Factor* yang didukung dengan contoh gambar. Pada penelitian ini pertanyaan yang awalnya disajikan berupa kalimat akan didukung dengan contoh gambar, sehingga menghindari mispersepsi antar pengguna dan tingkat keyakinan yang ada juga dibuat skala 0 hingga 10, dimana 0 untuk Tidak Yakin dan 10 untuk Sangat Yakin.

II. METODE

Metode penelitian adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk mengumpulkan informasi atau data yang berguna sebagai gambaran atau rancangan penelitian

2.1 Studi Literatur

Penelitian ini diawali dengan mencari literatur yang berkaitan dengan sistem pakar mendiagnosa penyakit pohon jeruk. Informasi tersebut akan digunakan untuk dasar dari penelitian ini.

2.2 Persiapan Data

Dataset yang digunakan berasal dari penelitian yang sudah ada [9]. Dataset tersebut berupa teks yang akan dirubah menjadi contoh gambar pada pertanyaan Sistem Pakar.

Table 2. 1 Gejala dan Penyakit Pohon Jeruk

Kode Gejala	Nama Gejala	Penyakit
G1	Daun bentuk mengkerut	<i>Trizteza</i>
G2	Daun layu dan berguguran	<i>Trizteza</i>
G3	Daun meninggalkan bekas luka berwarna coklat abu-abu	<i>Trizteza</i>
G4	Bintik-bintik putih pada daun	<i>Trizteza</i>
G5	Sisi daun menggulung ke atas	<i>Trizteza</i>
G6	Kulit batang mengering	Blendok
G7	Kulit batang mengelupas	Blendok
G8	Warna batang menjadi keabu-abuan	Blendok
G9	Buah tiba-tiba jatuh dari pohonya	Busuk buah, busuk akar
G10	Buah timbul lubanglubang	Busuk buah
G11	Daun timbul warna coklat	Busuk buah, embun tepung
G12	Permukaan daun tumbuh bintik hitam	Busuk buah
G13	Terdapat warna putih seperti	Embun tepung

2.3 Pemilihan Metode

Penelitian ini menggunakan metode *Certainty Factor*, *Certainty Factor* merupakan cara penggabungan kepercayaan dan ketidakpercayaan menjadi bilangan tunggal, data-data kualitatif direpresentasikan sebagai keyakinan [10]. Teori ini mengakomodasi ketidakpastian pemikiran seorang pakar yang diusulkan oleh Shortlife dan Buchanan pada tahun 1975 [11]. Metode *Certainty Factor* memiliki kelebihan yaitu cocok digunakan untuk sistem pakar karena keakuratan data yang diolah dapat terjaga, karena proses perhitungannya hanya dapat mengolah dua data [12]. *Certainty Factor* juga merupakan faktor kepastian yang menyatakan kepercayaan sebuah kejadian (fakta atau hipotesa) berdasarkan bukti atau nilai pakar. *Certainty Factor* menggunakan nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan pakar terhadap data. Pada umumnya teori *Certainty Factor* ditulis dalam suatu interval [13] :

$$CF[H, E] = MB[H, E] - MD[H, E] \quad (1)$$

Keterangan:

CF (H,E) = *Certainty Factor* hipotesa yang dipengaruhi oleh *evidence* E diketahui dengan pasti.

MB (H,E) = *Measure of Belief* terhadap hipotesa H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1).

MD (H,E) = *Measure of Disbelief* terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antaran 0 dan 1) *Certainty Factor* untuk kaidah premis tunggal.

$$CF[H, E]_1 = CF[H] * CF[E] \quad (2)$$

Certainty Factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similarly concluded rules*) :

$$CF_{combine} CF[H, E]_{1,2} = CF[H, E]_1 + CF[H, E]_2 * [1 - CF[H, E]_1] \quad (3)$$

$$CF_{combine} CF[H, E]_{old,3} = CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_3 * i \quad (4)$$

Metode Certainty Factor juga digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam mengambil keputusan dalam memberikan rekomendasi pengobatan atas penyakit yang diderita [14].

2.4 Evaluasi

Bagian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja contoh gambar pada pertanyaan Sistem Pakar dalam mendiagnosa penyakit pohon jeruk. Dilakukan perbandingan pada sistem pakar yang pertanyaannya menggunakan teks dan contoh gambar, dengan cara melakukan pengujian pada masing-masing fitur apakah dengan adanya perubahan pada pertanyaan teks menjadi contoh gambar dapat efektif melakukan diagnosa.

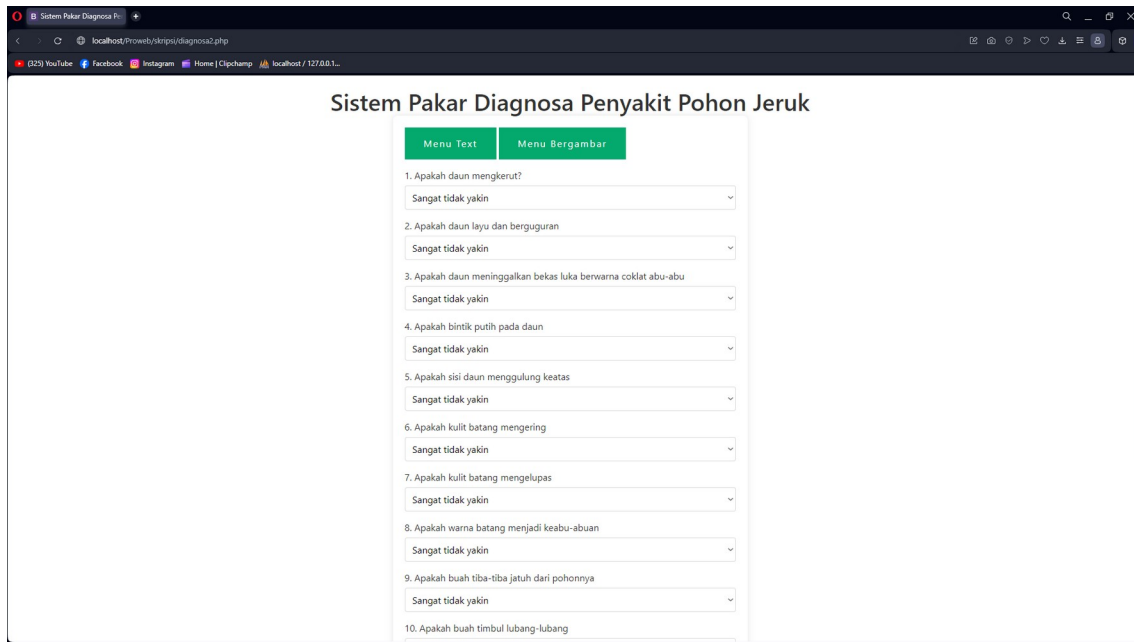
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Program

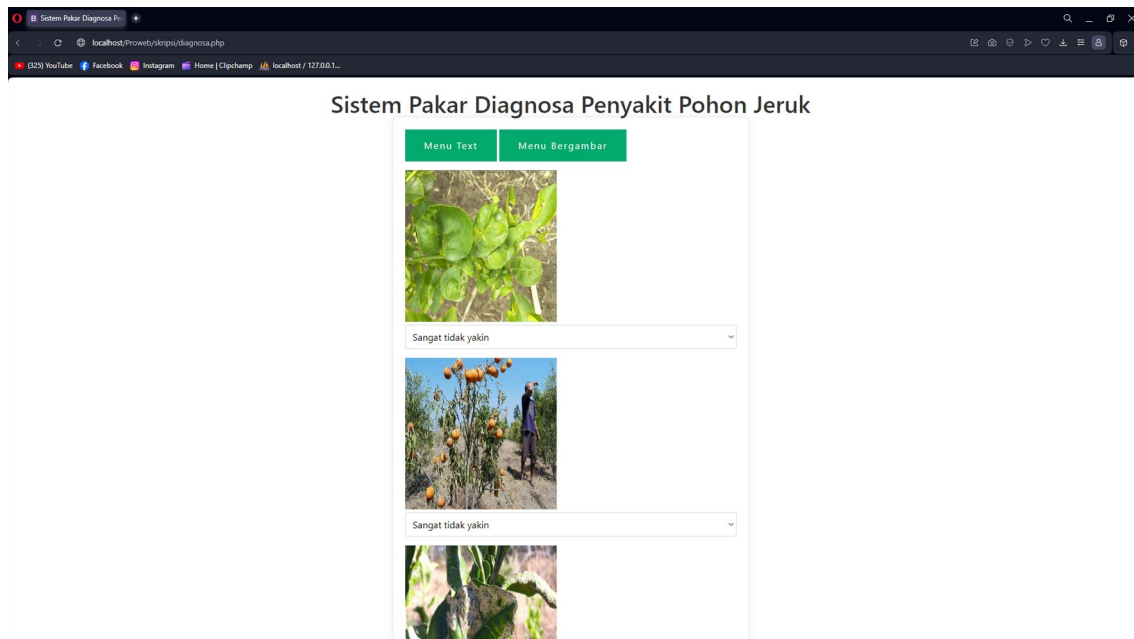
Pada aplikasi ini disajikan dua menu diagnosa yaitu menu berupa teks dan contoh gambar. Dimana pengguna bisa mendiagnosa melalui halaman tersebut dengan menyesuaikan gejala yang dialami pohon jeruk pengguna, dan memilih seberapa yakin gejala tersebut cocok dengan contoh gejala yang disajikan, dengan nilai sebagai berikut:

Table 3. 1 Tabel Nilai Keyakinan

No	Keterangan	Nilai CF
1	Sangat tidak yakin	0
2	Tidak yakin	2
3	Kurang yakin	4
4	Cukup yakin	6
5	Yakin	8
6	Sangat yakin	10



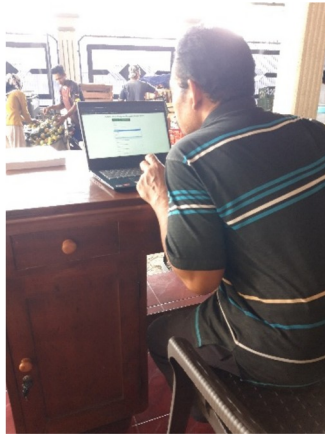
Gambar 3. 1 Halaman Diagnosa Menu Teks



Gambar 3. 2 Halaman Diagnosa Menu Contoh Gambar

3.2 Pengujian Program

Dilakukan pengujian pada petani yang ada di Kabupaten Tulungagung mendapatkan hasil sebagai berikut:



Gambar 3. 3 Petani Pohon Jeruk

Pada gambar 3.3 petani tersebut melakukan diagnosa menggunakan program yang telah dibuat. Pada saat mendiagnosa menggunakan halaman teks, pada saat sampai pertanyaan nomor 5, yaitu “Apakah sisi daun menggulung keatas?” petani tersebut kebingungan dengan maksud pertanyaan yang disajikan, karena kalimat pertanyaan tersebut menimbulkan banyak persepsi bagi setiap orang, sehingga tidak yakin apa yang dimaksud oleh pertanyaan itu. Dari hasil perhitungan diagnosa menu teks didapatkan hasil diagnosa 70.91% terkena penyakit *Trizteza*. Lalu petani tersebut juga mencoba menu contoh gambar, pada saat sampai pertanyaan nomor 5, yaitu contoh gambar sisi daun menggulung keatas, petani tersebut mengungkapkan bahwa pertanyaan yang diganti dengan contoh gambar mudah dipahami dan langsung paham apa yang dimaksud dengan pertanyaan itu. Dari hasil perhitungan diagnosa pada menu contoh gambar didapatkan hasil diagnosa 82.81% terkena penyakit *Trizteza*.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, akurasi yang didapatkan pada menu teks sebesar 70.91%, sedangkan saat menggunakan menu contoh gambar didapatkan akurasi sebesar 82.81%, dengan ini dapat diambil kesimpulan bahwa penerapan contoh gambar pada pertanyaan sistem pakar lebih efektif daripada contoh pertanyaan yang hanya sekedar kalimat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Diucapkan terimakasih kepada Family Buah yang berlokasi di Desa Gendingan Kabupaten Tulungagung yang telah mengizinkan penelitian ini dilakukan di tempat tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. K. E. H. R. M. C. Elsilaturrahi, "SISTEM PAKAR MENDIAGNOSIS PENYAKIT PADA TANAMAN JERUK MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER," *Journal of Comprehensive Science*, pp. 389-390, 2023.
- [2] D. F. Djufry, "INOVASI TEKNOLOGI PERTANIAN DI MASA PANDEMI COVID-19," Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta, 2021.
- [3] N. Y. L. Gaol, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Buah Citrus (Lemon) Menggunakan Metode Certainty Factor," *Jurnal Sains Manajemen Informatika dan Komputer*, 19(1), pp. 1-7, 2020.
- [4] I. C. G. N. Y. L. & S. K. Lubis, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Citrus Aurantifolia (Jeruk Nipis) Menggunakan Metode Teorema Bayes," *Jurnal Sistem Informasi Triguna*

- Dharma (JURSI TGD)*, 2(6), pp. 976-984, 2023.
- [5] A. M. Hamzani, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN JERUK MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING," *Jurnal Mahasiswa Tenkik Informatika*, vol. I, 2017.
- [6] M. S. Mahua, "SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN JERUK (LIMAU) MENGGUNAKAN METODE BAYES," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. II, 2018.
- [7] S. N. N. & S. J. N. Sulaiman, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Mangga Arumanis Dengan Metode Certainty Factor," *JURNAL TEKNISI*, 1(2), pp. 61-71, 2021.
- [8] A. H. N. & S. A. Atik, "IDENTIFIKASI ORGANISME PENGGANGGU TANAMAN PADA BUAH KAKAO MENGGUNAKAN ALGORITMA FORWARD CHAINING BERBASIS WEB," *STORAGE: Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Kompute*, 1(2), pp. 22-33, 2022.
- [9] N. H. S. Maskiwo Addi Puspito, "Sistem Pendukung Keputusan Diagnosa Penyakit Tanaman Jeruk Menggunakan Metode Naive Bayer Classifier," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, pp. 2581-2582, 2018.
- [10] F. A. Sianturi, "ANALISA METODE CERTAINTY FACTOR DALAM MENDIAGNOSA HAMA PENYAKIT PADA TANAMAN," *Jurnal Mantik Penusa*, vol. III, p. 66, 2019.
- [11] R. S. I. A. Rafif Fauzan Ridwan, "Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Jeruk Metode Certainty Factor Berbasis Android," *FRAMEWORK*, vol. I, p. 2, 2022.
- [12] Y. Y. Rafi Septiawan Putra, "Sistem Pakar dalam Menganalisis Gangguan Jiwa Menggunakan," *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, vol. III, p. 228, 2021.
- [13] A. S. R. Novi Sri Wanti Ginting, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KACANG KEDELAI MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR," *Jurnal KomTekInfo*, p. 37, 2018.
- [14] D. S. Sufiatul Maryana, "Implementasi Certainty Factor Untuk," *Journal of Computer Technology, Computer Engineering and Informatics*, vol. I, pp. 15-16, 2023.
- [15] D. S. Y. H. S. Epa Trisnawati Simanjuntak, "Penerapan Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Toxoptera," *Journal CyberTech*, vol. IV, 2021.

Sistem Deteksi Kendaraan Menggunakan *StreamLit* *Metode Yolo*

Diterima:
10 Juni 2024

Revisi:
10 Juli 2024

Terbit:
1 Agustus 2024

¹Nur Mohamad Iqbal Jauhari, ²Resty Wulanningrum, ³Ahmad
Bagus Setiawan

lqqbaljauhari199@gmail.com 2 restyw@unpkdr.ac.id 3 ahmadbagus@unpkediri.ac.id

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Abstrak—Kemacetan dan kecelakaan dalam berlalu lintas masih menjadi permasalahan yang harus diperhatikan terutama di kota-kota besar yang dimana jalan selalu dipadati oleh berbagai jenis kendaraan yang melintas. Dari beberapa kalangan seperti ahli tata kota, pemerintahan, teknisi, dan para peneliti untuk mencari solusi mengenai kemacetan, faktor menunjang keselamatan dalam berkendara yaitu kualitas kendaraan, *infrastruktur* dan kondisi pengemudi, *computer vision* hadir untuk memudahkan bisa melihat banyaknya kendaraan - kendaraan yang melintas. Pada penelitian ini penulis membuat Sistem Deteksi Kendaraan Menggunakan *StreamLit* Metode *Yolo* penulis menggunakan dataset sebesar 25 gambar dengan mobil dan truk. Pada hasil penelitian menggunakan *framework streamlit* dengan *metode YOLOV8* dan yang dapat mengenali objek secara konsisten dengan tingkat akurat yang tinggi mendapatkan Model yang dibangun mencapai kinerja dengan nilai *mAP50* 0.962, dan *mAP50-90* 0.603. dan Speed: 0.3ms preprocess, 5.9ms inference, 0.0ms loss, 10.4ms postprocess per image. Sistem yang dikembangkan juga memiliki akurasi yang cukup baik dengan skor kepercayaan rata-rata 0.995.

Kata kunci: *Computer Vision, Deteksi Kendaraan, Streamlit*

Abstract— *Congestion and accidents in traffic are still a problem that must be considered, especially in big cities where the roads are always crowded with various types of vehicles passing by. From several groups such as urban planning experts, government, technicians, and researchers to find solutions regarding congestion, factors supporting safety in driving are the quality of vehicles, infrastructure and the condition of the driver, computer vision is present to be able to see the number of vehicles passing by. In this study the authors made a Vehicle Detection System Using StreamLit Yolo Method the authors used a dataset of 25 images with cars and trucks. In the research results using the streamlit framework with the YOLOV8 method and which can recognize objects consistently with a high level of accuracy, the model built achieves performance with an mAP50 value of 0.962, and mAP50-90 0.603. and Speed: 0.3ms preprocess, 5.9ms inference, 0.0ms loss, 10.4ms postprocess per image. The developed system also has good accuracy with an average confidence score of 0.995.*

Keywords— *Computer Vision, Vehicle Detection, Streamlit*



Penulis Korespondensi:

Nama Penulis : Nur Mohamad Iqbal Jauhari
Departemen Penulis : Teknik Informatika
Institusi Penulis : Universitas Nusantara PGRI Kediri
Email: restyw@unpkdr.ac.id
ID Orcid: [<https://orcid.org/0000-0002-5653-228X>]
Handphone: 08xxx

I. PENDAHULUAN

Kemacetan dan kecelakaan dalam berlalu lintas menjadi permasalahan yang sungguh-sungguh. Dari beberapa kalangan seperti ahli tata kota, pemerintahan, teknisi, dan para peneliti untuk mencari solusi mengenai kemacetan, ada beberapa faktor berkendara untuk menunjang keselamatan dalam berkendara yaitu kualitas kendaraan, infrastruktur dan kondisi pengendara [1] Kemacetan pada lalu lintas bisa dilihat dengan jumlah banyaknya kendaraan – kendaraan tersebut bisa deteksi dengan *computer vision*. [2] *Computer vision* banyak diteliti diantaranya oleh [3] [4] [5] [6] [7] Dany Alfiyandi, meneliti tentang Deteksi Klasifikasi Dan Menghitung Kendaraan Berbasis *Algoritma You Only Look Once (Yolo)* Menggunakan Kamera Cctv menggunakan metode yolov3 dengan hasil pengujian precision sebesar 99%, nilai recal sebesar 90% dan F1 score sebesar 94% [3] Rangga R, meneliti tentang Deteksi plat nomor kendaraan berbasis algoritma yolo dengan mendeteksi plat nomor sebanyak 174 plat citra diam akurasi 87% sedangkan citra real time dengan akurasi rata-rata 100% [4] Junita Sri, meneliti tentang deteksi kendaraan secara *real time* menggunakan metode yolo berbasis android dengan step 1200 *trained* model menunjukkan nilai akurasi pendeteksian sebesar 83.3% [5] Dadang I, meneliti tentang *implementasi deteksi real time klasifikasi* jenis kendaraan di Indonesia menggunakan metode yolov5 dengan dataset 1332 gambar dengan berbagai kelas menggunakan metode yolo mengenali objek secara konsisten mendapatkan nilai akurasi 90% [6] Mohammad F, meneliti tentang *klasifikasi* gerakan yoga dengan *model cnn* menggunakan *framework streamlit* asil akurasi tertinggi sebesar 94.10% dengan menggunakan masukan citra 170 x 170, batch size 32, optimizer RMSprop [7] Dari uraian latar belakang diatas dibuatkan sebuah penelitian dengan judul Sistem Deteksi Kendaraan Menggunakan *StreamLit Metode Yolo*

II. METODE

2. 1 *StreamLit*

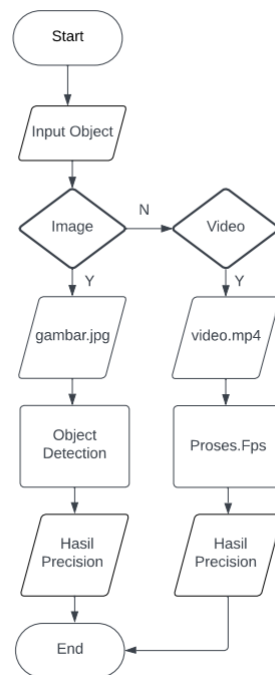
StreamLit adalah sebuah *framework* berbasis *Python* dan bersifat *open-source* yang dibuat untuk memudahkan dalam membangun aplikasi web di bidang sains data dan machine learning yang interaktif. Salah satu hal menarik dari *framework* ini adalah tidak perlu mengetahui banyak hal tentang teknologi *web development*. Maka tidak perlu dipusingkan tentang bagaimana mengatur tampilan website dengan CSS, HTML, atau *Javascript*. Untuk menggunakan *Streamlit*, cukup memiliki modal dasar mengetahui bahasa *Python* saja. Secara

umum, *Streamlit* memiliki beberapa fitur yang cukup lengkap. Fitur-fitur tersebut dapat digunakan untuk melakukan kontrol terhadap aplikasi web seperti *slider*, *text input*, *checkbox*, *selectbox*, dan sebagainya [8]

2.2 Model YOLOv8

Implementasi training model YOLOv8 diperlukan pengujian untuk memperoleh model terbaik. model harus mendapatkan nilai performance yang baik. nilai *recall*, *mAP50*, dan *mAP50-95*. untuk mendapatkan hasil training model YOLOv8 terbaik diperlukan training berulang ulang dengan mengubah parameter yang digunakan seperti partisi data, *batch size*, *learning rate*, dan juga epoch. dari total 1600 dataset yang digunakan dibagi menjadi 80% data train, 10% data validation, dan 10% data test. Parameter yang digunakan adalah *batch size* 8, *learning rate* 0.001, dan epoch 100. [9]

2.3 Tahap Penelitian digambarkan dengan flowchart dibawah ini :



Gambar 1. *Flowchart sistem Streamlit*

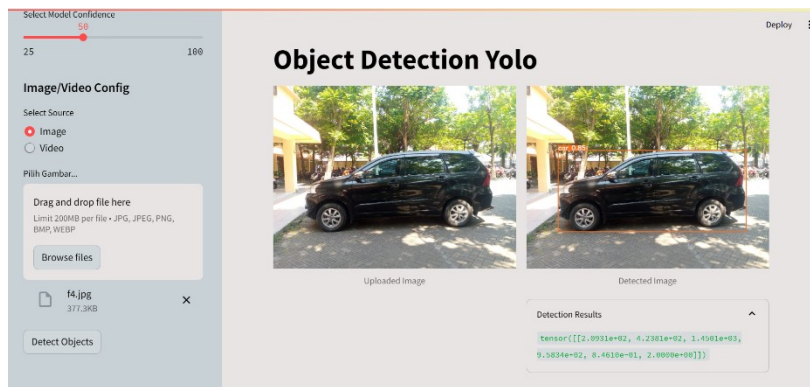
Gambar 1. Menjelaskan tentang *flowchart sistem Streamlit* :

Input Object merupakan tahanan untuk mendapatkan pelabelan [10] pada sebuah gambar ataupun video pada *streamlit*. Tahap ini adalah tahapan untuk mendapatkan pendeteksi objek dengan sedetail dan stabil untuk mendapatkan akurasi tingkat tinggi [11] *dataset* yang digunakan data berupa gambar berformat *jpg* dan video [12] yang berformat *mp4* yang belum terlabel.

Setelah memilih gambar atau *video* yang dimasukkan langkah selanjutnya yaitu *object detection* yang akan mendapatkan hasil nilai suatu gambar atau *video* yang sudah dimasukkan menjadi terlabel atau terdeteksi *bonding box*, [13] untuk video akan melewati tahap proses fps untuk mengenali objek bergerak agar mendapatkan pelabelan per menit setiap object bergerak setelah didapatkan objek dihasilkan *precision* [14] sesuai dengan ukuran gambar dan video yang sudah proses. Hasil deteksi merupakan tahap dari hasil sebuah gambar atau video yang sudah diuji pendeteksian objek pada metode YOLOV8. [15] Didalam hasil sebuah gambar atau video sudah terdeteksi sebuah objek jenis kendaraan dan terdapat nilai akurasi.

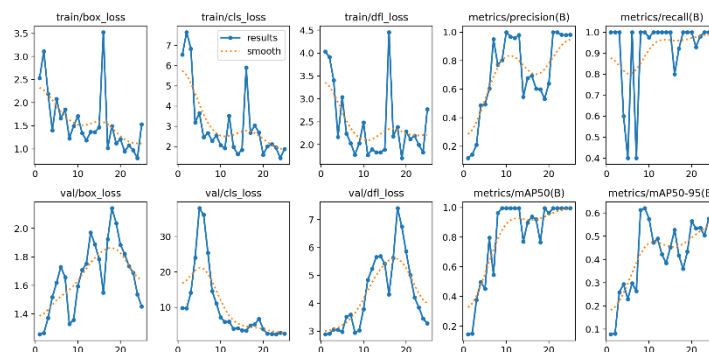
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tampilan UI website *StreamLit*



Gambar 2. UI website *Streamlit*

Gambar 2. Menampilkan tentang tampilan website stream yang digunakan untuk pelabelan data penelitian pendeteksian gambar dan video kendaraan dengan model *confiden* yang telah ditentukan



Gambar 3. *Recall hasil training*

Gambar 3. Adalah hasil *training* pada penelitian pendeteksian kendaraan mendapatkan nilai yang cukup tinggi, nilai precision mendapatkan Map50 0.995 terhadap nilai *recall*.

3.2 Hasil uji coba menggunakan *framework streamlit*

Tabel 1. Uji coba *StreamLit*

Name	<i>Streamlit</i>					
	<i>Model Confiden</i>	<i>Speed</i>	<i>prep</i>	<i>Infer</i>	<i>Postp</i>	<i>True False</i>
01235	50	483.2	12.0	438.2	7.7	True
	100	469.5	13.7	469.5	7.0	False
01553	50	522.2	8.1	522.2	17.9	True
	100	410.1	8.5	410.1	1.7	False
03422	50	656.7	65.	656.7	8.5	True
	100	1362.0	23.8	1362.0	7.0	False
01209	50	371.5	11.8	371.5	10.0	True
	100	487.0	10.4	487.0	5.0	False
04359	50	481.6	18.3	481.6	5.0	True
	100	306.5	8.4	366.5	8.2	False

Dari tabel 1. Didapatkan hasil penggunaan *model confiden* nilai 50 lebih baik daro pada nilai *confiden* 100 dengan referensi yang berfareasi, nilai inference yang tinggi pada data yang sama memiliki hasil yang lebih baik misal pada data 04359 dengan nilai infrence 481.6 confiden 50 menghasilkan data *true*.

IV. KESIMPULAN

Proses penelitian deteksi kendaraan menggunakan *framework streamlit* dengan metode yolov8 mendapatkan hasil sangat baik dalam mendeteksi gambar dan video dengan bantuan *library sklearn, tensorflow, matplotlib, numpy, streamlit*, Proses penelitian ini dilakukan mulai dari pengambilan data citra kendaraan diam dari website *Kaggle.com*. dari hasil model terbaik didapatkan dengan menggunakan parameter yaitu size citra 480x640 dengan hasil uji coba mAP50 dengan nilai 0.995 dan mendapatkan hasil sangat baik Kemampuan interaktif *Streamlit* memungkinkan pengguna untuk dengan cepat memasukkan input, seperti gambar atau video, dan mendapatkan hasil deteksi dan estimasi secara real-time. Dengan adanya fitur ini, sistem menjadi lebih adaptif dan dapat digunakan dalam berbagai konteks, seperti memantau jalan raya secara real-time.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ragil Nurhawanti, “SISTEM PENDETEKSI SEPEDA MOTOR PELANGGAR MARKA JALAN MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS (CNNs),” 2019.
- [2] Aldhiyatika Amwin, “DETEKSI DAN KLASIFIKASI KENDARAAN BERBASIS ALGORITMA YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO),” 2021.
- [3] Dany Alfiyandi Abdurrafi, M Taqijjuddin Alawiy, and Bambang Minto Basuki, “DETEKSI KLASIFIKASI DAN MENGHITUNG KENDARAAN BERBASIS ALGORITMA YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO) MENGGUNAKAN KAMERA CCTV,” *SCIENCE ELECTRO*, vol. nn, no. 9, 2023.
- [4] RANGGA RINALDIANSYAH, “DETEKSI PLAT NOMOR KENDARAAN BERBASIS ALGORITMA YOLO,” 2020.
- [5] T. M. N. H. Junita Sri Wisna H, “View of Deteksi Kendaraan secara Real Time menggunakan Metode YOLO Berbasis Android,” *Jurnal Sustainable*, pp. 8–14, 2020.
- [6] M. A. R. Dadang Iskandar Mulyana, “Implementasi Deteksi Real Time Klasifikasi Jenis Kendaraan Di Indonesia Menggunakan Metode YOLOV5,” 2022.
- [7] M. Fikri, N. Syahbani, and G. Ramadhan, “JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA Klasifikasi Gerakan Yoga dengan Model Convolutional Neural Network Menggunakan Framework Streamlit,” 2023, doi: 10.30865/mib.v7i1.5520.
- [8] A. Z. Toscana, C. Setianingsih, and M. W. Paryasto, “Integrasi Streamlit pada Aplikasi Berbasis Web dengan Algoritma YOLO V8 dan Teknologi Drone untuk Identifikasi Jenis dan Estimasi Tinggi Pohon,” 2023. [Online]. Available: <https://www.kdnuggets.com/2019/10/write-web->
- [9] L. Satya, M. R. D. Septian, M. W. Sarjono, M. Cahyanti, and E. R. Swedia, “Sistem Pendeteksi Plat Nomor Polisi Kendaraan dengan Arsitektur Yolov8,” *Sebatik*, vol. 27, no. 2, p. 27, 2023, doi: 10.46984/sebatik.v27i2.2374.
- [10] Adil Faruq Habibi, “OPTIMISASI PENGENALAN DAN PELABELAN MOTIF BATIK DENGAN PROTOTYPICAL NETWORKS DAN UNCERTAINTY ANALYSIS,” 2022.
- [11] E. U. Armin, A. Purnama Edra, F. I. Alifin, I. Sadidan, I. P. Sary, and U. Latifa, “Performa Model YOLOv8 untuk Deteksi Kondisi Mengantuk pada pengendara mobil,” *Penerapan Kecerdasan Kecerdasan Buatan*, vol. 5, no. 1, pp. 67–76, 2023.
- [12] PRESILLIA BR SIANTURI, “PENGEMBANGAN APLIKASI PENERJEMAH BAHASA LAMPUNG BERBASIS WEB MENGGUNAKAN FRAMEWORK STREAMLIT,” 2023.
- [13] eko m khairunnas, “Pembuatan modul deteksi objek manusia menggunakan metode yolo untuk mobile robot,” *Jurnal Teknik ITS*, 2021.
- [14] N. Dwi Grevika Drantantiyas *et al.*, “Performasi Deteksi Jumlah Manusia Menggunakan YOLOv8,” 2023. [Online]. Available: <https://universe.roboflow.com/csgo-head-detection/head-datasets>
- [15] A. Setiyadi, E. Utami,) |891, and D. Ariatmanto, “Analisa Kemampuan Algoritma YOLOv8 Dalam Deteksi Objek Manusia Dengan Metode Modifikasi Arsitektur,” 2023.

Penerapan Metode Convolutional Neural Network Pada Tanaman Bawang Merah

Diterima: 10 Juni 2024
Revisi: 10 Juli 2024
Terbit: 1 Agustus 2024

¹Nuryanto, ²Danar Putra Pamungkas, ³Danang Wahyu Widodo
Universitas Nusantara PGRI Kediri
¹nurmagician8@gmail.com, ²danar@unpkediri.ac.id,
³danangwahyuwidodo@unpkediri.ac.id

Abstrak— *Allium cepa* var. *ascalonicum* (Bawang Merah) atau “brambang” dalam istilah jawa merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak dikonsumsi sehari-hari sebagai bahan bumbu penyedap makanan oleh masyarakat di Indonesia. Rendahnya produktifitas bawang merah disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya yaitu diserangnya hama penyakit hal itu menyebabkan menurunnya tingkat produktifitas bawang merah menurun. Penelitian ini menggunakan CNN untuk mengklasifikasi penyakit tanaman bawang berdasarkan gejala pada citra. Bertujuan untuk mempermudah dalam mendeteksi gejala awal pada tanaman bawang. Pada klasifikasi menunjukkan akurasi 97% epoch 20 dengan batch size 32. Berpotensi membantu mendapatkan dalam mendeteksi penyakit bawang dengan optimal.

Kata Kunci— bawang Merah; CNN(*Convolutional Neural Network*); Klasifikasi

Abstract— *Allium cepa* var. *Ascalonicum* (Shallots) or “brambang” in Javanese terms is a type of vegetable that is widely consumed daily as a food seasoning ingredient by people in Indonesia. The low productivity of shallots is caused by several factors, one of which is the attack of pests and diseases, which causes the level of shallot productivity to decrease. This research uses CNN to classify onion plant diseases based on symptoms in images. Aims to make it easier to detect early symptoms in onion plants. The classification shows epoch 20 accuracy 97% with batch size 32. Potentially helps in detecting onion diseases optimally.

Keywords—Union; CNN(*Convolutional Neural Network*); Classification

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Nama Penulis,
Departemen Penulis,
Institusi Penulis,
Email: Email Penulis
ID Orcid: [<https://orcid.org/register>]
Handphone: 08xxx

I. PENDAHULUAN

Allium cepa var. *ascalonicum* (Bawang Merah) atau “brambang” dalam istilah jawa merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak dikonsumsi sehari-hari sebagai bahan bumbu

penyedap makanan oleh masyarakat di Indonesia. Jumlah penduduk Indonesia menduduki posisi kelima didunia hal ini berdampak pada naiknya tingkat kebutuhan pangan di Indonesia[1]. Peningkatan permintaan bawang merah tersebut tidak diikuti dengan peningkatan produksi bawang merah nasional. Produksi bawang merah menunjukkan perkembangan negatif terhadap permintaan bawang merah[2]. Penurunan tingkat produksi bawang merah pada titik terendah terjadi pada tahun 1998 dimana Indonesia sedang mengalami krisis. Penurunan produksi bawang merah pada tahun 1998 mencapai 599.203 ton.

Pada penelitian sebelumnya mengklasifikasi citra menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) pada Caltech 101, Hasil uji coba dari klasifikasi citra objek dengan tingkat confusion yang berbeda pada basis data Caltech 101 menghasilkan rata-rata nilai akurasi mencapai. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode CNN yang digunakan pada Tugas Akhir ini mampu melakukan klasifikasi dengan baik[3].

Pada penelitian selanjutnya mengidentifikasi daun tomat melalui citra digital menggunakan *supervised classification*. Pengujian dilakukan dengan 200 sampel citra daun tomat, 160 citra sebagai data latih dan 40 citra sebagai data uji. Hasil pengujian menunjukkan metode CNN memiliki persentase rata-rata *accuracy* 97.5%, *precision* 95.45%, *recall* 95% dan *error* 5%. Sedangkan SVM menghasilkan rata-rata *accuracy* 95%, *precision* 90.83%, *recall* 90% dan *error* 10%. Dari hasil pengujian dapat dinyatakan bahwa pada penelitian ini CNN adalah *classifier* yang lebih baik dibandingkan SVM[4].

Berdasarkan permasalahan dari Untuk mendiagnosis lebih awal dibutuhkan sebuah teknologi untuk mendeteksi jenis penyakit pada tanaman bawang merah. Salah satunya yaitu segmentasi citra dengan metode CNN (*Convolutional Neural Network*) Resnet dikarenakan metode ini menggunakan data citra olahan yang didapat, kemudian metode ini akan membedakan citra objek[5].

II. METODE

Pada penelitian ini membutuhkan citra untuk klasifikasi penyakit pada bawang merah. Yang terdiri dari 400 data training 80 data testing dan 80 data untuk validasi. Berikut contoh citra yang diperoleh:



Gambar 1 Penyakit Jamur Daun

Pada gambar 1 terdapat citra daun penyakit jamur pada daun bawang merah yang memiliki ciri pada penyakit jamur daun ditandai dengan berupa bintik-bintik atau bercak kecil, melekok berwarna putih sampai kelabu, pada perkembangan lebih lanjut luka tersebut berubah warna menjadi coklat keungu-unguan, pinggiran luka seringkali berwarna kemerahan atau ungu dan dikelilingi lingkaran kuning. gejala penyakit pertama muncul sebagian kecil bintik-bintik kuning muda atau goresan sejajar yang membentangkan sekitar satu minggu sebelumnya[6]. Lalu bintik-bintik menjadi 1 sampai 4 cm panjangnya dan berubah menjadi coklat keunguan. onidiumA. porriberwarna coklat dan berbentuk seperti gada terbalik dengan ukuran 145-370 mm dan mempunyai sekat yang membujur dan melintang[7].



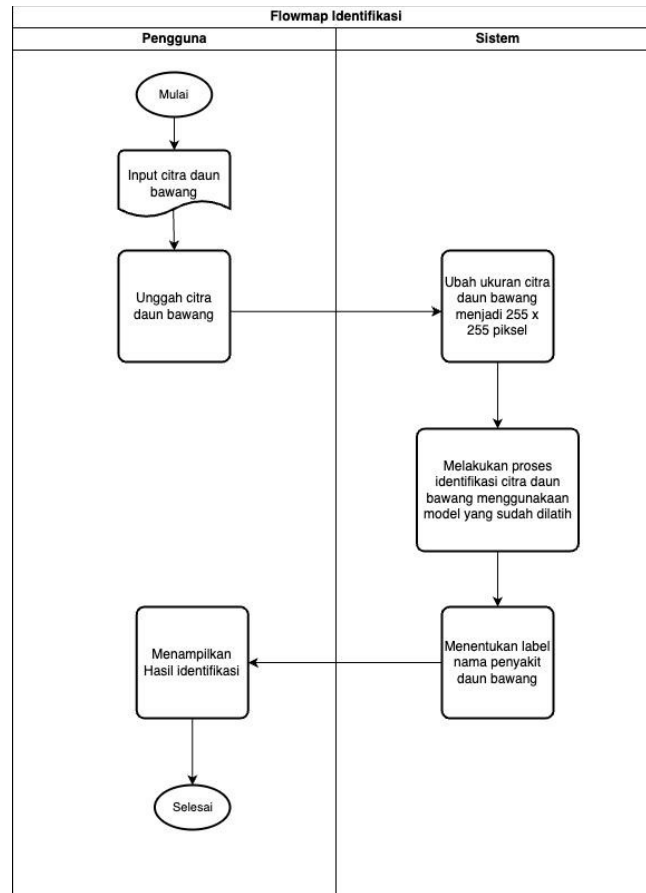
Gambar 2 Penyakit Busuk Pangkal

Gambar 2 terdapat citra penyakit busuk pangkal pada tanaman bawang merah, Penyakit busuk pangkal batang atau moler pada bawang merah, adalah salah satu penyakit yang paling banyak menginfeksi bawang merah. Penyakit busuk pangkal batang disebabkan oleh adanya infeksi *F. oxysporum*. Cendawan *Fusarium* selain menginfeksi tanaman dan menyebabkan busuk pangkal batang, juga menginfeksi umbi bawang merah pada saat masa penyimpanan[8]. Gejala utama pada tanaman bawang merah akibat infeksi *F. oxysporum* adalah pada bagian atas daun menjadi hijau pucat atau kekuningan, kering, dan daun menjadi terpilin (*twisting*), pada bagian bawah tanah umbi mengalami pembusukan. Gejala busuk dimulai dengan bagian pangkal batang menjadi menyusut dan mengalami pembusukan hingga terjadi pelunakan. Patogen busuk pangkal batang menginfeksi tanaman bawang merah pada semua stadium perkembangan tanaman, sehingga menimbulkan gejala pada setiap stadium perkembangan tanaman[9].



Gambar 3 Tanaman Sehat

Pada gambar 3 terdapat citra daun sehat yang memiliki ciri bentuk daunnya bulat panjang, berongga seperti pipa. Ujungnya meruncing serta pangkalnya mempunyai warna putih[10].



Gambar 4 Rancangan model

Pada gambar 4 menunjukkan dimulai dari input citra daun bawang, pada tahap ini adalah diawali dengan input citra dengan cara mengunggah citra, setelah pada tahap itu, selanjutnya yaitu mengubah ukuran menjadi 255 x 255 piksel hal ini bertujuan untuk menyamakan atau menseragamkan ukuran bentuk citra, sehingga memiliki ukuran citra yang sama. Setelah melewati tahap tersebut, kemudian ke tahap proses identifikasi menggunakan model yang sudah dilatih untuk menentukan label nama, setelah itu sistem akan menampilkan hasil identifikasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

```

Epoch 8/20
6/6 [=====] - 6s 973ms/step - loss: 0.3527 - accuracy: 0.9167 - val_loss: 0.4283 - val_accuracy: 0.8
Epoch 9/20
6/6 [=====] - 4s 776ms/step - loss: 0.3373 - accuracy: 0.9222 - val_loss: 0.3807 - val_accuracy: 0.9375
Epoch 10/20
6/6 [=====] - 6s 970ms/step - loss: 0.3129 - accuracy: 0.9278 - val_loss: 0.3516 - val_accuracy: 0.8750
Epoch 11/20
6/6 [=====] - 4s 653ms/step - loss: 0.2991 - accuracy: 0.9222 - val_loss: 0.3364 - val_accuracy: 0.8750
Epoch 12/20
6/6 [=====] - 4s 720ms/step - loss: 0.2847 - accuracy: 0.9500 - val_loss: 0.3110 - val_accuracy: 0.9375
Epoch 13/20
6/6 [=====] - 6s 1s/step - loss: 0.2779 - accuracy: 0.9500 - val_loss: 0.2809 - val_accuracy: 0.9375
Epoch 14/20
6/6 [=====] - 4s 681ms/step - loss: 0.2640 - accuracy: 0.9500 - val_loss: 0.3157 - val_accuracy: 0.8750
Epoch 15/20
6/6 [=====] - 4s 641ms/step - loss: 0.2388 - accuracy: 0.9611 - val_loss: 0.2422 - val_accuracy: 1.0000
Epoch 16/20
6/6 [=====] - 5s 977ms/step - loss: 0.2449 - accuracy: 0.9611 - val_loss: 0.2967 - val_accuracy: 0.8750
Epoch 17/20
6/6 [=====] - 4s 679ms/step - loss: 0.1951 - accuracy: 0.9778 - val_loss: 0.2345 - val_accuracy: 0.9375
Epoch 18/20
6/6 [=====] - 4s 751ms/step - loss: 0.1991 - accuracy: 0.9722 - val_loss: 0.2647 - val_accuracy: 0.9375
Epoch 19/20
6/6 [=====] - 6s 1s/step - loss: 0.1954 - accuracy: 0.9667 - val_loss: 0.2081 - val_accuracy: 0.9375
Epoch 20/20
6/6 [=====] - 4s 662ms/step - loss: 0.1952 - accuracy: 0.9722 - val_loss: 0.2965 - val_accuracy: 0.8750
    
```

Gambar 5

Pada gambar 5 menunjukkan hasil dari sistem penelitian menghasilkan akurasi sebesar 97%. Dengan menggunakan dataset sebanyak 480 yang terdiri dari 400 citra data training dengan data testing sebesar 40 citra serta 40 citra untuk data validasi. Pada penelitian kali ini menggunakan batch size sebesar 32 dengan parameter epoch sebanyak 20.

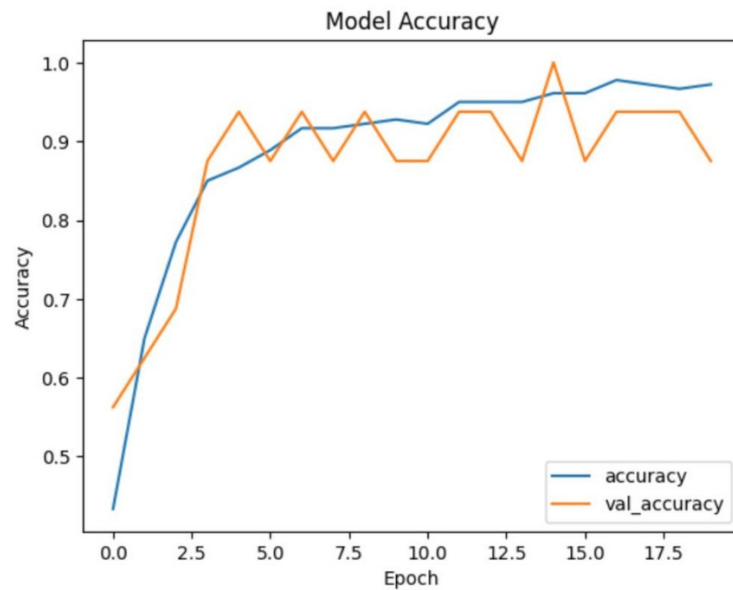
Tabel 1

citra	kelas	benar	salah
1-10	Jamur daun	10	-
11-20	Busuk pangkal	9	1
21- 30	sehat	10	-
	jumlah	19	1

Hasil akurasi didapat dari pengujian data uji yang dilakukan dengan rumus:

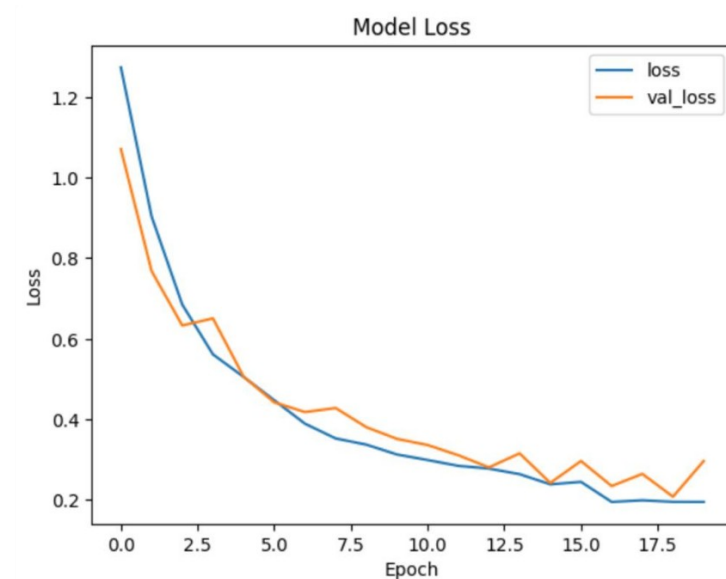
$$akurasi = \frac{\text{jumlah data testing yang benar}}{\text{jumlah keseluruhan data testing}} \times 100\%$$

$$akurasi = \frac{29}{30} \times 100\% = 97\%$$



Gambar 6

Pada gambar 6 menunjukkan hasil Model Accuracy dari parameter epoch 20 dengan batch size 32.



Gambar 7

Pada gambar 7 menunjukkan hasil Model Loss dari parameter epoch 20 dengan batch size 32.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil uji yang dilakukan peneliti dapat disimpulkan jika metode CNN (Convolutional Neural Network) saja sudah cukup baik untuk mengklasifikasi penyakit pada tanaman bawang merah. Dengan batch size 32 dan epoch 20 mendapatkan akurasi 97%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. W. R. Aryanta, "Bawang merah dan manfaatnya bagi kesehatan," vol. 1, 2019.
- [2] Yulimasni, *Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Bawang Merah Dan Pengendaliannya*, vol. 22, no. 3, 2005. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocemod.2013.04.010><http://dx.doi.org/10.1016/j.ocemod.2011.06.003><http://dx.doi.org/10.1016/j.ocemod.2008.12.004><http://dx.doi.org/10.1016/j.ocemod.2014.08.008>[http://dx.doi](http://dx.doi.org/10.1016/j.jcp.2009.08.006)
- [3] W. S. Eka Putra, "Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) pada Caltech 101," *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 1, 2016, doi: 10.12962/j23373539.v5i1.15696.
- [4] F. Felix, S. Faisal, T. F. M. Butarbutar, and P. Sirait, "Implementasi CNN dan SVM untuk Identifikasi Penyakit Tomat via Daun," *J. SIFO Mikroskil*, vol. 20, no. 2, pp. 117–134, 2019, doi: 10.55601/jsm.v20i2.670.
- [5] M. R. Alwanda, R. P. K. Ramadhan, and D. Alamsyah, "Implementasi Metode Convolutional Neural Network Menggunakan Arsitektur LeNet-5 untuk Pengenalan Doodle," *J. Algoritma.*, vol. 1, no. 1, pp. 45–56, 2020, doi: 10.35957/algoritme.v1i1.434.
- [6] A. Tohawi *et al.*, "Penerapan Etika Bisnis Islam dalam Perdagangan Bawang Merah di Pasar Sukomoro Nganjuk," *J. Educ.*, vol. 05, no. 04, pp. 17814–17822, 2023.
- [7] E. Marlitasari, L. Sulistyowati, R. Rizkyta, and Kusuma, "Hubungan Ketebalan Lapisan Epidermis Daun Terhadap Infeksi Jamur *Alternaria porri* Penyebab Penyakit Bercak Ungu pada Empat Varietas Bawang Merah," *J. HPT (Hama Penyakit Tumbuhan)*, vol. 4, no. 1, pp. 8–16, 2016, [Online]. Available: <https://jurnalhpt.ub.ac.id/index.php/jhpt/article/view/223>
- [8] "M-33-Panduan-Teknis-Budidaya-Bawang-Merah.pdf.crdownload."
- [9] T. Khamidi, H. A. Djatmiko, and T. A. D. Haryanto, "Potensi Agens Hayati dalam Pengendalian Penyakit Busuk Pangkal dan Peningkatan Pertumbuhan Tanaman Bawang

- Merah,” *J. Fitopatol. Indones.*, vol. 18, no. 1, pp. 9–18, 2022, doi: 10.14692/jfi.18.1.
- [10] H. A. Prasetyo and L. L. Sinaga, “Respon Pemberian Jenis dan Dosis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.),” *J. Agroteknosains*, vol. 1, no. 01, pp. 69–77, 2017, doi: 10.36764/ja.v1i01.32.

Sistem Rekomendasi *Restock* Barang Pada Toko Rizky Jaya Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto*

Diterima: 10 Juni 2024
Revisi: 10 Juli 2024
Terbit: 1 Agustus 2024

^{1*}Muhammad Ikhbal Rokhmad, ²Intan Nur Farida, ³Patmi Kasih
¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri
¹ixbalroxmad@gmail.com, ²Intannf@unpkediri.ac.id,
³patmikasih@unpkediri.ac.id

Abstrak—Minimarket merupakan toko modern yang sudah berkembang pesat saat ini dengan lokasi sudah tersebar di beberapa desa, keberadaannya yang dekat sekitar rumah membuat minimarket semakin diterima dalam masyarakat. Toko Rizky Jaya merupakan salah satu toko modern yang ada pada daerah Sawahan, Lengkong, Nganjuk. Toko Rizky Jaya menjual barang kebutuhan sehari-hari secara eceran maupun grosir. Toko Rizky Jaya banyak memberikan promo pada masyarakat agar selalu membeli kebutuhannya di toko. Permasalahan sering terjadi di toko Rizky Jaya terkait persediaan barang, tidak seimbang antara barang yang laku terjual dengan stok gudang yang sedikit, sebaliknya banyak barang yang tidak begitu laku terjual tetapi stok barang di gudang cukup banyak. Solusi dari permasalahan yang dihadapi oleh toko Rizky Jaya dengan menerapkan sebuah sistem rekomendasi persediaan barang menggunakan *Fuzzy Inference System* metode *Tsukamoto*. Sistem rekomendasi ini bisa memberikan perkiraan dan sebuah hasil persediaan barang yang harus ada pada tempat penyimpanan.

Kata Kunci—Sistem Rekomendasi; *Fuzzy Tsukamoto*; Persediaan Barang

Abstract—Minimarket is a modern store that has grown rapidly today with locations spread across several villages, its existence close to the house makes minimarkets increasingly accepted in the community. Rizky Jaya Shop is one of the modern stores in the Sawahan, Lengkong, Nganjuk area. Rizky Jaya stores sell daily necessities both retail and wholesale. Toko Rizky Jaya provides many promos to the public so that they always buy their needs at the store. Problems often occur in Rizky Jaya's store related to the supply of goods, the imbalance between goods that sell well and the small warehouse stock, on the contrary, many items that are not so sold but the stock of goods in the warehouse is quite large. The solution to the problem faced by the Rizky Jaya store is to implement a system of recommendation for inventory using the *Fuzzy Inference System* of the *Tsukamoto* method. This recommendation system can provide an estimate and a result of the inventory of goods that must be in storage.

Keywords—Recommendation System; *Fuzzy Tsukamoto*; Inventory

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Muhammad Ikhbal Rokhmad,
Teknik Informatika,
Universitas Nusantara PGRI Kediri,
Email: ixbalroxmad@gmail.com
ID Orcid: [<https://orcid.org/register>]
Handphone: 082232441428

I. PENDAHULUAN

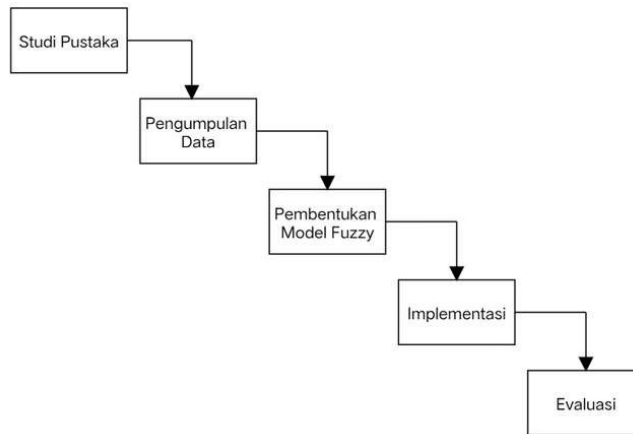
Minimarket adalah salah satu toko modern yang sedang berkembang saat ini, keberadaan minimarket semakin diterima dalam masyarakat untuk mencari kebutuhan sehari-hari dengan lokasi yang lebih dekat [1]. Sebuah minimarket sebenarnya adalah semacam toko kelontong tempat yang kecil tetapi menjual barang yang bervariasi dan lengkap, perbedaannya disini minimarket telah menggunakan konsep sistem swalayan, pembeli mengambil sendiri barang yang di butuhkan dari rak dan membayarnya di meja mesin kasir [2]. Seperti halnya toko modern Rizky Jaya, toko Rizky Jaya merupakan salah satu toko modern yang ada pada daerah Sawahan, Lengkong, Nganjuk. Toko Rizky Jaya menjual barang secara eceran maupun grosir, toko tersebut banyak memberikan promo pada barang mereka agar masyarakat akan selalu membeli kebutuhannya dalam toko.

Permasalahan di toko rizky jaya terkait persediaan barang, tidak seimbang antara barang yang sering laku terjual dengan stok gudang yang sedikit, sebaliknya banyak barang yang tidak begitu laku terjual tetapi stok barang di gudang cukup banyak [3]. Masalah sering muncul pada toko adalah sulitnya menentukan jumlah persediaan barang yang tepat. Melakukan pembelian barang berdasarkan data yang tidak akurat dapat memicu kekurangan persediaan dan kelebihan persediaan [4]. Beberapa masalah tersebut karena toko rizky jaya belum memiliki perancangan sistem prediksi persediaan barang yang bisa membantu menyeimbangkan antara pembelian barang dengan penjualan barang. Maka sistem rekomendasi bisa membantu pemilik toko rizky jaya dalam menentukan persediaan harus ada pada penyimpanan.

Solusi dari permasalahan yang dihadapi oleh Toko Rizky Jaya dengan menerapkan sebuah sistem rekomendasi persediaan barang menggunakan *Fuzzy Inference System* metode *Tsukamoto*. Sistem Rekomendasi adalah suatu aplikasi untuk menyediakan dan merekomendasikan suatu item dalam membuat suatu keputusan yang diinginkan pengguna [5]. *Fuzzy Inference System* salah satu algoritma yang digunakan dalam sistem prediksi karena dapat digunakan untuk menghitung jumlah produksi yang akurat. Metode *fuzzy tsukamoto* adalah salah satu metode dalam logika *fuzzy* yang dapat digunakan untuk menghitung setiap konsekuensi dari aturan *if-then* dengan menyajikan himpunan *fuzzy* yang terdiri dari fungsi keanggotaan yang monoton [6]. Berdasarkan penelitian sebelumnya metode *fuzzy tsukamoto* dapat digunakan secara efektif, penelitian yang dilakukan di Pabrik Minyak Kelapa Sawit dengan implementasi *fuzzy logic* pada penentuan produksi, dapat menghasilkan nilai produksi dan persediaan yang akurat [7]. Menentukan jumlah produksi nasi kucing pada angkringan [8]. prediksi jumlah produksi perhiasan berdasarkan jumlah permintaan dan persediaan barang pada toko emas [9]. Memprediksi pembelian barang pada toko Abila Collection [10].

II. METODE

Metode yang digunakan adalah metode *waterfall*. Metode *waterfall* adalah sebuah metode pengembangan sistem atau software yang bersifat *sekuensial linier* yaitu proses pengerjaan dari suatu sistem dilakukan secara berurutan [11]. Tahapannya sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.1 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan melalui mencari referensi dengan mengumpulkan informasi dari jurnal yang bersangkutan dengan masalah yang diambil pada penelitian sebelumnya yang relevan dengan persediaan barang dan pada aplikasi prediksi, untuk mempermudah dalam melakukan penelitian ini. Tahapan ini melibatkan pemahaman mendalam mengenai logika *fuzzy* metode *tsukamoto* [12].

2.2 Pengumpulan Data

Tahap ini adalah kegiatan pengumpulan data, pencarian dan mempelajari tentang materi yang menghasilkan sekumpulan data untuk dianalisis untuk mendapatkan gambaran permasalahan sehingga diperoleh suatu informasi yang kemudian digunakan untuk menganalisis masalah yang sedang diteliti [13]. Untuk memenuhi kebutuhan data dilakukan wawancara untuk mencari informasi data yang berkaitan. Data yang dikumpulkan dari September 2022 sampai Agustus 2023 meliputi persediaan, penjualan dan pembelian.

2.3 Pembentukan Model Fuzzy

Pada langkah ini, model logika *fuzzy* dibangun dengan menerapkan metode *tsukamoto*. Langkah pertama adalah *fuzzyfikasi* yaitu menentukan variabel *fuzzy* himpunan *fuzzy*, kurva *fuzzy* dan nilai keanggotaan. Inferensi untuk menentukan yang *logic* berdasarkan *rule* yang ada. Komposisi untuk mencari nilai nilai dari setiap *rule* menggunakan fungsi min. Defuzzyfikasi menggunakan kaidah-kaidah yang berbobot.

2.4 Implementasi

Pada tahap ini dilakukan sebagai konsekuensi dari perancangan sistem rekomendasi yang telah dilakukan. Penerjemahan dari proses desain ke dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Dalam proses ini dilakukan pembuatan program sesuai dengan sistem. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam sistem ini adalah PHP, *database* yang digunakan untuk menyimpan data adalah MySQL [14].

2.5 Evaluasi

Pada tahap ini akan menentukan apakah sistem rekomendasi ini telah sesuai atau sebaliknya serta melakukan pemeliharaan terhadap program yang telah selesai, jika ditemukannya kesalahan program akan dilakukannya perbaikan guna membuat program berjalan dengan lancar, hasil evaluasi ini akan menentukan apakah sistem rekomendasi berjalan dengan baik atau tidak [15].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Penelitian

Data yang digunakan berupa hasil rekap penjualan bulanan selama 1 tahun dari bulan September 2022 sampai Agustus 2023. Produk yang digunakan hanya satu yaitu mie secepat. Tabel 1 menggunakan kriteria Persediaan, Penjualan dan Pembelian.

Tabel 1. Data Penjualan

Bulan	Persediaan	Penjualan	Pembelian
September 2022	102	99	126
Oktober 2022	99	0	0
-	-	-	-
Agustus 2023	220	137	120

Setelah data penjualan sudah terbentuk selanjutnya mencari nilai terendah (min), nilai rata-rata (avg) dan nilai tertinggi (max) pada semua kriteria berdasarkan data diatas.

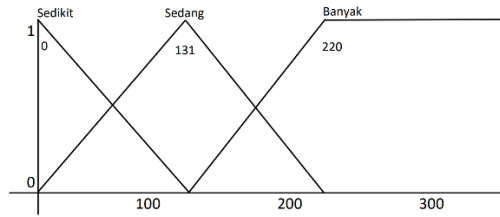
Tabel 2. Hasil Perhitungan

kriteria	persediaan	penjualan	pembelian
Min	0	0	0
Avg	131	134	190
Max	220	220	360

3.2 Penyelesaian Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto*

Untuk memprediksi jumlah persediaan stok barang, menggunakan data persediaan 220 dan penjualan 137.

3.2.1 Fuzzyfikasi



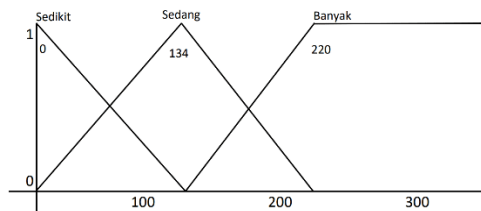
Gambar 2. Variabel Persediaan

Nilai keanggotaan himpunan dari variabel Persediaan :

$$\mu_{\text{PersediaanSedikit}}(220) = x \geq 131, \text{ maka } 0$$

$$\mu_{\text{PersediaanSedang}}(220) = 131 \leq x \leq 220, \text{ maka } \frac{220-220}{220-130} = \frac{0}{90} = 0$$

$$\mu_{\text{PersediaanBanyak}}(220) = x \geq 220, \text{ maka } 1$$



Gambar 3. Variabel Penjualan

Nilai keanggotaan himpunan dari variabel Penjualan :

$$\mu_{\text{PenjualanSedikit}}(137) = x \geq 134, \text{ maka } 0$$

$$\mu_{\text{PenjualanSedang}}(137) = 133 \leq x \leq 220, \text{ maka } \frac{220-137}{220-134} = \frac{83}{86} = 0,965$$

$$\mu_{\text{PenjualanBanyak}}(137) = 133 \leq x \leq 220, \text{ maka } \frac{137-134}{220-134} = \frac{3}{86} = 0,035$$

3.2.2 Inferensi

Diperoleh aturan *fuzzy* dalam rekomendasi barang :

Tabel 3. Aturan *Fuzzy*

Aturan	Input		output
	Persediaan	Penjualan	Pembelian
1	Sedikit	Sedikit	Sedang
2	Sedikit	Sedang	Sedikit
3	Sedikit	Banyak	Banyak
4	Sedang	Sedikit	Banyak
5	Sedang	Sedang	Sedang
6	Sedang	Banyak	Sedikit
7	Banyak	Sedikit	Banyak
8	Banyak	Sedang	Banyak
9	Banyak	Banyak	Sedang

3.2.3 Komposisi

R1 PersediaanSedikit PenjualanSedikit PembelianSedang

$$a_1 = \min (\mu_{\text{PersediaanSedikit}}(x) \cdot \mu_{\text{PenjualanSedikit}}(x)), \min (0 \cdot 0) = 0$$

$$z_1 = 0$$

R2 PersediaanSedikit PenjualanSedang Pembelian Sedikit

$$a_2 = \min (\mu_{\text{PersediaanSedikit}}(x) \cdot \mu_{\text{PenjualanSedang}}(x)), \min (0 \cdot 0,965) = 0$$

$$z_2 = 190$$

R9 PersediaanBanyak PenjualanBanyak PembelianSedang

$$a_9 = \min (\mu_{\text{PersediaanBanyak}}(x) \cdot \mu_{\text{PenjualanBanyak}}(x)), \min (1 \cdot 0,035) = 0,035$$

$$z_9 = \frac{z_9 - 0}{190 - 0} = 6,650$$

3.2.4 Defuzzyfikasi

$$z = \frac{(a_1 \times z_1) + (a_2 \times z_2) + \dots + (a_9 \times z_9)}{a_1 + a_2 + \dots + a_9} \tag{4}$$

$$z = \frac{341}{1} \quad z = 341$$

Maka jumlah persediaan mie sedap goreng yang harus dipenuhi sebanyak 341.

3.3 Tampilan *Website* Prediksi

3.3.1 Halaman Tampil Data

Data Produk						
No	Tanggal	Nama Produk	Persediaan	Penjualan	Pembelian	Aksi
1	September 2022	mie sedaap	109	99	126	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus
2	October 2022	mie sedaap	99	0	0	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus
3	November 2022	mie sedaap	0	192	318	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus
4	December 2022	mie sedaap	192	61	80	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus
5	January 2023	mie sedaap	61	112	200	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus
6	February 2023	mie sedaap	112	101	240	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus
7	March 2023	mie sedaap	101	105	240	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus
8	April 2023	mie sedaap	105	208	360	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus
9	May 2023	mie sedaap	208	184	200	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus
10	June 2023	mie sedaap	184	185	200	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus
11	July 2023	mie sedaap	185	220	200	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus
12	August 2023	mie sedaap	220	137	120	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input checked="" type="checkbox"/> Hapus

Gambar 5. Tampilan Tampil Data

Tampilan ini merupakan halaman untuk melihat dan pengisian data, data tersebut digunakan untuk prediksi.

3.3.2 Halaman Hasil

The screenshot displays the output of a fuzzy inference system. It is organized into several sections:

- Nilai:** A table with three columns: 'Mia Pembelian', 'Mia Penjualan', and 'Mia Pembelian'. Each column contains 'Min' and 'Max' values. For example, 'Mia Pembelian' has a Min of 0 and a Max of 220.
- Fuzzyfikasi:** A list of membership function values for 'Mia Pembelian', 'Mia Penjualan', and 'Mia Pembelian'.
- Inferensi:** A list of nine fuzzy rules, each starting with 'If' and 'Then' clauses.
- Defuzzyfikasi:** A single numerical value: 341,308 (1 + 341,308).
- Rekomendasi bulan berikutnya adalah:** 341

Gambar 6. Tampilan Hasil

Halaman hasil ini akan digunakan untuk melakukan perhitungan persediaan barang dan menampilkan hasilnya dari produk mie sedaap.

3.4 Hasil

Hasil perhitungan dengan menggunakan data penjualan dari salah satu produk yang ada pada toko Rizky Jaya. Data tersebut hasil rekap bulanan selama satu tahun pada bulan September 2022 sampai dengan Agustus 2023 yang meliputi persediaan, penjualan dan pembelian. Menunjukkan bahwa perhitungan manual didapatkan hasil yaitu sebanyak 341 barang, sedangkan dengan perhitungan sistem rekomendasi yang telah dibuat sebanyak 341 barang, menghasilkan nilai perhitungan yang sama.

IV. KESIMPULAN

Analisis yang telah dilakukan menunjukkan bahwa metode *fuzzy tsukamoto* dapat diterapkan pada sistem rekomendasi dengan menggunakan data persediaan, penjualan dan pembelian. Sistem rekomendasi ini berhasil diterapkan dan menghasilkan nilai akurasi yang baik dan mampu memberikan solusi untuk menghitung prediksi persediaan barang. Dalam contoh kasus ini, perhitungan sistem rekomendasi metode *fuzzy tsukamoto* menunjukkan jumlah persediaan barang yang harus pada bulan berikutnya adalah 341. Sistem rekomendasi persediaan barang ini bisa membantu pemilik toko Rizky Jaya untuk menentukan berapa banyak persediaan barang pada tempat penyimpanan, agar barang yang tersedia dalam jumlah yang cukup dan mampu menanggulangi penumpukan maupun kekurangan barang pada tempat penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Saputra, R. I. Rosihan, W. Spalanzani, R. Kumalasari, and H. Riyanti, "ANALISIS PERILAKU KONSUMEN DALAM MEMUTUSKAN MINIMARKET SEBAGAI TEMPAT BERBELANJA," *Jurnal Rekavasi*, vol. 10, no. 1, 2022, doi: 10.34151/rekavasi.v10i1.3880.

- [2] E. Elisa, "Market Basket Analysis Pada Mini Market Ayu Dengan Algoritma Apriori," *JURNAL RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 2, no. 2, pp. 472–478, 2018, doi: 10.29207/resti.v2i2.280.
- [3] A. Ardaneswari and E. Sedyono, "Pemanfaatan Aplikasi Point of Sales Untuk Prediksi Stock Barang Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto," *Computatio : Journal of Computer Science and Information Systems*, vol. 4, no. 1, 2020, doi: 10.24912/computatio.v4i1.8740.
- [4] S. P. Adithama, F. K. S. Dewi, and E. Hariyadi, "Penerapan Algoritma Apriori dan Fuzzy Tsukamoto untuk Rekomendasi Jumlah Pembelian Barang dan Promo pada Toko Serba Ada," *JUITA: Jurnal Informatika*, vol. 8, no. 2, 2020, doi: 10.30595/juita.v8i2.7142.
- [5] D. Kurniawan and P. Kasih, "Sistem Rekomendasi Menu Paket Miklur Menggunakan Metode Content-Based Filtering dan Algoritma Apriori," *Seminar Nasional Inovasi Teknologi (SEMNAS INOTEK)*, vol. 5, no. 1, 2021, doi: 10.29407/inotek.v5i1.910.
- [6] Bagus Dwi Prasetya, R. W. Syaputri, F. Annisa, A. B. Wardana, and I. N. Farida, "Sistem Prediksi Jumlah Produksi Tahu Takwa Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Web," *Generation Journal*, vol. 7, no. 3, 2023, doi: 10.29407/gj.v7i3.21148.
- [7] F. R. Naibaho, "FUZZY LOGIC METODE TSUKAMOTO UNTUK PREDIKSI PRODUKSI CPO DENGAN PERMINTAAN BERSIFAT STOKASTIK PADA PT. TOR GANDA," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1607.
- [8] M. H. Pradipta, R. Helilintar, and A. B. Setiawan, "Prediksi Jumlah Produksi Nasi Kucing di Angkringan Nasi Kucing 68 Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto," *Seminar Nasional Inovasi Teknologi (SEMNAS INOTEK)*, vol. 4, no. 2, 2020, doi: 10.29407/inotek.v4i2.158.
- [9] Moh. R. Rizakatama, R. K. Niswatin, and J. Sahertian, "Prediksi Jumlah Produksi Perhiasan Berdasarkan Jumlah Permintaan dan Persediaan Barang Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto," *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, vol. 4, no. 1, 2020, doi: 10.29407/inotek.v4i1.169.
- [10] A. M. Putra, T. Rismawan, and S. Bahri, "IMPLEMENTASI METODE FUZZY TSUKAMOTO PADA SISTEM PREDIKSI PEMBELIAN BARANG TOKO ABILA COLLECTION BERBASIS WEBSITE," *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, vol. 9, no. 1, 2021, doi: 10.26418/coding.v9i01.45903.
- [11] A. B. Setiawan, J. Sulaksono, and R. Wulanningrum, "Penerapan Sistem Informasi Berbasis Website di Pondok Pesantren Kota Kediri," *Generation Journal*, vol. 3, no. 1, pp. 2580–4952, 2019, doi: 10.29407/gj.v3i1.12707.
- [12] Mukhozin, R. K. Niswatin, and L. S. Wahyuniar, "SISTEM PENJUALAN OBAT MENGGUNAKAN ALGORITMA FIFO (Apotik Mujur Sehat)," *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, vol. 6, no. 2, 2022, doi: 10.29407/inotek.v6i2.2562.
- [13] N. Wulandari, I. N. Farida, and U. Mahdiyah, "Implementasi Metode K-Means Clustering Dalam Pengadaan Barang Di Toko N-Case," *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, vol. 6, no. 1, 2022, doi: 10.29407/inotek.v6i1.2534.
- [14] A. B. Setiawan and J. Sulaksono, "SISTEM INFORMASI MANAJEMEN SANTRI DI PONDOK PESANTREN AL ISHLAH KOTA KEDIRI," *Jurnal Ilmiah NERO*, vol. 4, no. 2, 2019, doi: 10.21107/nero.v4i2.122.
- [15] A. Afandi, I. N. Farida, and U. Mahdiyah, "Penerapan Algoritma Apriori Dan Metode Moving Average Untuk Prediksi Stok Barang," *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, vol. 6, no. 2, 2022, doi: 10.29407/inotek.v6i2.2624.

Sinkronisasi Dan Unjuk Kerja Mesin Pencetak Adonan Krupuk Sermier

Diterima:

10 Juni 2024

Revisi:

10 Juli 2024

Terbit:

1 Agustus 2024

¹Jefri Nirrochman, ²Ali Akbar, ³Yasinta Sindy Pramesti¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri¹jefrinirrochman@gmail.com, ²aliakbar@umsida.ac.id,³yasintasindy@unpkediri.ac.id

Abstrak- Krupuk Samiler adalah camilan tradisional yang populer di Indonesia, terbuat dari singkong melalui proses manual yang panjang. Kami mengembangkan mesin pencetak dan pemipih adonan Krupuk Samiler menggunakan motor listrik sebagai pergerak utama. Penelitian ini mengevaluasi sinkronisasi dan unjuk kerja mesin pencetak dan pemipih pada berbagai kecepatan roller untuk mencapai kualitas optimal. Mesin pencetak membentuk adonan menjadi lembaran dan mesin pemipih meratakan hingga mencapai ketebalan yang diinginkan. Kecepatan kedua mesin harus disinkronkan untuk hasil cetakan yang konsisten. Kami menemukan bahwa kecepatan 9,4 RPM adalah optimal, menghasilkan krupuk dengan tekstur, ketebalan, dan kekenyalan terbaik. Penelitian ini memberikan rekomendasi untuk meningkatkan kualitas produksi krupuk. Motor listrik satu fasa dengan daya 0,37 kW (0,5 HP) dan kecepatan 1400 RPM digunakan, terhubung dengan rantai dan sproket dengan rasio 0,67, menghasilkan kecepatan masukan 938 RPM. Kecepatan ini kemudian dikurangi menjadi 15,6 RPM melalui reduksi gearbox 1:60 untuk penggerak roller konveyor, dengan diameter 914,4 mm dan rasio puli 1:1. Kecepatan 15,6 RPM ini kemudian dikurangi menjadi 9,4 RPM untuk roller pencetak bagian bawah melalui sproket dengan rasio 0,6. Maka dari dalam satu putaran roller konveyor sama dengan 0,67 putaran pencetak. serta memberikan rekomendasi untuk pengaturan optimal dalam industri pengolahan makana.

Kata kunci-; Kecepatan Roller, Sinkronisasi Mesin, Produksi Krupuk Samiler, Unjuk Kerja Mesin

Abstract- Krupuk Samiler is a traditional snack that is popular in Indonesia, made from cassava through a long manual process. We developed a Samiler Krupuk dough molding and flattening machine using an electric motor as the main drive. This research evaluates the synchronization and performance of printing and flattening machines at various roller speeds to achieve optimal quality. The molding machine forms the dough into sheets and the flattening machine flattens it until it reaches the desired thickness. The speeds of both machines must be synchronized for consistent print results. We found that a speed of 9.4 RPM was optimal, producing crackers with the best texture, thickness and chewiness. This research provides recommendations for improving the quality of cracker production. A single-phase electric motor with a power of 0.37 kW (0.5 HP) and a speed of 1400 RPM is used, connected by a chain and sprocket with a ratio of 0.67, resulting in an input speed of 938 RPM. This speed is then reduced to 15.6 RPM via a 1:60 reduction gearbox for the conveyor roller drive, with a diameter of 914.4 mm and a pulley ratio of 1:1. This 15.6 RPM speed is then reduced to 9.4 RPM for the lower printer roller via a sprocket with a ratio of 0.6. So one revolution of the conveyor roller is equal to 0.67 printer revolutions. As well as providing recommendations for optimal settings in the food processing industry.

Keywords-; Machine Synchronization, machine performance, Samiler Cracker Production, Roller Speed

Nama Jefri Nirrochman
Departemen Universitas Nusantara PGRI Kediri
Institusi Universitas Nusantara PGRI Kediri
Email jefrinirrochman@gmail.com
Id orcid [<https://orcid.org/register>]
Handphone 085745312042

Url: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/>

I. PENDAHULUAN

Ubi kayu, singkong kaspe, ubi jalar, ubi *prancis* ialah tumbuhan tahunan yang dikenal kaya sumber karbohidrat yang bisa menggantikan makanan pokok utama kita, ubi kayu atau singkong karena kayanya karbohidrat tumbuhan ini mempunyai manfaat yang banyak bagi Kesehatan tubuh salah satunya regulasi darah, pencernaan dan sebagai Kesehatan jantung. Karena mempunyai sifatnya yang tidak lama dan mudah rusak, cepat busuk, dan warnanya bisa berubah, tetapi ubi kayu mempunyai manfaat yang banyak salah satu bisa menjadikan cemilan makanan yang sehat

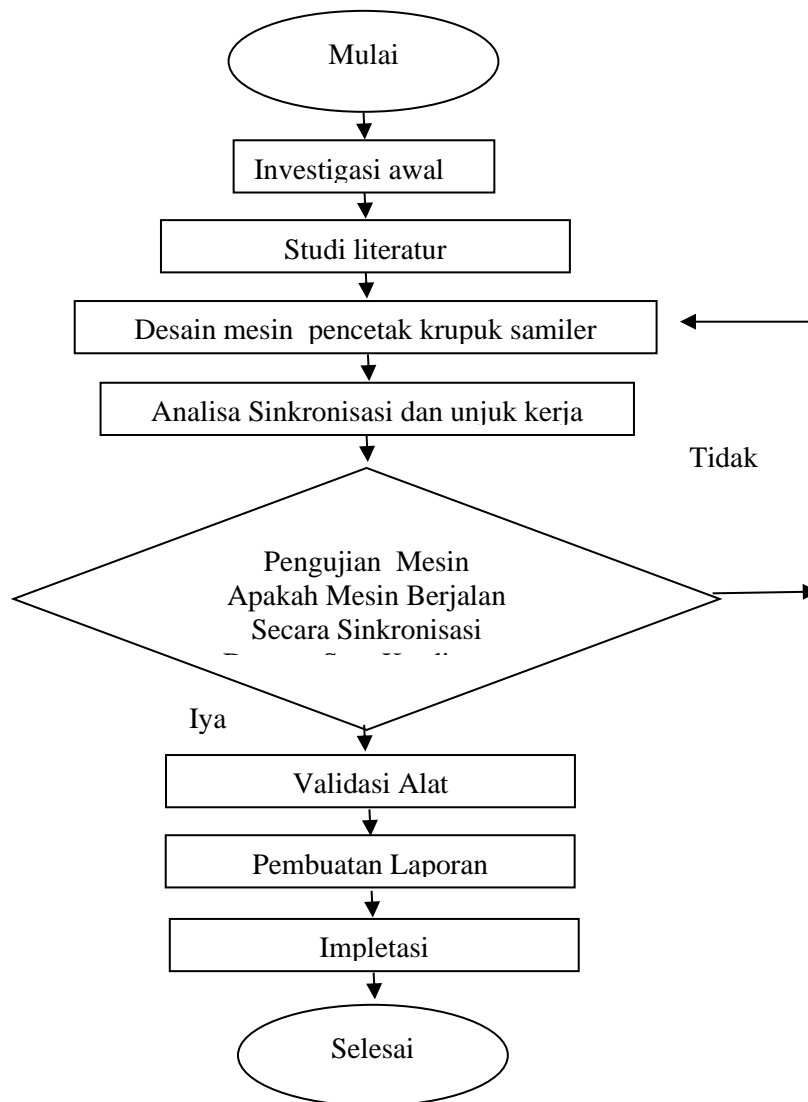
Krupuk Samiler adalah salah satu jenis camilan tradisional yang populer di Indonesia. Yang dimana krupuk terbuat dari singkong dan melalui proses yang sangat lama dan proses masih manual dengan hasil yang belum cukup baik apalagi proses pencetak dan pemipih yang membutuhkan waktu yang lama dalam proses kami berinovasi membuat mesin pencetak dan pemipih adonan krupuk samiler dengan menggunakan motor listrik sebagai pergerak. Dalam Proses produksi melibatkan pencetakan dan pemipihan adonan menggunakan mesin yang harus bekerja secara sinkron untuk mencapai kualitas optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sinkronisasi dan unjuk kerja mesin pencetak dan pemipih pada berbagai kecepatan rol, serta dampaknya terhadap kualitas krupuk.

Berdasarkan data yang sudah ada dengan rata-rata kebutuhan krupuk samiler masyarakat Indonesia terutama Bangkok Gurah adalah 200 ton per hari. Dengan meningkatnya keinginan akan krupuk samiler ini menjadikan peluang usaha yang bagus bagi masyarakat lokal untuk menfaatkannya sebagai sumber kehidupan dan kebutuhan sehari-hari.

Sinkronisasi dan Analisa injuk kerja antara mesin pencetak dan mesin pemipih sangat penting dalam proses produksi krupuk. Mesin pencetak bertugas membentuk adonan menjadi lembaran yang dan dipipihkan, sementara mesin pemipih bertugas untuk meratakan adonan tersebut hingga mencapai ketebalan yang diinginkan. Kecepatan kedua mesin ini harus disinkronkan dengan baik agar menghasilkan krupuk dengan kualitas yang konsisten dengan adanya mesin pencetak dan pemipih adonan krupuk samiler umkm bisa menghasilkan produk yang berkualitas dan dengan jumlah yang banyak saat produksi [1]. Efisiensi operasional untuk memastikan bahwa mesin berkerja seefisien mungkin tanpa gangguan atau delay yang tidak perlu, Kualitas produk ini menjamin hasil yang konsisten dan berkualitas tinggi, terutama dalam proses produksi atau pemotong, Keamanan ini mempunyai fungsi yang sangat penting mencegah terjadinya kecelakaan atau kerusakan mesin akibat ketidaksesuaian atau ketidakseimbangan dalam kinerja mesin atau operasional, Penghemat dengan operasional yang sinkron, perawatan mesin dan konsumsi energi dapat dikelola dengan lebih efektif, dan mengurangi biaya operasional. Sinkronisasi mesin memastikan semua komponen berkerja Bersama dengan kordinasi yang tepat, meningkatkan efisiensi, kualitas, dan keamanan operasional mesin. unjuk kerja mesin adalah melihat kemampuan mesin untuk bekerja dengan efektif dan efisien secara fungsional, kecepatan konsisten, kualitas adonan yang dihasilkan, kemudahan pengoperasian dan pemelihara mesin. [2]

II. METODE

Dengan terbuatlah mesin pencetak dan pemipih adonan krupuk samiler ini yang bertujuan menghasilkan produk dengan skala besar dan berkualitas untuk UMKM micro. Karena mesin pengerakn menggunakan motor listrik yang dimana UMKM bisa mendapatkan dengan mudah dan pengerjaan yang sangat bisa diterima masyarakat. metode yang saya ambil adalah Metode observasi merupakan metode pengumpulan data dimana peneliti melakukan pengamatan secara langsung sehingga memperjelas penulisan data dikarenakan langsung dihadapkan pada media yang diamati. Metode studi literatur Metode studi literatur merupakan metode pengumpulan data dimana peneliti melakukan pengamatan melalui media baca dan literatur tertulis yang berhubungan dengan perancangan. Metode studi lapangan Metode studi lapangan merupakan metode pengumpulan data dimana peneliti melakukan wawancara dan pengamatan secara langsung terhadap objek yang melatar belakangi perancangan.



Gambar 1. Diagram Alir

1. Investigasi Awal

Langkah pertama dalam pembuatan alat adalah tahapan eksplorasi awal. Langkah tersebut adalah terjun langsung ke UMKM dan memewancarai para pekerja dan pemilik usaha dengan tujuan bisa mengungkap tantangan yang mereka rasakan saat pengolahan krupuk samiler.

2. Studi Literatur

Studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berkaitan dengan pengumpulan data perpustakaan, membaca dan mencatat, serta mengolah bahan penelitian.

3. Desain Mesin Pencetak Adonan Krupuk Samiler

Pada tahapan dilakukan proses perancangan mesin dengan menggunakan software solidworks 2019. Proses perancangan mesin mempertimbangkan beberapa factor seperti contoh : penempatan, kedudukan mesin, penempatan hopper dan beberapa penempatan tambahan yang menunjang kinerja mesin tersebut.

4. Analisa Sinkronisasi Dan Unjuk Kerja Mesin

Pada tahapan Analisa ini mesin yang sudah dirancang masih dianalisa dulu kinerja mesin apakah sudah layak digunakan atau

Url: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/>

tidak. Analisa sinkronisasi ini dengan tujuan beberapa komponen dikerjakan secara serasi atau bekerja secara bersamaan dengan satu kordinasi dengan tujuan menghasilkan suatu produk yang diinginkan.

5. Tes Mesin

Pada tahapan tes ini mesin akan diujin beberapa pengujian termasuk sinkro pada mesin tersebut, jika mesin berkerja secara sinkro dengan baik dan benar sesuai diinginkan maka mesin bisa dikategorikan sudah layak digunakan karena mempunyai hasil cetak yang bagus sesuai yang dinginkan produsen/pemilik usaha.

6. Validasi Alat

Validasi alat menyatakan bahwa suatu alat yang sudah diuji dengan meminta satu orang dari setiap bidang, satu dari akademis dan satu orang dari industry menguji alat tersebut untuk mencapai hasil yang diinginkan.

7. Pembuatan Laporan

Langkah ini adalah pembuatan laporan hasil Analisa sinkronisasi dan unjuk kerja mesin pencetak, laporan ini mejelaskan Langkah-langkah perhitungan dan lemen kunci keberhasilan menganalisan sinkronisasi dan unjuk kerja mesin pencetak mesin adonan krupuk samiler.

8. Implementasi

Tahapan ini mesin dirancang dan uji dapat dioperasikan setiap hari oleh perkerja dan juga pemilik usaha dengan menggunakan motor listrik 1 phasa 0,37 Kw 0,5 Hp 1400 Rpm.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sinkronisasi mesin pencetak dan pemipih sangat penting dalam produksi krupuk Samiler. Pada kecepatan 9,4 RPM, diperoleh krupuk dengan tekstur yang lebih baik, ketebalan yang seragam dan optimal. Kecepatan rol yang lebih rendah atau lebih tinggi menghasilkan krupuk dengan kualitas yang lebih rendah.

1. Bahan dan Alat

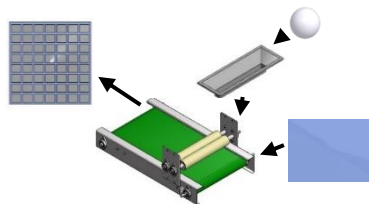
Bahan utama: Singkong, Tepung tapioka, tepung terigu, air, dan bumbu-bumbu. Mesin pencetak, meliputi roller pemipih dan pencetak dengan ukuran 51mm [3]. dengan roller pencetak mempunyai jumlah 21 cetakan [1]. dengan pengatur kecepatan 9,4 .alat pengukur ketebalan menggunakan jangka sorong untk melihat kualitas produk yang sesuai. dilengkapi konveyor dengan tujuan mempermudah aktivitas produsen saat memproduksi adonan krupuk samiler [4]. desain mesin pencetak yang dibuat mini tapi mempunyai rangka yang kokoh tidak memakan banyak ruang banyak saat produksi [5].



Gambar 1. Roller Pencetak Dan Gearbox Reducer

2. Prosedur Unjuk Kerja Mesin Pencetak Dan Pemipih Adonan Krupuk Samiler

- a. Persiapan Adonan: Campurkan semua bahan hingga medapatkan tekstur yang bagus.



Url: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/>

Gambar 2. Proses Unjuk Kerja Mesin Pencetak

Unjuk kerja mesin pemipih dan pencetak adonan dari masuknya adonan ke hopper lalu dipipihkan selaras dengan pencetak, lalu memasukan plastik diantara roller yang digunakan untuk menyimpan hasil produksi dan melewati konveyor menuju ke tahap selanjutnya [6].

3. Sinkronisasi Dan Unjuk Kerja

Berikut adalah penjelasan tentang sinkronisasi dan ujuk kerja mesin sinkronisasi meliputi transmisi dan roller pencetak maka perlu menghitung kecepatan lagu konveyor dan kecepatan roller pencetak dengan diameter yang berbeda. Dimana hasil putaran harus sinkron dengan hasil cetakan yang baik. Kecepatan awal motor listrik 1 phasa 0,37 Kw 0,5 Hp 1400 Rpm yang dimana dihubungkan ke rantai dan sproket bawah dengan rasio 0,67 sehingga hasil masuk putaran 938 Rpm dan dilanjutkan diterukan *gearbox reducer* 1:60 yang menghasilkan kecepatan 15,6 Rpm diteruskan untuk roller penggerak konveyor dengan diameter 914,4 mm rasio *pulley* 1:1 kecepatan hasil 15,6 Rpm dari roller konveyor dilanjutkan dengan sproket atas dengan rasio 0,6 sehingga menghasilkan keluar untuk menggerakkan roller pencetak bagian bawah dengan kecepatan akhir 9,4 Rpm.

Untuk menghitung berapa kali roller pencetak berputar jika roller konveyor berputar satu kali, kita dapat menggunakan perbandingan diameter mereka. Diameter roller konveyor adalah 50,8 mm dan diameter roller pencetak adalah 75,5 mm.

Perbandingan putaran = diameter roller konveyor : diameter roller pencetak

Perbandingan putaran = 50,8 : 75,5 = 0,67 putaran

Artinya, jika roller konveyor berputar satu kali, roller pencetak akan berputar sekitar 0,67 kali.

Tabel 1. Hasil Uji Coba Sinkronisasi Mesin

No	Kecepatan Roller Pemipih (Rpm)	Kecepatan Roller Pencetak (Rpm)	Status Sinkronisasi
1	84	75,6	Tidak Sinkron
2	56,2	50,6	Tidak Sinkron
3	8,76	7,88	Sinkron

Dengan melihat table ini, dapat memantau proses sinkronisasi pada mesin, cara mensinkronisasikan disini saya menbandikan tiga uji coba yang pertama tidak menggunakan rasio sproket uji coba yang kedua menggunakan *gigi reducer* 1:10 rasio sproket 0,67 dan uji coba ketiga menggunakan *gigi reducer* 1:60 dengan menggunakan rasio sproket dan dengan hasil uji yang tertulis.

1. Tabel 1 disini tidak menggunakan sproket jadi dari motor listrik langsung ke gigi reducer 1:10 dengan hasil akhir kecepatan roller pencetak 84 RPM dan pemipih 75,6 RPM dengan hasil cetak yang tidak baik dan disimpulkan tidak sinkron.
2. Tabel 2 disini menggunakan *gigi reducer* 1:10 sproker rasio 0,67 dengan hasil akhir kecepatan roller pencetak 56,2RPM dan roller pemipih 50,6 RPM dengan hasil cetakan yang tidak baik dan disimpulkan kecepatan yang tidak sinkron.
3. Tabel 4 disini menggunakan *gigi reducer* 1:60 dengan menggunakan sproket rasio 0,67 dengan hasil kecepatan roller pencetak 8,76 RPM dan 7,88 RPM dengan hasil cetak baik dan dinyatakan sinkron.

Untuk menghitung jumlah cetakan yang dihasilkan per detik jika dalam 25 detik dihasilkan 135 cetakan, kita dapat menggunakan rumus sederhana berikut:

Total Cetakan

Prosiding SEMNAS INOTEK (Seri Total Waktu (Detik) eknologi)

1358

Url: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/>

Jumlah cetakan per detik =

Dengan total cetakan = 135 dan total waktu = 30 detik, kita dapat menghitung jumlah cetakan per detik sebagai berikut:

$$\text{Jumlah cetakan per detik} = \frac{135}{30} = 4,5$$

Jadi, setiap detik menghasilkan 4,5 cetakan.

Tabel 2. Hasil Potongan Mesin Yang Telah Disinkronisasi

No	Waktu (Detik)	Jumlah hasil pencetak (Cm)	Kualitas Produk
1	8	45	Tidak baik
2	20	99	Baik
3	30	135	Sangat baik

4. Interpretasi Data

Detik ke 8 Pada titik ini, telah dihasilkan 45 cetakan, dan kualitas produk dinilai "kurang baik." Ini menunjukkan bahwa pada awal proses produksi, kualitas produk cukup baik. Detik ke 20 Pada titik ini, jumlah total cetakan mencapai 99 ada beberapa cetakan yang bagus dan sesuai dengan diinginkan. kualitas produk meningkat menjadi "Sangat Baik." Hal ini bisa menunjukkan bahwa pada tahap ini, proses produksi berjalan sangat baik dan menghasilkan produk dengan kualitas yang baik Detik 30 Pada titik ini, jumlah total cetakan mencapai 135, dan kualitas produk kembali meningkat menjadi "Sangat Baik." Ini menunjukkan bahwa pada akhir proses pengamatan, kualitas produk berhasil diperbaiki atau stabil.

5. Hasil Uji Coba Produk

Hasil produk dengan beberapa percobaan dan kecepatan yang berbeda dengan hasil yang berbeda karena kecepatan mempengaruhi kualitas produk.

Url: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/>

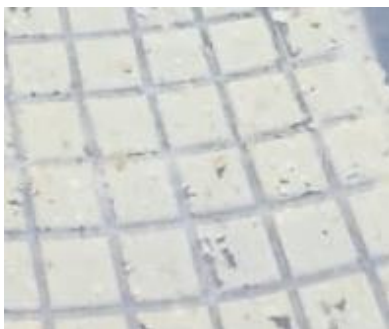
Tabel 3. Hasil Produk Dengan Beberapa Kecepatan Yang Berbeda



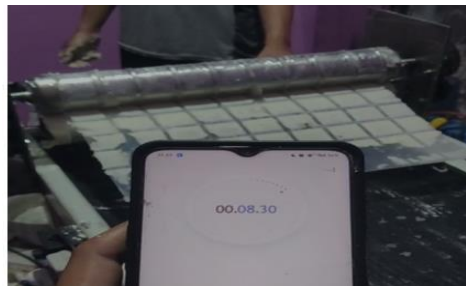
Hasil produk kurang baik



Hasil Produk Cukup Baik



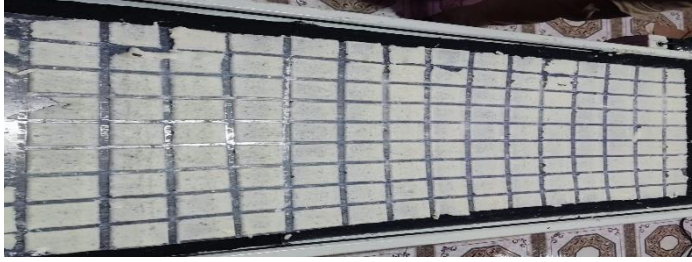
Hasil Produk Kualitas Baik



Gambar 3. Hasil Cetakan Kerupuk Sermier

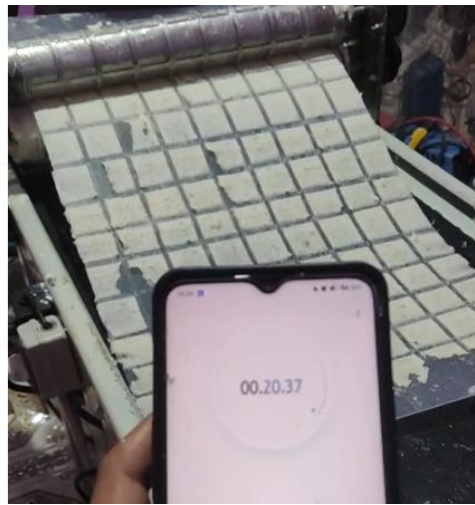
Detik ke 8 Pada titik ini, telah dihasilkan 45 cetakan, dan kualitas produk dinilai "kurang baik." Ini menunjukkan bahwa pada awal proses produksi

Url: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/>



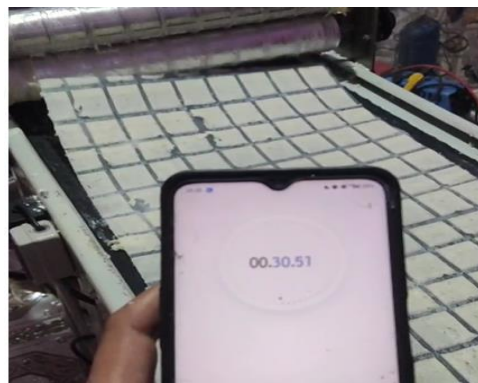
Gambar 4. Hasil Cetakan Detik 8

kualitas produk cukup baik. Detik ke 20 Pada titik ini, jumlah total cetakan mencapai 99 ada beberapa cetakan yang bagus dan sesuai dengan diinginkan.



Gambar 5. Hasil Cetakan Detik 20

kualitas produk meningkat menjadi "Sangat Baik." Hal ini bisa menunjukkan bahwa pada tahap ini, proses produksi berjalan sangat baik dan menghasilkan produk dengan kualitas yang baik Detik 30 Pada titik ini, jumlah total cetakan mencapai 135, dan kualitas produk kembali meningkat menjadi "Sangat Baik." Ini menunjukkan bahwa pada akhir proses pengamatan, kualitas produk berhasil diperbaiki atau stabil.



Gambar 7 Hasil Cetakan Detik 30

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa sinkronisasi mesin pencetak dan pemipih pada kecepatan 9,4 RPM adalah optimal untuk produksi krupuk Samiler. Kecepatan ini menghasilkan krupuk dengan kualitas terbaik dalam hal tekstur, ketebalan, dan kekenyalan. Hasil penelitian ini memberikan rekomendasi bagi industri krupuk untuk menyesuaikan kecepatan dan sinkronisasi mesin dalam proses produksinya guna meningkatkan kualitas produk. Kecepatan awal motor listrik 1 fasa 0,37 Kw 0,5 Hp 1400 Rpm yang dimana dihubungkan ke rantai dan sproket bawah dengan rasio 0,67 sehingga hasil masuk putaran 938 Rpm dan dilanjutkan diteruskan *gearbox reducer* 1:60 yang menghasilkan kecepatan 15,6 Rpm diteruskan untuk roller penggerak konveyor dengan diameter 914,4 mm rasio pulley 1:1 kecepatan hasil 15,6 Rpm dari roller konveyor dilanjutkan dengan sproket atas dengan rasio 0,6 sehingga menghasilkan keluar untuk menggerakkan roller pencetak bagian bawah dengan kecepatan akhir 9,4 Rpm. Maka dari dalam satu putaran roller konveyor sama dengan 0,67 putaran pencetak. unjuk kerja mesin kemampuan mesin berkerja dengan efektif dan efisien unjuk kerja dapat diatur :

Kecepatan dan konsiten pencetakan, efesiensi bahan baku, kualitas adonan yang dihasilkan, hasil cetakan yang baik, dan kemudahan pengoperasian dan pemlihara.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Gunawan, N. Umami, P. F. Ferdinant and A. Irman, "Pengembangan Proses Produksi Opak Singkong diKabupaten Pandeglang Melalui Implementasi Mesin Pencetak," *JURNAL PENGABDIAN PADA MASYARAKAT*, pp. 185-194, 2019.
- [2] R. A. Prahmana, D. G. C. Alfian, D. Supriyadi, Dicky and A. Muhy, "Pengaruh komposisi campuran minyak sereh wangi dan minyak cengkeh terhadap unjuk kerja mesin diesel," *Journal of Science and Applicative Technology December Chapter*, pp. 85-89, 2020.
- [3] S. H. H. Kusumo, S. Siswadi and G. S. , "PEMBERDAYAAN MESIN TEKNOLOGI TEPAT GUNA PEMBUAT DANPENERING MIE PIPIH BERKAPASITAS 5KG/JAM UNTUK PENINGKATAN PRODUKSI UKM DI GRESIK," *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Inovasi Teknologi (Dimastek)*, pp. 23-28, 2022.
- [4] S. Khasanah and B. Panuntun, "Analisis Efisiensi Pekerjaan Pada Pemeliharaan Komponen Mesin Belt Conveyor Kritis Menggunakan Pendekatan Preventive Maintenance di PTVaria Usaha Beton Cabang Batang," *Jurnal Teknologi Terapan (G-Tech)*, pp. 563-569, 2023.
- [5] R. A. Putra and A. Wahid, "PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROTOTIPE MESIN PENGEPRESSHIDROLIK LIMBAH PLASTIK," *Journal Mechanical and Manufacture Technology*, pp. 27-34, 2021.
- [6] A. R. Nuardi, I. Qiram and A. Mukhtar, "Pengaruh Variasi Putaran Mesin Terhadap Unjuk KerjaMesin Pencacah Plastik," *JurnalV-Mac*, pp. 10-12, 2019.
- [7] A. Yandi, F. Azharul and V. Hadi, "PERANCANGAN MESIN PENGIRIS SINGKONG DESIGN OF THE SINGLE SLIVER MACHINE," *Jurnal Terapan Teknik Mesin*, pp. 42-53, 2020.

Url: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/>

- [8] Y. S. Muhaenah, Sachriani and Y. Yuliant, "PELATIHAN PEMBUATAN NUGGET SINGKONG PADA MASYARAKAT WILAYAH KELURAHAN BENDA BARU,PAMULANG, TANGERANG SELATAN," *JURNAL ABDITEK*, pp. 32-45, 2021.
- [9] F. M. Dewadi and d. Amir, "Perancangan Mesin Roll Plat Listrik sebagai Peningkatan Efisiensi Kerja di Industri Manufaktur," *Jurnal Mekanik Terapan*, pp. 18-25, 2022.
- [10] M. Badri, A. Aziz, M. Dalil, I. Kurniawan, R. Abdurrahaman and A. A. Kusuma, "Mesin Pencetak Pakan Ikan Alternatif Bagi Masyarakat Desa Buluhcina,Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar," *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, pp. 231-38, 2023.
- [11] Mastur, N. Supriyana, U. Sutisna, B. Sugiantoro and T. Sugiarto, "TEKNOLOGI PEMBUATAN PELLET UNGGAS DAN IKAN BERBASISMAGGOT BSF MENGGUNAKAN MESIN CETAK VERTIKALROTARY TWIN ROLLER SHAFT," *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, vol. Vol. 7, pp. 6339-6350, 2023.

Rancang Bangun Pengaduk Pada Mesin Pencampur Pakan ayam Kapasitas 50kg/2menit

Diterima:

10 Juni 2024

Revisi:

10 Juli 2024

Terbit:

1 Agustus 2024

^{1*}David Trio Mawardi, ²Haris Mahmudi¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediridavidmawardi01@gmail.com.harismahmudi@unpkediri.ac.id

Abstrak — Di Indonesia usaha pemeliharaan ayam petelur meningkat. Mengingat kebutuhan pokok telur di kalangan masyarakat semakin meningkat untuk memenuhi permintaan telur tersebut dibutuhkan pemeliharaan ayam petelur yang intensif. Sehingga dibutuhkan penyampuran pakan, pemberian pakan, pengobatan dan seleksi kualitas telur yang dihasilkan. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis merancang sebuah alat pencampur pakan ayam dengan kapasitas 50 kg/2menit. Dengan adanya mesin pencampur ini maka dapat mempermudah pencampuran pakan secara maksimal dan lebih efisien. Mesin pencampur pakan ini digerakan oleh motor listrik dan mengambil sebagian besar energinya dari listrik. Dibandingkan mengaduk dengan manual mesin ini jauh mempermudah sistem kerja yaitu menggunakan screw pengaduk yang berputar. Adapun hasil rancang bangun mesin Pengaduk Pakan Ayam dengan Kapasitas 50 kg/2menit adalah mesin dengan kecepatan 22 rpm didapatkan hasil pengadukan pakan 50kg dapat terselesaikan dalam waktu 1 sampai 2 menit.

Kata Kunci — Pakan ayam, Pengaduk, Transmisi

Abstract — In Indonesia, the business of raising laying hens is increasing. Considering that the basic need for eggs among the community is increasing, to meet the demand for eggs, intensive care for laying hens is required. So it requires mixing feed, feeding, treatment and selecting the quality of the eggs produced. Based on these problems, the author designed a chicken feed mixing device with a capacity of 50 kg/2 minutes. With this mixing machine, it can make it easier to mix feed optimally and more efficiently. This feed mixing machine is driven by an electric motor and takes most of its energy from electricity. Compared to stirring manually, this machine makes the work system much easier, namely using a rotating stirrer screw. The results of the design of a chicken feed mixer machine with a capacity of 50 kg/2 minutes are a machine with a speed of 22 rpm. The result is that mixing 50 kg of feed can be completed in 1 to 2 minutes.

Keywords — Chicken feed, Stirrer, Transmission

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

David Trio Mawardi, Haris Mahmudi

Teknik Mesin,

UNP Kediri,

davidmawardi01@gmail.com.harismahmudi@unpkediri.ac.idID Orcid: [<https://orcid.org/register>]Handphone: 082141309733

I. PENDAHULUAN

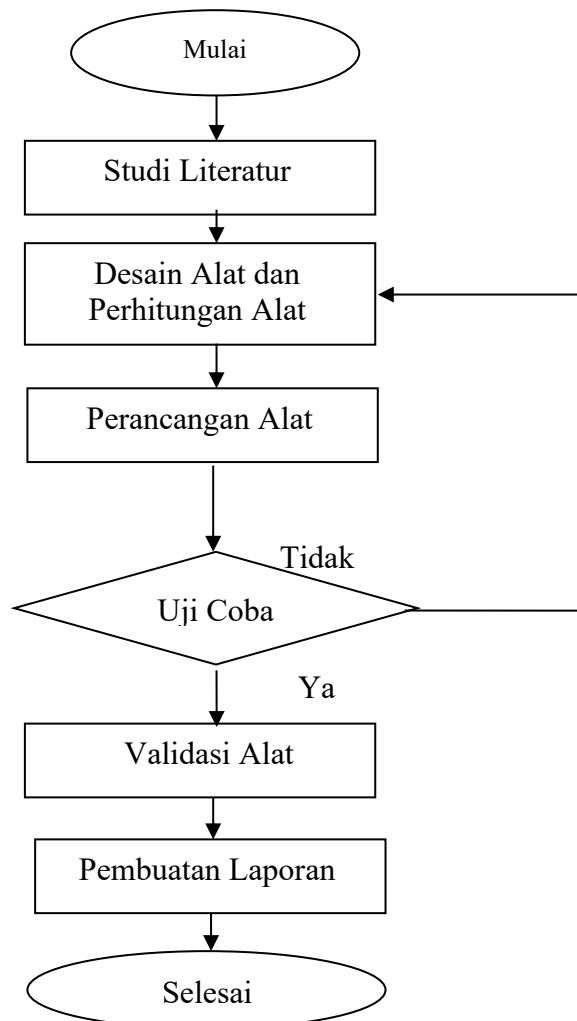
Seiring berkembangnya waktu salah satu negara berkembang yang sangat potensial di bidang peternakan dalam pengembangan ekonomi nasional Indonesia, yang menjadi prioritas yaitu Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM)[1]. Usaha peternakan yang paling banyak ditekuni masyarakat saat ini, terutama di daerah adalah peternakan jenis unggas seperti ayam, burung dan berbagai jenis unggas lainnya di perkembangan jaman ini segalanya menuntut kecepatan, terutama dalam bidang industri.[2]Sebagai contoh usaha-usaha peternakan ayam yang tersebar di Kabupaten Pangkep dengan tingkat populasi total ayam ras petelur sekitar 2,5 juta ekor dan ayam buras sekitar 1,76 juta ekor, umumnya masih berskala industri rumah tangga. Di sisi lain, pakan berperan sangat penting dalam usaha peternakan, biaya produksi yang paling tinggi dalam usaha peternakan adalah biaya pakan dan diperkirakan sebanyak 70% [3] .

Pengaduk pakan ayam saat ini sudah modern dan memiliki kapasitas produksi yang besar. Sebuah mesin telah digunakan untuk memodernisasi proses pengadukan pakan ayam Pakan ayam adalah bahan makanan yang diberikan kepada hewan (sapi, kambing dan unggas lainnya) baik yang diolah maupun yang tidak diolah untuk kelangsungan hidup, berproduksi, dan berkembang biak[4].istilah pakan sering diganti dengan bahan baku pakan, pada kenyataannya sering terjadi penyimpangan yang menunjukkan penggunaan kata pakan diganti sebagai bahan baku pakan yang telah diolah menjadi pellet, crumble atau mash[5].Sebagai hasil dari kemajuan teknologi saat untuk itu adanya perubahan dalam system pembuatan dari tenaga manusia menjadi penggerak dengan memanfaatkan mesin. Dengan hal itu saya sebagai Mahasiswa terpanggil untuk dapat membuat alat pengaduk tenaga kerja manusia konvensional dapat dioptimalkan untuk menyederhanakan tenaga kerja manusia[6].

Pakan ayam tipe horizontal tujuan pertama dari penelitian adalah mengoptimalkan proses pengadukan pakan yang sebelumnya dilakukan secara manual Untuk mendukung penelitian ini, peneliti mencari referensi dari penelitian lain tentang pengembangan rancang bangun mesin pengaduk bumbu. Seperti penelitian yang dilakukan oleh I Gede Oka Pujihati yang mengembangkan mesin pencampur bumbu tepat guna untuk masyarakat pengrajin bumbu bali[7]. Tujuan kedua dari penelitian adalah untuk membuat mesin pengaduk pakan skala industri dan melakukan analisis kinerja dan ekonomi. Perancangan Mesin Pengaduk Pakan Ternak ini dilakukan untuk menambahkan produktifitas Adanya mesin pengaduk pakan ternak, juga meringankan beban kerja karyawan karena tanpa perlu repot-repot mengaduk-aduk campuran pakan dengan menggunakan sekop yang menguras tenaga dan waktu[8].

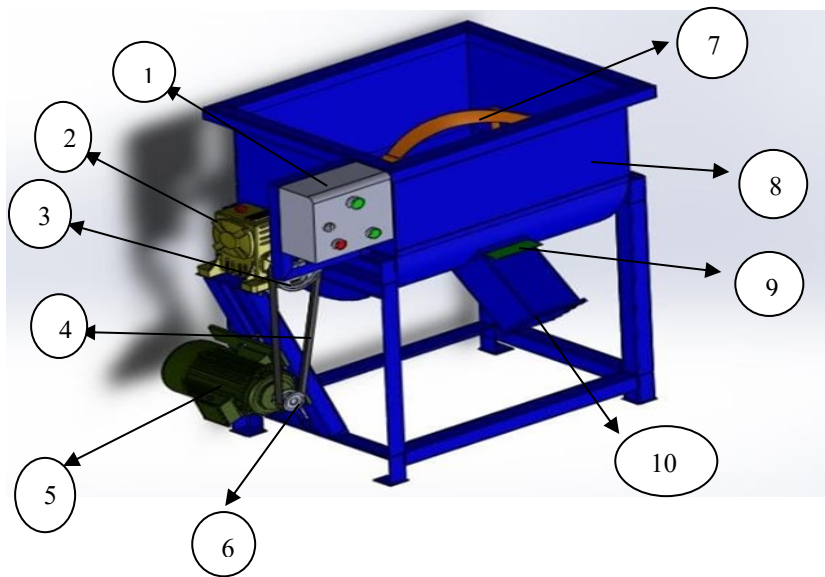
II. METODE

Teknik pada penelitian ini menggunakan metode french, yang merupakan metode ini paling banyak digunakan pada sebuah perancangan. Metode ini sering dianggap lebih mudah dipahami dan mudah dalam proses pengerjaanya dalam berbagai tahapan[9].



Gambar 2.1 Diagram Alur Prosedur Perancangan

A. Desain Keseluruhan Mesin Pengaduk Pakan Ayam



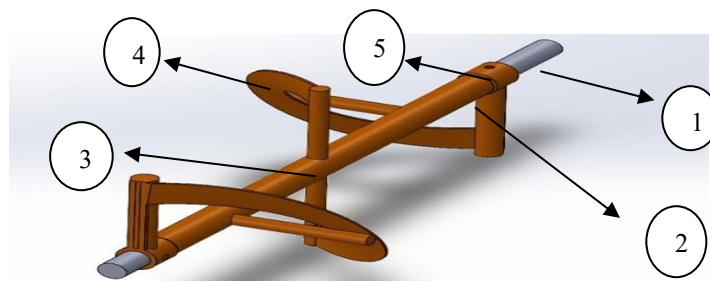
Gambar 2.2 Desain Mesin Pencampur Pakan Ayam

Keterangan:

1. Panel Listrik
2. Gearbox
3. Pulley Gearbox
4. V -belt
5. Motor Penggerak
6. Pulley Motor
7. Pengaduk
8. Tabung
9. Penutup bagian bawah tabung
10. Corong keluar pakan

B. Desain Perancangan

Berikut ini desain Pengaduk pada mesin pengaduk pakan ayam kapasitas 50kg/2menit



Gambar 2.3Komponen Alat Pengaduk

1. Poros pengaduk
2. Pipa sok pengaduk
3. As daun pengaduk
4. Daun pengaduk
5. Lubang baut pengunci

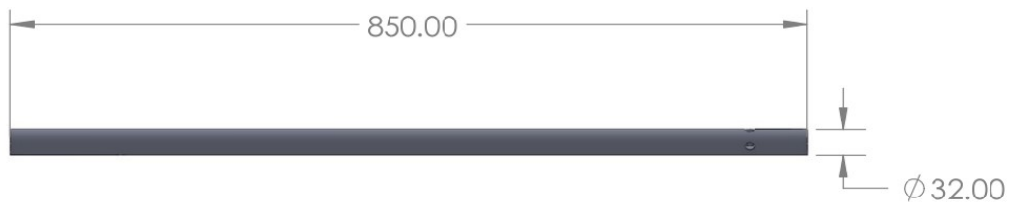
Keterangan gambar diatas dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2.1 Spesifikasi Bahan

Tabel keterangan komponen		
No	Nama komponen	Keterangan
1	Panjang Poros	850 mm
2	Diameter poros	32mm
3	Panjang as screw	26mm
4	As daun screw	19mm

C. Desain Poros Pengaduk

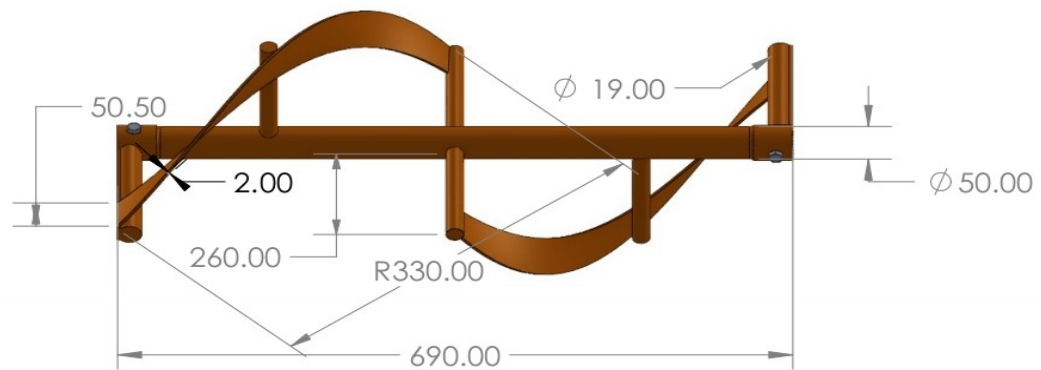
Untuk pada desain pengaduk menggunakan besi ST 42 dengan panjang poros 850 mm dan diameter 32 mm.



Gambar 2.4 Desain Poros Pengaduk

D. Desain Sok Pipa Pengaduk

Untuk sok pengaduk berukuran panjang 690 mm berdiameter 50 mm panjang as daun pengaduk 26 mm berdiameter 19mm dengan ketebalan daun pengaduk 2 mm lebar daun screw 50,5mm berjari jari 330mm.



Gambar 2.5 Desain Sok Pengaduk

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil desain pengaduk pakan dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 3.1 Screw Pengaduk Pakan Ayam

Pada mesin Pencampur Pakan Ayam Kapasitas 50kg/2menit terdiri dari berbagai bagian komponen yang dirangkai secara keseluruhan. Salah satu bagian di dalamnya adalah screw pengaduk pakan ayam. Screw pengaduk pakan ayam ini digunakan untuk pengadukan atau pencampuran pakan. Pada screw pengaduk terdapat daun screw yang berfungsi mengolah pencampuran pakan.

Perhitungan

1. Rpm pada putaran screw pengaduk

Pada alat pengaduk pakan ayam dapat menentukan rpm berikut cara mencari rumus putaran tersebut:

Keterangan:

N2: putaran akhir

N1: putaran awal

D1: diameter puli penggerak

D2: diameter puli yang digerakan

Diketahui:

$$N2 = \frac{d1.n1}{d2} = \frac{70.1400}{150} = 653 \text{ rpm}$$

$$\frac{653}{30} = 22 \text{ rpm}$$

Menentukan rpm diatas guna untuk menyatakan kecepatan perputaran mesin atau poros mesin yang dihitung dalam hitungan satu menit

2. Gaya pada screw pengaduk

Pada alat pengaduk pakan ayam menemukan gaya putar. Berikut ini rumus gaya pada pengaduk pakan:

$$F = m \cdot a$$

Keterangan:

f = gaya

m = massa

a = percepatan

Diketahui: M = massa pakan = 50 kg

M = massa pengaduk = 13 kg

a = percepatan grafitasi = 9,8m/s

Jawab: $F = m \cdot a$

$$= 63 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}$$

$$= 617,4\text{N}$$

Perhitungan gaya guna untuk menentukan torsi karena untuk perhitungan torsi membutuh gaya

3. Torsi Poros

Pada alat screw pengaduk pakan ayam terdapat poros yang yang menghubungkan puli.

Untuk mencari torsi pada poros dapat menggunakan rumus berikut:

$$T = F \times r$$

Dimana:

T = Torsi pada poros (N.m)

F = gaya

r = jari jari

Diketahui: f=gaya pakan = 617,4

R = jari” = 0,33 m

Jawab: $T = F \times r$

$$T = 617,4 \times 0,33$$

$$= 203,7 \text{ Nm}$$

Pehitungan torsi guna untuk menentukan kekuatan daya yang dibutuhkan mesin untuk mengaduk massa beban kapsitas.

4. Bantalan Bearing

Dengan asumsi putaran konstan, maka prediksi umur bearing (dinyatakan dalam jam) dapat ditulis dengan persamaan:

$$L_{10}h = \left(\frac{C}{P}\right)^b = \frac{10^6}{60 \cdot n} \dots\dots\dots[10]$$

Dimana:

L10h = Umur bearing (jam kerja)

C = Beban dinamis

n = putaran poros (rpm)

P = Beban Ekivalen (lbf)

b = konstanta yang tergantung tipe beban. (b = 3 untuk ball bearing)

sebelum menentukan umur bantalan dicari beban ekivalen (P)

$$P = (V \cdot X \cdot Fr) + (Y \cdot Fa)$$

Dimana:

P = beban ekivalen (lbf)

Fr = beban radial (lbf)

Fa = karena beban aksial tidak ada, maka harga fa = (V · Fr)

V = faktor putaran (konstan) bernilai: 1.0

Diketahui:

$$V = 1$$

$$Y = 1,45$$

$$X = 0,56$$

$$Fr = k = \frac{P}{d}$$

$$k = \frac{617,4}{16,532} = 1,16$$

Jawab:

$$P = (1 \cdot 0,56 \cdot 1,16 + 1,45 \cdot 1,16)$$

$$= 0,6496 + 1,682$$

$$= 2,3316$$

Perencanaan umur bantalan pada poros

$$L_{10h} = \left(\frac{617,4}{2,3316} \right)^3 = \frac{10^6}{60,22}$$

$$L_{10h} = 1856,54 \times \frac{1000000}{1320}$$

$$L_{10h} = 1.406.492 \text{ jam kerja}$$

Tabel 3.1 Hasil Uji Coba

Tabel hasil uji coba			
No	Putran rpm	Massa pakan	Waktu terpakai
1.	22rpm	50kg	1 menit Kurang tercampur
2.	22rpm	50kg	1,5 menit Cukup tercampur
3.	22rpm	50kg	2 menit Tercampur merata

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang dilakukan dari pengaduk pakan ayam mesin pengaduk pakan ayam kapasitas 50 Kg/2menit dengan kecepatan 22 rpm dengan spesifikasi bentuk pengaduk screw berukuran panjang 850 mm dan screw berdiameter 32 mm yang dikasih dalam pipa 50 mm yang di dapatkan hasil pengadukan pakan 50kg dapat terselesaikan dalam

waktu 1 sampai 2 menit . sehingga dapat disimpulkan dengan kecepatan 22 rpm dalam waktu 1 sampai 2 menit dapat mengaduk pakan secara merata dan maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. A. Kurniawan and A. S. Fauzi, "Design And Construction Of Touch Buildinging With Thread System For Home Industry," *Pros. SEMNAS INOTEK (Seminar Nas. Inov. Teknol.*, vol. 6, no. 2, pp. 445–450, 2022. <https://doi.org/10.29407/inotek.v6i2.2628>
- [2] Z. Abidin and F. Rhohman, "Rancang Bangun Rangka Pada Alat Pengaduk Jenang Ketan Berkapasitas 20 Kg," *J. Mesin Nusanatara*, vol. 7, pp. 1233–1240, 2023. <https://doi.org/10.29407/inotek.v7i3.3563>
- [3] A. Salam and M. Iswar, "Modifikasi Mesin Pakan Ternak Sistem Pengaduk Silang," vol. 2019, pp. 600–605, 2019.
- [4] D. W. Karmiadji and Z. S. Tampa, "PERANCANGAN MESIN PENGADUK PAKAN TERNAK BERKAPASITAS 75 kg MENGGUNAKAN SISTEM ARDUINO," *Poros*, vol. 17, no. 2, pp. 89–99, 2021, doi: 10.24912/poros.v17i2.20037.
- [5] F. A. Reza, "NUTRISI AYAM PETELUR DENGAN BIAYA MINIMUM MENGGUNAKAN Pearson Square (PS) (Studi Kasus : AFR Farm , Kulon Progo) Aniffudin Faizal Reza," *Nutr. AYAM PETELUR DENGAN BIAYA Minim. MENGGUNAKAN Pearson Sq. (PS)*, p. 9, 2020.
- [6] M. T. H. Saputro and K. Nadliroh, "Design Build Mixer On a Semiautomatic Meatball Machine with a Capacity of 2 Kg," *Semin. Nas. Inov. Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 247–252, 2022. <https://doi.org/10.29407/inotek.v6i1.2492>
- [7] A. D. Prayitno and F. Rhohman, "Analisis Kekuatan Rangka Mesin Pencampur Irisan Bawang Merah Dengan Tepung Kapasitas 20 Kilogram," *Pros. SEMNAS INOTEK (Seminar Nas. Inov. Teknol.*, vol. 7, no. 3, pp. 1145–1158, 2023. <https://doi.org/10.29407/inotek.v7i3.3553>
- [8] A. P. Budijono, D. Suwito, and W. D. Kurniawan, "Penerapan Mesin Pengaduk Pakan Ternak Untuk Meningkatkan Efektivitas Dan Efisiensi Proses Pengadukan Pakan Ternak," *Otopro*, vol. 14, no. 1, p. 1, 2019, doi: 10.26740/otopro.v14n1.p1-5.
- [9] F. A. Nuari and Haris Mahmudi, "Rancang bangun alat pengaduk pada mesin pengupas kacang tanah," *Inotek*, vol. 7, no. Agustus, pp. 1293–1300, 2023, [Online]. Available: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/3570>
<https://doi.org/10.29407/inotek.v7i3.3570>
- [10] Choirul Anam, "Perencanaan Daya Dan Perhitungan Bantalan / Bearing Pada Mesin Pengupas Calculation on the," *J. Artic.*, vol. 1, no. 1, pp. 23–24, 2016, [Online]. Available: https://repository.its.ac.id/76196/1/2111030114-Non_Degree.pdf