

E-ISSN: 2460-8998

Jurnal Informatika Terpadu

Vol. 9 No. 1 Tahun 2023



Jurnal Informatika Terpadu

Jurnal Informatika Terpadu memuat jurnal ilmiah di bidang Ilmu Komputer, Sistem Informasi dan Teknik Informatika. Jurnal Teknologi Terpadu diterbitkan oleh LPPM STT Terpadu Nurul Fikri dengan periode dua kali dalam setahun, yakni pada bulan Maret dan September. Jurnal Informatika Terpadu Telah terakreditasi nasional Sinta 5 sesuai dengan SK Nomor 105/E/KPT/2022 yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi.

Ketua Penyunting (*Editor-in-chief*)

Sirojul Munir, S.Si., M.Kom.
Teknik Informatika
STT Terpadu Nurul Fikri

Dewan Penyunting (*Editorial Board Member*)

Hilmy Abidzar Tawakal, S.T., M.Kom.
Teknik Informatika
STT Terpadu Nurul Fikri

Zaki Imaduddin, S.T., M.Kom.
Teknik Informatika
STT Terpadu Nurul Fikri

Tifanny Nabarian, S.Kom., M.T.I.
Teknik Informatika
STT Terpadu Nurul Fikri

Suhendi, S.T., M.MSI.
Sistem Informasi
STT Terpadu Nurul Fikri

Ahmad Rio Ardiansyah, S.Si., M.Si.
Teknik Informatika
STT Terpadu Nurul Fikri

Mitra Bestari (*Reviewer*)

Ahmad Jurnaidi Wahidin, M.Kom
Teknologi Informasi
Universitas Bina Sarana Informatika

Muchlis, M.Kom.
Teknik Informatika
STMIK Antar Bangsa

Krisna Panji, S.Kom., M.M.
Bisnis Digital
STT Terpadu Nurul Fikri

Tri Mukhlison Anugrah, S.E., M.M.
Bisnis Digital
STT Terpadu Nurul Fikri

Alwendi, S.Kom, M.Kom
Ilmu Komputer
Universitas Graha Nusantara

Firdha Aprilyani, S.Kom., M.Kom.
Sistem Informasi
STMIK Antar Bangsa

Ali Khumaidi, M.Kom
Teknik Informatika
Universitas Krisnadwipayana

Wiwit Supriyanti, M.Kom.
Sistem Informasi
Politeknik Indonusa Surakarta

F Rachmat Kautsar, S.Tp., M.E.
Bisnis Digital
STT Terpadu Nurul Fikri

Chairun Nas, S.Kom., M.Kom
Manajemen Informatika
Universitas Insan Cendekia

Agus Prasetyo M, S.E., M.M.
Bisnis Digital
STT Terpadu Nurul Fikri

Davied Wahyu Wismanindra, S.Kom.,
M.M.
Bisnis Digital
STT Terpadu Nurul Fikri

Betty Amalia, S.E., M.M.
Bisnis Digital
STT Terpadu Nurul Fikri

Dr. Hendra Cipta, S.Pd.I., M.Si
Matematika
Universitas Islam Negeri Sumatera
Utara

Penyunting Pelaksana (*Assistant Editors*)

Muh Syaiful Romadhon, S.Kom.
STT Terpadu Nurul Fikri

Miftahussa'adah Putri Siddiq
STT Terpadu Nurul Fikri

Hilmia Zahra, S.T.
STT Terpadu Nurul Fikri

Jurnal Informatika Terpadu telah ter indeks oleh Google Scholar, SINTA, dan Garuda. Tanggung jawab isi artikel berada di penulis bukan pada penerbit atau editor.

Diterbitkan oleh:

LPPM STT Terpadu Nurul Fikri

Alamat Redaksi dan Distribusi:

Kampus B STT Terpadu Nurul Fikri lantai 3
Jl. Lenteng Agung Raya 20, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12640
Telp. 021 – 786 3191

Email: lppm@nurulfikri.ac.id

Website: <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/jit/> dan lppm.nurulfikri.ac.id

Daftar Isi

Telemedicine pada Layanan Tuberkulosis (<i>Literature Review</i>)	01
Siti Muhimatul Munawaroh, Vetty Yulianty Permanasari	
Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan SDM Modul Pengajuan Cuti (Studi Kasus Guru MI Al Muhajirin Depok)	10
Vini Uniqa Tazkia Azzahra, Rusmanto, F Rachmat Kautsar	
Prediksi Hasil Panen Padi Tahun 2023 menggunakan Metode Regresi Linier di Kabupaten Indramayu	18
Diyanti, Martanto, Agus Bahtiar	
Rancang Bangun Antarmuka berbasis <i>Website Design Method (WDM)</i> untuk Toko Baju Online	24
Rahmatul Zakia, Tiffany Nabarian, Betty Amalia	
Perancangan Keamanan Jaringan <i>Next-Generation Firewall</i> menggunakan <i>Router Fortinet</i> pada PT. Alodokter Teknologi Solusi	34
Erwin Dwi Setiawan, Ridwansyah, Mugi Raharjo	
Prediksi Penjualan <i>Handphone</i> di Toko X menggunakan Algoritma Regresi Linear	40
Yubi Aqsho Ramadhan, Ahmad Faqih, Gifthera Dwilestari	
Analisis dan Perancangan <i>Website</i> Penerimaan Beasiswa untuk Pesantren berbasis MVC	45
Ridwansyah, Sirojul Munir, Tri Mukhlison Anugrah	
Sistem Pendaftaran <i>Hotspot</i> Jarak Jauh menggunakan <i>IP Cloud Mikrotik API PHP</i> dan Bot Telegram	52
Wahyuddin, Subandi Wahyudi, Ahmad Kautsar, Raka Ariya Ramadhani	
Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Pembayaran Sekolah berbasis <i>Extreme Programming</i> menggunakan <i>Framework MVC</i>	60
Mohamad Rizki Hanif, Nasrul, Krisna Panji	
Penerapan Algoritma <i>K-Means</i> untuk <i>Clustering</i> Data Jumlah Penduduk Miskin Berdasarkan Kota/Kabupaten di Jawabarot menggunakan <i>Rapidminer</i>	68
Nova Novitasari, Nisa Dienwati Nuris, Ruli Herdiana	



TELEMEDICINE PADA LAYANAN TUBERKULOSIS (*LITERATURE REVIEW*)

Siti Muhimatul Munawaroh¹, Vetty Yulianty Permanasari²

¹Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia

²Departemen Kebijakan dan Administrasi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia

Kota Depok, Jawa Barat, Indonesia 16424

siti.muhimatulm@ui.ac.id, vetty.yulianty@gmail.com

Abstract

The current Covid-19 pandemic has restricted people's movements to access health services. This has resulted in reduced access to tuberculosis treatment and has resulted in increased mortality. The government has advocated using digital tools and technologies such as telemedicine for patient care. This research aims to find out how telemedicine is applied to tuberculosis services. This study uses the Systematic Literature Review methodology with scientific article publication data sources from the Google Scholar, PubMed, ScienceDirect, and ProQuest databases. From the 6440 articles obtained at the start of the search, in the end, 18 articles met this study's inclusion and exclusion criteria. Results: The implementation of telemedicine in tuberculosis services is carried out using DOT (Direct Observation Treatment) therapy using Video or vDOT (Video Direct Observation Treatment), while other telemedicine activities are carried out via direct telephone, sending voice text messages periodically for patient reminders, vDOT is carried out online synchronous via uploads or asynchronous via video recording. The telemedicine platform is helpful for health workers in tackling and preventing tuberculosis which requires intensive monitoring of patients so that patients can be monitored regularly, reducing drug withdrawal patients and increasing the success of tuberculosis treatment. There are opportunities for the development of telemedicine applications in Indonesia that focus on the use of vDOT.

Keywords: DOT Therapy, Health Services, Telemedicine, Tuberculosis, Video

Abstrak

Pandemi Covid-19 saat ini telah membatasi pergerakan masyarakat untuk mengakses layanan kesehatan. Hal ini mengakibatkan berkurangnya akses terhadap pengobatan tuberkulosis dan telah mengakibatkan peningkatan kematian. Saat ini, pemerintah telah menganjurkan penggunaan alat dan teknologi digital seperti *telemedicine* untuk perawatan pasien. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bagaimana penerapan *telemedicine* pada layanan tuberkulosis. Studi ini menggunakan metodologi *Systematic Literatur Review* dengan sumber data publikasi artikel ilmiah dari *database Google Scholar, PubMed, ScienceDirect, dan ProQuest*. Berdasarkan 6440 artikel yang diperoleh pada awal pencarian, pada akhirnya didapatkan 18 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi penelitian ini. Hasil pelaksanaan implementasi *telemedicine* dalam pelayanan tuberkulosis dilakukan dengan menggunakan terapi DOT (*Direct Observation Treatment*) menggunakan Video atau vDOT (*Video Direct Observation Treatment*), ketika kegiatan *telemedicine* lainnya dilakukan melalui telepon langsung, pengiriman pesan teks suara secara berkala untuk pengingat pasien, vDOT dilakukan secara sinkronis melalui unggahan atau asinkron melalui perekaman video. Platform *telemedicine* bermanfaat bagi tenaga kesehatan dalam menanggulangi dan mencegah tuberkulosis yang memerlukan pengawasan intensif pada pasien, sehingga pasien dapat dipantau secara teratur, mengurangi pasien putus obat dan meningkatkan keberhasilan pengobatan tuberkulosis. Terdapat peluang untuk pembangunan aplikasi *telemedicine* di Indonesia yang berfokus pada penggunaan vDOT.

Kata kunci: Layanan Kesehatan, *Telemedicine*, Terapi DOT, Tuberkulosis, Video

1. LATAR BELAKANG

Pandemi Covid 19 saat ini telah menyebabkan tekanan yang signifikan pada layanan kesehatan primer di masyarakat. Adanya pembatasan gerak ke akses ke layanan kesehatan menyebabkan berkurangnya akses ke diagnosis dan pengobatan Tuberkulosis, dan telah mengakibatkan

peningkatan kematian akibat penyakit. Pembatasan Jarak Sosial (*Social Distancing*) telah diidentifikasi sebagai pendekatan yang efektif untuk memperlambat dan mungkin menghentikan penyebaran Covid-19. Pembatasan jarak sosial mengakibatkan intervensi teknologi informasi

menjadikan solusi untuk dapat membatasi interaksi manusia.

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit menular disebabkan oleh kuman patogen *mycobacterium tuberculosis* dan merupakan salah satu dari 10 penyebab kematian tertinggi di dunia. Menurut perkiraan Organisasi Kesehatan Dunia, pada tahun 2019, ada 9,87 juta kasus baru TB dan 1,28 juta kematian [1]. Berdasarkan *WHO Global TBC Report 2020*, kasus TBC di Indonesia pada tahun 2019 diperkirakan sejumlah 845.000 kasus dengan insiden 312 per 100.000 penduduk yang kemudian membawa Indonesia menjadi negara dengan jumlah kasus terbesar kedua di dunia setelah India [2].

Target Program penanggulangan TB nasional menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 67 tahun 2016 Tentang Penanggulangan Tuberkulosis yang harus dicapai adalah eliminasi pada tahun 2035 dan Indonesia bebas TB tahun 2050. Pemerintah Daerah provinsi dan Pemerintah Daerah kabupaten/kota harus menetapkan target Penanggulangan TB tingkat daerah berdasarkan target nasional dan memperhatikan strategi nasional agar target tersebut tercapai. Strategi nasional Penanggulangan TB terdiri atas; penguatan kepemimpinan program TB, peningkatan akses layanan TB yang bermutu, pengendalian faktor risiko TB, peningkatan kemitraan TB, peningkatan kemandirian masyarakat dalam Penanggulangan TB dan penguatan manajemen program TB.

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah mengubah cara orang berinteraksi dengan lingkungannya dan berdampak positif pada penyampaian layanan dasar kepada warga, termasuk kesehatan. Pandemi Covid-19 telah mempercepat transformasi digital di bidang kesehatan dan memberikan peluang besar untuk inovasi penggunaan teknologi di bidang kesehatan melalui integrasi evolusi dinamis perubahan budaya dan komitmen bersama untuk mempromosikan dan mempertahankan kesehatan. Seiring dengan perkembangan Sistem Informasi Teknologi Kesehatan di Indonesia, pengembangan aplikasi medis juga diperlukan untuk pengelolaan layanan medis dan berbagai tingkatan layanan medis. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2020-2024 menyerukan adanya upaya perubahan tata kelola pembangunan kesehatan, termasuk sistem informasi kesehatan, integrasi riset, dan pengembangan. Proses digitalisasi kesehatan dari tingkat nasional hingga daerah tentunya tidak mudah dan memerlukan perencanaan. Kegiatan prioritas Transformasi Teknologi Kesehatan akan dibagi menjadi 3 bagian kegiatan utama yaitu : 1) Transformasi Teknologi Kesehatan adalah Integrasi dan Pengembangan Data Kesehatan, 2) Integrasi dan Pengembangan Aplikasi Pelayanan Kesehatan, 3) Pengembangan Ekosistem Teknologi Kesehatan.

Platform *telemedicine* ataupun *eHealth* merupakan sistem telekomunikasi berkecepatan tinggi dan merupakan teknologi aplikasi perangkat lunak yang menyediakan, mengelola dan memantau dalam perawatan medis. Kegiatan *telemedicine* melindungi tenaga kesehatan dan pasien rawat jalan terpapar dari penyakit infeksi seperti Covid dan Tuberkulosis. Aplikasi ini mendukung pasien dan dokter untuk berkomunikasi, menggunakan komputer atau telepon pintar yang mendukung *webcam*. *Telemedicine* memungkinkan pasien untuk berkonsultasi dengan dokter melalui telekonferensi, secara *real-time*, mencari nasihat mengenai masalah kesehatan. Platform *telemedicine* memberikan kesempatan untuk menyatukan pasien dan dokter secara digital tanpa memerlukan kontak fisik mengurangi jadwal layanan klinis yang padat dan menghindari risiko infeksi lebih lanjut [3].

Platform *telemedicine* memberikan solusi unik dan inovatif untuk membantu mengatasi kebutuhan pasien yang mungkin memerlukan perhatian medis tetapi tidak dapat menerimanya karena kurangnya sumber daya atau akses terbatas, berimplikasi signifikan terutama dalam pengaturan perawatan rutin atau situasi di mana layanan mungkin tidak memerlukan interaksi langsung dokter-pasien seperti dalam konsultasi medis. Ini membantu mengurangi penggunaan sumber daya seperti Alat Pelindung Diri (APD), meningkatkan akses ke perawatan kesehatan, dan pada saat yang sama mengurangi risiko penularan penyakit infeksi dari orang ke orang secara langsung [3].

Ada beberapa Jenis platform sinkronis dan asinkron yang digunakan dalam *telemedicine* antara lain [3]:

Program perawatan kesehatan berbasis seluler

Merupakan program perawatan kesehatan terintegrasi seluler dalam mendukung pasien untuk dirawat di rumah mereka, pasien atau keluarga bisa menelepon melalui saluran darurat misalnya panggilan 911. Perawatan ini memberikan konsultasi darurat secara virtual.

Aplikasi Kesehatan Seluler (*mHealth*)

Mobile Health melibatkan penggunaan perangkat seluler dan perangkat genggam yang dilengkapi dengan akses internet untuk mengelola operasi perawatan medis dalam mengelola data medis, menganalisis data terkait medis, dan meningkatkan pengalaman pasien secara keseluruhan. Perangkat seluler mengunduh aplikasi perangkat lunak untuk mengakses informasi medis mereka dan dapat digunakan oleh dokter untuk mendukung penyebaran informasi dengan praktisi medis lain secara *real-time*.

Artificial Intelligence (AI) dan aplikasi pengambilan keputusan

Pembelajaran mesin Algoritma digabungkan dalam *telemedicine* untuk membantu dengan disposisi konklusif dari pasien yang dinilai melalui analisis jarak jauh. Dengan

demikian, AI dapat memberikan informasi terbaru tentang penyakit termasuk saran pencegahan dan kemungkinan panduan kepada masyarakat. Ini juga memberikan laporan situasi *real-time* kepada tenaga kesehatan. Saat ini, AI sedang digunakan untuk mengembangkan alat *skrining* Covid-19 yang dapat digunakan untuk melakukan tes pendahuluan bagi pasien yang memiliki gejala dan menyarankan pengobatan lebih lanjut jika diperlukan. AI dapat digunakan untuk mengurangi volume lalu lintas pasien yang tinggi yang disebabkan oleh tingginya panggilan ke *hotline* kesehatan selama pandemi ini.

Aplikasi jejaring sosial

Pelayanan *telemedicine* menggunakan aplikasi jejaring sosial seperti *WhatsApp*, *Facebook*, *Instagram*, dan *skype*. Pada masa Covid tenaga kesehatan melakukan pemantauan pasien yang sedang isolasi mandiri melalui kegiatan *Chatting* dan *Video Call* dengan aplikasi *whatsapp*.

Kategori aplikasi pelacakan kontak

Pelacakan kontak merupakan metode penting bagi praktisi medis dan pemerintah kota untuk mengelola penyebaran penyakit. Aplikasi ini membantu petugas kesehatan dalam melacak individu yang terinfeksi dan dengan siapa mereka mungkin telah melakukan kontak.

Aplikasi medis

Aplikasi medis melibatkan program yang menyediakan layanan perawatan kesehatan sinkronis dan asinkron kepada pasien. *Platform eHealth* menawarkan panduan dan sumber daya medis terutama untuk pasien yang tinggal di daerah yang belum berkembang di mana akses medis ke perawatan terbatas. Selain itu, platform *eHealth* menghubungkan pasien ke dokter jarak jauh selama bencana alam atau keadaan darurat ketika ada peningkatan permintaan akan layanan medis. Contoh perangkat lunak aplikasi medis termasuk *Primary Care*, *K Health*, *Teladoc*, *halodoc* atau *Doctor on Demand*, yang semuanya tersedia untuk diunduh di *Google Play* dan *Apple Store*.

2. METODE DAN TUJUAN

Pada studi ini menggunakan metodologi studi *Systematic Literatur Review*. Sedangkan untuk penelusuran literatur melalui empat *database*; *Proquest*, *Pubmed*, *Google Scholar*, *Scencedirect* yang diakses secara online. Dalam pencarian literatur kriteria inklusi dan eksklusi ditetapkan untuk mendapatkan literatur yang sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui bagaimana penerapan *telemedicine* pada layanan tuberkulosis? Apa saja platform yang digunakan dan apa saja tantangan dan rekomendasi untuk penggunaan *telemedicine* pada program tuberkulosis?. Kriteria Inklusi dan Eksklusi dalam penelitian ini yaitu: Kriteria Inklusi yang terdiri dari 1) artikel ditulis dalam bahasa Inggris atau Indonesia, 2) artikel merupakan penelitian atau tinjauan sistematis yang

relevan dengan kata kunci, 3) artikel dipublikasikan di tahun 2019 sampai dengan 2022. Kriteria Eksklusi terdiri dari dua kategori 1). Jurnal tidak sesuai dengan topik dan tujuan penelitian. 2). Fokus penelitian tidak berada di bagian layanan tuberkulosis.

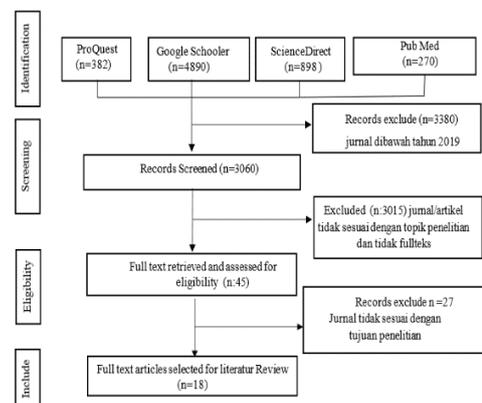
Pencarian literatur didasarkan pada metode Prisma yaitu pertama dengan melakukan identifikasi artikel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi artikel terpilih adalah waktu publikasi 2019 – 2022, fokus pada penggunaan *telemedicine* pada layanan Tuberkulosis Kategori pengecualian adalah artikel yang terkait dengan kata kunci tetapi tidak mempelajari kasus pada layanan tuberkulosis. Sedangkan untuk penelusuran literatur melalui empat *database*; *Proquest*, *Pubmed*, *Google Scholar*, *Scencedirect*. Tahap selanjutnya penyaringan dengan menggunakan kata kunci tertentu; *telehealth* atau *telemedicine* atau *mobile Health (mhealth)* dan layanan tuberkulosis atau *tuberculosis services*. Total literatur yang ditemukan berdasarkan kata kunci tersebut adalah 6440 artikel. Selanjutnya, data diekstraksi dengan menggunakan kriteria inklusi, dan diperoleh 3060 artikel. Sedangkan 3380 artikel tereliminasi karena tidak memenuhi kriteria inklusi.

Tahap selanjutnya aksesibilitas, dari 3015 artikel yang telah diekstraksi dipilih 45 artikel berdasarkan judul dan abstrak, penilaian yang dilakukan berdasarkan kelayakan terhadap kriteria inklusi dan eksklusi didapatkan sebanyak 18 jurnal yang dapat dipergunakan dalam studi literatur ini.

3. HASIL

3.1 Karakteristik Literatur

Dokumentasi alur pencarian literatur diilustrasikan pada Gambar 1. Delapan dari 18 literatur terpilih diterbitkan di Amerika Serikat, dua artikel diterbitkan di China dan 1 artikel di Malaysia, Singapura dan India, Ethiopia dan Australia, Nederland, Kanada, Rusia dan Itali dan Swiss. Seperti yang terlihat pada tabel 1, 14 artikel merupakan penelitian kuantitatif, 2 penelitian kualitatif, 1 *mixed methode* dan 1 *systematic review* dan meta analisis. Tahun publikasi antara 2019 hingga 2022.



Gambar 1. Dokumentasi Alur Pencarian Literatur

Tabel 1. Hasil Ekstraksi dari Literatur Terpilih

Studi	Jenis Studi	Tipe <i>telemedicine</i>	Maksud dan Tujuan	Hasil Temuan
<i>Tele-TB: Using TeleMedicine to Increase Access to Directly Observed Therapy for Latent Tuberculosis Infection</i> [4]	Kuantitatif	<i>Directly Observed Therapy</i> (vDOT) menggunakan aplikasi <i>Adobe Connect software</i> .	upaya meningkatkan akses bagi pasien TB DOT di dalam klinik penyakit menular pediatrik militer.	16 pasien telah menyelesaikan terapi Tuberkulosis menggunakan vDOT, menghasilkan kepatuhan dan penyelesaian pengobatan 100%
Telemedicine in Resource-Limited Settings to Optimize Care for Multidrug-Resistant Tuberculosis [1]		Platform <i>telemedicine</i> berbasis <i>Web</i> untuk mendukung perawatan MDR-TB di tempat terpencil di Papua Nugini	layanan <i>telemedicine</i> untuk mengoptimalkan perawatan pasien MDR-TB	Layanan ini telah mendukung perawatan klinis yang berkualitas serta mendorong kolaborasi antara dokter dan ahli teknis dalam lingkungan belajar bersama.
<i>Programmatic Adoption and Implementation of Video-Observed Therapy in Minnesota: Prospective Observational Cohort Study</i> [5]	Kuantitatif	vDOT dengan (mengirimkan video dokumentasi konsumsi obat sesuai dengan jadwal yang ditentukan) Pasien menerima pengingat SMS	-mengevaluasi penggunaan dan efektivitas vDOT dalam pengaturan program, -membandingkan kepatuhan vDOT dan DOT secara langsung. kepatuhan pengobatan TB dan adopsi teknologi	kepatuhan dalam berobat secara signifikan 81% lebih tinggi saat menggunakan vDOT dibandingkan dengan DOT tatap muka adopsi dari vDOT meningkat secara menjadi 67%. Akibatnya, kepatuhan yang diverifikasi secara keseluruhan (yaitu, diamati) di antara semua pasien dengan TB di klinik meningkat di seluruh periode penelitian
<i>Assessing private provider perceptions and the acceptability of video observed treatment technology for tuberculosis treatment adherence in three cities across Viet Nam</i> [6]	Kuantitatif, <i>cross sectional</i>	Perawatan yang diamati dengan video (VOT) adalah turunan dari DOT di mana pengamatan pengambilan dosis dicapai dengan unggahan video <i>real-time</i> (sinkron) atau rekaman (asinkron)	mengukur persepsi penyedia swasta tentang VOT, Kami menyelidiki perbedaan sikap dan persepsi penyedia swasta tentang VOT menggunakan metode ordinal campuran model untuk menguji perbedaan yang signifikan dalam tanggapan antara kelompok penyedia bertingkat oleh kesediaan mereka untuk menggunakan VOT.	Sebanyak 75% penyedia diindikasikan akan menggunakan VOT jika diberi kesempatan. Penyedia berkeyakinan bahwa VOT akan membantu mengidentifikasi efek samping lebih cepat, menghemat waktu dan uang mereka, mengatasi masalah dihadapi oleh pasien mereka, bermanfaat bagi praktik dan pasien mereka, dan relevan untuk semua pasien.
<i>Patients and Medical Staff Attitudes Toward the Future Inclusion of eHealth in Tuberculosis Management: Perspectives From Six Countries Evaluated using a Qualitative Framework</i> [7]	kualitatif	<i>ehealth</i>	untuk memahami apa yang membuat <i>eHealth</i> dapat diterapkan secara global dan mendapatkan wawasan tentang perbedaan Situasi, peluang, dan tantangan TB.	masih ada kesenjangan komunikasi dan informasi penting yang dapat dijemputani oleh aplikasi <i>eHealth</i> . masalah lain akses pasien terhadap kurangnya infrastruktur yang dapat diatasi dengan aplikasi <i>eHealth</i> .
<i>Cost-effectiveness of video-observed therapy for ambulatory management of active tuberculosis during the COVID-19 pandemic in a high-income country</i> [8]	Kuantitatif	VOT	Penelitian ini bertujuan untuk memperkirakan hasil penanggulangan DOT terkait pandemi dan efektivitas biaya terapi <i>video-observed Treatment</i> (VOT) selama pandemi.	penanggulangan DOT untuk perawatan rawat jalan TB aktif selama pandemi Covid-19 memperburuk hasil pengobatan dan meningkatkan biaya. Beralih ke VOT selama pandemi adalah pilihan hemat biaya untuk meningkatkan hasil pengobatan TB aktif.
<i>Does phone messaging improve tuberculosis treatment success? A systematic review and metaanalysis</i> [9]	Asystematic review and metaanalysis	SMS	Melihat pengaruh SMS pada ponsel pada keberhasilan pengobatan Tuberkulosis.	Pesan pada ponsel telah menunjukkan dampak secara sederhana keberhasilan pengobatan tuberkulosis. Studi <i>Case Control</i> lebih lanjut diperlukan untuk peningkatan berdasarkan bukti atas intervensi peran <i>mHealth</i> dalam meningkatkan perawatan TB.
<i>Requiring smartphone ownership for mHealth interventions: who could be left out?</i> [10]	Kuantitatif	<i>mHealth</i> , Video	studi membahas apakah program yang berencana untuk mengimplementasikan intervensi <i>mHealth</i> berisiko menciptakan atau melestarikan disparitas kesehatan berdasarkan ketidaksetaraan dalam kepemilikan <i>smartphone</i>	sepertiga pasien TB di tiga kota besar Amerika Serikat (AS) kekurangan <i>smartphone</i> sebelum penelitian. Pasien yang lebih tua, laki-laki, kurang berpendidikan, atau memiliki pendapatan tahunan yang lebih rendah kecil kemungkinannya untuk memiliki <i>smartphone</i> dan dapat ditolak aksesnya ke intervensi <i>mHealth</i> jika <i>smartphone</i> pribadi kepemilikan diperlukan.
<i>Implementation of a Mobile Health Strategy to Improve Linkage to and Engagement with HIV Care for People Living with</i>	Kuantitatif	Aplikasi <i>mHealth</i> disebut MOCT	mengevaluasi hasil kohort pasien ODHA, TB, dan Narkoba penggunaan narkoba di Irkutsk dalam intervensi menggunakan	peningkatan hasil jangka pendek untuk kohort perkotaan ODHA, TB, dan penggunaan zat terdaftar dalam intervensi <i>mHealth</i>

Studi	Jenis Studi	Tipe telemedicine	Maksud dan Tujuan	Hasil Temuan
<i>HIV, Tuberculosis, and Substance Use in Irkutsk, Siberia</i> [11]			<i>mHealth</i> multi-fitur yang disebut MOCT.	
<i>Effects of an mHealth Intervention for Pulmonary Tuberculosis Self-management Based on the Integrated Theory of Health Behavior Change (ITHBC): Randomized Controlled Trial</i> [12]	A prospective randomized controlled study	Topik pendidikan kesehatan disajikan dalam Multimedia yang dikirim ke Grup WeChat berupa artikel, gambar, atau video. Pasien dipandu 1 minggu sekali selama 10 menit di WeChat. Kuliah berbasis web dilakukan 1 minggu sekali melalui WeChat.	Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan melakukan intervensi <i>mHealth</i> berdasarkan <i>Integrated Theory of Health Behavior Change</i> (ITHBC) pada pasien tuberkulosis paru untuk meningkatkan kemampuan manajemen perawatan diri, meningkatkan angka kesembuhan dan mengurangi infeksi dan resistensi obat.	Intervensi <i>Mobile Health</i> untuk <i>self-management</i> TB berbasis ITHBC dapat memperdalam pemahaman pasien TB untuk penyakit mereka, dan meningkatkan inisiatif objektif dan perilaku manajemen perawatan diri mereka, yang bermanfaat untuk mempromosikan perilaku kepatuhan dan kualitas pencegahan dan pengendalian tuberkulosis paru.
<i>Mobile application development for improving medication safety in tuberculosis patients: A quasi-experimental study protocol</i> [13]	mixed methode	<i>m-Health</i> disebut ERLINA (<i>e-Empowerment Resource for Lowering Ignorance and Negligence Action in therapy</i>)	menilai efek aplikasi seluler pada keamanan pengobatan tuberkulosis. Mengetahui prediktor keamanan obat pada pasien tuberkulosis layanan primer, Membuat model pengambilan keputusan untuk pasien berisiko	Penelitian ini meningkatkan keamanan pengobatan TB melalui pengembangan aplikasi <i>mobile</i> . Aplikasi ini memberikan kontribusi kepada pasien, staf, pembuat kebijakan, dan akademisi
<i>The Effect of a mHealth Intervention on Anti-tuberculosis Medication Adherence in Delhi, India: A Quasi-Experimental Study</i> [14]	A Quasi-Experimental Study	<i>mHealth</i> yang terdiri dari 30 message dalam bahasa lokal, Hindi, dan mingguan panggilan telepon dua arah real-time yang berlangsung sekitar 10 menit. Durasi paket <i>mHealth</i> adalah 90 hari yang terdiri dari sekali-pesan teks sehari (90 teks-pesan terkirim secara total) dan panggilan suara seminggu sekali (total 12 panggilan suara).	Mengevaluasi efektivitas paket <i>mHealth</i> terhadap kepatuhan minum obat penderita tuberkulosis (TB) anti tuberkulosis (pengamatan langsung pengobatan <i>short-course</i> [DOTS]).	Pada kelompok intervensi, kepatuhan minum obat anti tuberkulosis (rejimen DOTS harian) adalah 85,5% pada awal yang meningkat menjadi 96,4% Kesimpulan: Intervensi <i>mHealth</i> pada pasien TB efektif dalam meningkatkan kepatuhan terapi DOTS.
<i>How to improve TB outpatient service in a TB low-endemic country during SARS-CoV-2 pandemic</i> [15]	Kuantitatif	Konsultasi melalui email, melacak kepatuhan pasien menggunakan alat elektronik untuk mengurangi putus obat	untuk menggambarkan bagaimana pasien TB rawat jalan layanan dilaksanakan di pusat rujukan untuk Penyakit Menular dan Tropis di Italia Utara ketika pandemi COVID-19 sedang berkecamuk di daerah tersebut	perawatan pasien TB diselenggarakan untuk lebih dekat dan lebih mudah diakses oleh orang-orang serta meningkatkan kepatuhan pasien terhadap pengobatan dan mampu menjawab kebutuhan pasien
<i>Cost of Tuberculosis Therapy Directly Observed on Video for Health Departments and Patients in New York City; San Francisco, California; and Rhode Island (2017–2018)</i> [16]	Kuantitatif	<i>Video Direct Observation Treatment</i>	menilai biaya video dan terapi tradisional yang diamati secara langsung untuk pengobatan tuberkulosis ke departemen kesehatan dan pasien di Kota <i>New York, Rhode Island, dan San Francisco, California.</i>	Di antara 4 modalitas yang berbeda, kedua jenis VDOT dikaitkan dengan biaya sosial yang lebih rendah bila dibandingkan dengan bentuk tradisional DOT.
<i>Assessing the Availability of Teleconsultation and the Extent of Its Use in Malaysian Public Primary Care Clinics: Cross-sectional Study</i> [17]	Kuantitatif, Cross-sectional Study	Tele konsultasi, Video konsultasi	menentukan ketersediaan dan tingkat telekonsultasi di perawatan primer Malaysia klinik.	Temuan kami menunjukkan bahwa konsultasi telepon lebih banyak digunakan daripada konsultasi video, meskipun seperempat dari pendanaannya disubsidi sendiri atau diperoleh melalui sumbangan. Juga, tele konsultasi kurang dimanfaatkan oleh perawatan kesehatan sekutu penyedia dan apoteker. Rencana perluasan telekonsultasi dalam perawatan kesehatan primer Malaysia harus mempertimbangkan temuan ini untuk memastikan implementasi layanan yang lebih baik dan lebih hemat biaya.

Studi	Jenis Studi	Tipe <i>telemedicine</i>	Maksud dan Tujuan	Hasil Temuan
<i>Telehealth Reduces Missed Appointments in Pediatric Patients with Tuberculosis Infection</i> [18]	Kuantitatif, <i>chi square</i>	Telepon, <i>Zoom</i>	mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi gagal janji temu dan kegagalan untuk menyelesaikan terapi untuk Pasien TB Anak. mengetahui dampak pandemi COVID-19 dan munculnya <i>telehealth</i> pada pasien TB anak dalam melewatkan tingkat janji temu.	-Faktor Bahasa, kurangnya Layanan Klinik Utama, dan jarak ke klinik adalah faktor-faktor yang mempengaruhi gagal janji dan rendahnya kepatuhan pengobatan. -Ada hubungan antara jumlah janji yang tidak terjawab dan kegagalan untuk menyelesaikan pengobatan -saat <i>telehealth</i> ditawarkan untuk janji temu tindak lanjut. Dari kunjungan tindak lanjut ini, 54% dilakukan melalui <i>telehealth</i> , dan tingkat kegagalan janji temu klinik turun secara signifikan
<i>Design, development, and testing of a voicetext mobile health application to support Tuberculosis medication adherence in Uganda</i> [19]	Kuantitatif	aplikasi seluler berbasis <i>Voice teks</i>	merancang, mengembangkan dan menilai implementasi aplikasi seluler berbasis suara- teks mendukung TB kepatuhan pasien dalam minum obat	Selama identifikasi masalah, Stigma, biaya transportasi, tanpa gejala, samping obat efek, kurangnya dukungan keluarga diidentifikasi sebagai tantangan yang mempengaruhi kepatuhan. Teknologi yang diidentifikasi dan digunakan untuk pengembangan aplikasi teks suara meliputi; <i>File</i> bahasa <i>mark-up</i> (XML) yang diperluas, <i>server Apache</i> , <i>Server Ubuntu</i> , <i>Preprocessor Hypertext</i> , dan <i>jQuery</i> . Dalam studi percontohan, 27 pesan suara disiarkan, 85,2% terkirim, 103 pesan teks terkirim dan 92,2% terkirim ke penerima yang dituju. Penggunaan teknologi dan aplikasi digital kesehatan mulai marak digunakan orang belakangan ini, dan karena tersedianya aplikasi berbasis seluler yang menyediakan video terapi tuberkulosis. Namun terdapat tantangan potensial. Pertama, pasien lebih menghargai kunjungan langsung dan interaksi dengan penyedia layanan kesehatan, walaupun mereka sebenarnya dapat melakukan terapi langsung berbasis video. Kedua, masalah teknis terkait bagaimana aplikasi dapat digunakan bagi pasien buta huruf.
<i>Perceptions and Acceptability of Digital Interventions Among Tuberculosis Patients in Cambodia: Qualitative Study of Video-Based Directly Observed Therapy</i> [20]	Qualitative Study	vDOT	Melihat persepsi pasien yang terkait dengan penggunaan aplikasi digital kesehatan, khususnya terapi observasi langsung berbasis video, pada pasien tuberkulosis yang belum pernah menggunakan aplikasi di negara Kamboja.	

3.2 Layanan *Telemedicine*

Pada tabel 1, dijelaskan dari 18 artikel yang membahas tentang intervensi digital terhadap pelayanan *telemedicine* pada pasien Tuberkulosis sebagian besar implementasi pelaksanaan *telemedicine* pada layanan tuberkulosis menggunakan vDOT (*Video observation Treatment*) yaitu pasien menggunakan perangkat elektronik yang mendukung video untuk memungkinkan tenaga kesehatan secara virtual mengamati konsumsi pengobatan sedangkan kegiatan *telemedicine* lainnya dilakukan dengan telepon langsung, mengirim pesan-pesan *voice teks* secara rutin untuk mengingatkan pasien, vDOT dilakukan melalui video unggahan video *real-time* (sinkron) atau rekaman (asinkron). Telewicara langsung melalui aplikasi *zoom* atau aplikasi *Adobe Connect software*. Aplikasi ini dapat mendukung pasien dan dokter untuk berkomunikasi menggunakan *webcam-enabled komputer* atau *smartphone* *Telemedicine* memungkinkan pasien untuk berkonsultasi dengan dokter melalui telekonferensi, secara *real-time*.

Platform *telemedicine* dan *eHealth* yang menggunakan sistem dan perangkat lunak telekomunikasi berkecepatan tinggi teknologi aplikasi untuk penyediaan, pengelolaan dan pemantauan layanan perawatan medis memiliki potensi

untuk melindungi praktisi medis dan pasien rawat jalan dari paparan infeksi penyakit tuberkulosis, serta memastikan pasien minum obat secara teratur sehingga bisa menjalani pengobatan sampai tuntas dan selesai, mengurangi pasien putus obat.

4. DISKUSI

4.1 Implementasi *Telemedicine*

Pengobatan tuberkulosis (TB) yang lama dan rumit mempengaruhi kepatuhan pasien. Masalah terapi obat TB yang paling umum antara lain efek samping dan ketidakpatuhan yang sebenarnya dapat diatasi dengan pemantauan terapeutik. Adanya reaksi obat yang merugikan pasien menyebabkan ketidakpatuhan dan akibatnya bisa resistensi obat. Dalam kondisi pandemi Covid bagaimanapun pelayanan harus mengutamakan keselamatan pasien dan tetap menjalankan pelayanan TB [13].

Menurut rekomendasi *World Health Organization* (WHO), strategi penatalaksanaan pengobatan tuberkulosis adalah dengan menggunakan strategi DOTS (*Direct, Observation,*

Treatment, Short Course). Yaitu, pertama, bertujuan untuk membuat komitmen antara dokter dan pasien terhadap pengobatan teratur, kedua, diagnosis TB primer dengan mikroskop BTA dan ketiga, pengobatan jangka pendek dan pemantauan langsung terhadap pasien. WHO merekomendasikan penggunaan teknologi untuk mengendalikan penggunaan tuberkulosis. Kementerian Kesehatan menyatakan bahwa dalam Strategi Nasional Penanggulangan TB Indonesia 2020-2024, mendukung kepatuhan obat dan penatalaksanaan reaksi obat yang merugikan untuk meningkatkan angka keberhasilan pengobatan bagi pasien tuberkulosis yang sensitif obat dan resistan obat merupakan salah satu strateginya dengan mencoba penggunaan teknologi baru (misalnya, *Video Direct Observed Therapy* (vDOT), dukungan dari profesional kesehatan, dukungan dari komunitas.

Implementasi *telemedicine* terhadap layanan Tuberkulosis bisa dilakukan melalui vDOT, yaitu kegiatan pengobatan melalui video untuk memberikan dukungan kepada pasien dalam rangka kepatuhan minum obat serta memberikan edukasi dan konsultasi cara meminum obat dan berperilaku hidup sehat selama pengobatan yang dilakukan.

4.2 Manfaat dan Rekomendasi

Telemedicine pada layanan TB membuka akses bagi pasien yang terkendala jauhnya Fasilitas Pelayanan kesehatan, seperti yang dijelaskan pada penelitian Margineanu *et al.*, 2020 pasien anak yang terkendala jarak untuk mengakses fasilitas kesehatan bisa melakukan pengobatan TB dengan tuntas diawali dengan penegakan diagnosa pemberian obat, selanjutnya untuk kontrol dan pemantauan minum obat pasien yang seharusnya tidak perlu datang ke klinik untuk melakukan konsultasi yang memakan waktu hanya 15 menit dengan perjalanan 51 menit. Pasien ditawarkan untuk dilakukan *telemedicine* vDOT secara mingguan atau harian. Pengobatan menjadi efektif selain menghemat waktu [7].

Kepatuhan pengobatan TB secara signifikan lebih tinggi saat menggunakan vDOT dibandingkan dengan DOT tatap muka adopsi dari vDOT meningkat secara signifikan pasien TB selama masa periode Covid 19 [4], [14].

Kegiatan *telemedicine* pada layanan tuberkulosis selama pandemi menurunkan secara signifikan tingkat kegagalan untuk janji temu pasien dengan biaya sosial yang lebih rendah jika dibandingkan dengan bentuk tradisional DOTS [18]. Sementara pada penelitian lain Ng *et al.*, 2022 menunjukkan bahwa konsultasi telepon lebih banyak digunakan daripada konsultasi video, meskipun seperempat dari pendanaannya disubsidi sendiri atau diperoleh melalui sumbangan. Telekonsultasi kurang dimanfaatkan oleh Penyedia layanan. Ini bisa menjadi masukan dalam mempertimbangkan implementasi *telemedicine* yang lebih baik dan hemat biaya [17].

Wijayanti *et al.*, 2022 menjelaskan dalam aplikasi *m-Health* yang dinamakan ERLINA (*e-Empowerment Resource for*

Lowering Ignorance and Negligence Action in therapy), pada aplikasinya memprediksi risiko keamanan obat dan memberikan pengingat dan pendidikan bagi pasien. Petugas dapat memantau dan memberikan umpan balik dalam *dashboard*-nya. Pasien memasukkan data obat, dahak, dan kontrol saat pengingat berbunyi. Data dikumpulkan dalam bagan kepatuhan pasien yang dapat dilihat oleh petugas. Efek samping dapat dilaporkan oleh pasien kepada petugas dan secara otomatis ditangani oleh aplikasi dan petugas. Penelitian ini meningkatkan keamanan pengobatan TB melalui pengembangan aplikasi *mobile* [13].

Intervensi *mHealth* bisa juga dipakai dalam mencapai perubahan perilaku kesehatan pasien tuberkulosis. Penelitian Bao *et al.*, n.d menjelaskan setelah intervensi *mhealth* pada pasien tuberkulosis, secara statistik peningkatan yang signifikan setiap jenis perilaku manajemen perawatan diri, kesadaran pengetahuan tentang TB, efikasi diri, dukungan sosial, dan derajat kepuasan dengan pendidikan kesehatan kelompok intervensi semua meningkat secara signifikan [12].

4.3 Kendala

Ada sejumlah tantangan selama proses implementasi *telemedicine* pada layanan TB antara lain; pergantian staf di lapangan, akses internet dan konektivitas terkadang menjadi masalah yang membatasi, meskipun persyaratan *bandwidth* rendah. Sementara perluasan ke layanan *telemedicine* yang menggabungkan hubungan *video real-time* adalah pilihan yang menarik, saat ini masih tidak mungkin untuk banyak daerah pedesaan [1]. Pada pasien yang lebih tua, pendidikan yang rendah, pendapatan yang rendah sehingga kemungkinan untuk memiliki *smartphone* kecil yang memungkinkan ditolaknya penggunaan intervensi *m-Health* jika mereka harus memiliki *smartphone* [10]. Tantangan lain dalam penerapan *telemedicine* juga telah diidentifikasi antara lain pasien sangat menghargai kunjungan langsung mereka ke pelayanan kesehatan. Jika nantinya dilakukan melalui video hal itu mengurangi mereka untuk berinteraksi secara langsung dengan petugas kesehatan. Masalah lain mungkin masalah teknis yang perlu ditangani, seperti membuat aplikasi cocok untuk orang yang buta huruf [20].

5. KESIMPULAN

Dalam tinjauan ini, penggunaan *telemedicine* dapat dimanfaatkan untuk perawatan tuberkulosis. *Telemedicine* memfasilitasi komunikasi pasien secara *real-time*, aman, dan pasien dapat dilakukan pemantauan dengan konsisten selama masa perawatan tuberkulosis yang memakan waktu berbulan-bulan. Platform *telemedicine* berguna bagi tenaga kesehatan garis depan dalam mencegah dan menanggulangi penyakit tuberkulosis yang memerlukan pengawasan secara intensif. *Telemedicine* memungkinkan pasien bisa dipantau secara teratur, dan dapat mengurangi pasien putus obat karena selalu dipantau langsung oleh tenaga medis melalui aplikasi video secara sinkronis maupun asinkron.

Keberhasilan pemantauan pasien melalui kegiatan *telemedicine* akan meningkatkan angka keberhasilan pasien minum obat sehingga diharapkan tidak terjadi lagi resistensi obat tuberkulosis akibat putus obat.

Dari literatur *review* ini untuk lingkup di Indonesia masih terdapat peluang untuk penerapan teknologi informasi berupa aplikasi *telemedicine* yang berfokus penggunaan *Video Direct Observed Therapy* (vDOT), ditambah fitur layanan mandiri pasien dan konsultasi dokter melalui platform aplikasi berbasis *web* atau *mobile*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. K. L. Huang *et al.*, “Telemedicine in Resource-Limited Settings to Optimize Care for Multidrug-Resistant Tuberculosis,” *Front Public Health*, vol. 7, Aug. 2019, doi: 10.3389/fpubh.2019.00222.
- [2] *Global Tuberculosis Report 2021*. [Online]. Available: <http://apps.who.int/bookorders>.
- [3] A. J. Bokolo, “Application of telemedicine and eHealth technology for clinical services in response to COVID-19 pandemic,” *Health Technol (Berl)*, vol. 11, no. 2, pp. 359–366, Mar. 2021, doi: 10.1007/s12553-020-00516-4.
- [4] M. L. Donahue, M. D. Eberly, and M. Rajnik, “Tele-TB: Using TeleMedicine to Increase Access to Directly Observed Therapy for Latent Tuberculosis Infection,” *Mil Med*, vol. 186, pp. 25–31, Jan. 2021, doi: 10.1093/milmed/usaa300.
- [5] P. Bachina *et al.*, “Programmatic Adoption and Implementation of Video-Observed Therapy in Minnesota: Prospective Observational Cohort Study,” *JMIR Form Res*, vol. 6, no. 8, Aug. 2022, doi: 10.2196/38247.
- [6] L. H. Nguyen *et al.*, “Assessing private provider perceptions and the acceptability of video observed treatment technology for tuberculosis treatment adherence in three cities across Viet Nam,” *PLoS One*, vol. 16, no. 5 May, May 2021, doi: 10.1371/journal.pone.0250644.
- [7] I. Margineanu *et al.*, “Patients and medical staff attitudes toward the future inclusion of ehealth in tuberculosis management: Perspectives from six countries evaluated using a qualitative framework,” *JMIR Mhealth Uhealth*, vol. 8, no. 11, Nov. 2020, doi: 10.2196/18156.
- [8] G. Fekadu, X. Jiang, J. Yao, and J. H. S. You, “Cost-effectiveness of video-observed therapy for ambulatory management of active tuberculosis during the COVID-19 pandemic in a high-income country,” *International Journal of Infectious Diseases*, vol. 113, pp. 271–278, Dec. 2021, doi: 10.1016/j.ijid.2021.10.029.
- [9] K. D. Gashu, K. A. Gelaye, Z. A. Mekonnen, R. Lester, and B. Tilahun, “Does phone messaging improve tuberculosis treatment success? A systematic review and meta-analysis,” *BMC Infect Dis*, vol. 20, no. 1, Jan. 2020, doi: 10.1186/s12879-020-4765-x.
- [10] K. K. Bommakanti *et al.*, “Requiring smartphone ownership for mHealth interventions: Who could be left out?,” *BMC Public Health*, vol. 20, no. 1, Jan. 2020, doi: 10.1186/s12889-019-7892-9.
- [11] J. Hodges *et al.*, “Implementation of a Mobile Health Strategy to Improve Linkage to and Engagement with HIV Care for People Living with HIV, Tuberculosis, and Substance Use in Irkutsk, Siberia,” *AIDS Patient Care STDS*, vol. 35, no. 3, pp. 84–91, Mar. 2021, doi: 10.1089/apc.2020.0233.
- [12] Y. Bao *et al.*, “Effect of mHealth intervention for pulmonary tuberculosis self-management based on the Integrated Theory of Health Behavior Change (ITHBC): a randomized controlled trial”, doi: 10.2196/preprints.34277.
- [13] E. Wijayanti *et al.*, “Mobile application development for improving medication safety in tuberculosis patients: A quasi-experimental study protocol,” *PLoS One*, vol. 17, no. 9, p. e0272616, Sep. 2022, doi: 10.1371/journal.pone.0272616.
- [14] S. Santra, S. Garg, S. Basu, N. Sharma, M. M. Singh, and A. Khanna, “The effect of a mhealth intervention on anti-tuberculosis medication adherence in Delhi, India: A quasi-experimental study,” *Indian J Public Health*, vol. 65, no. 1, pp. 34–38, Jan. 2021, doi: 10.4103/ijph.IJPH_879_20.
- [15] N. Riccardi *et al.*, “How to improve TB outpatient service in a TB low-endemic country during SARS-CoV-2 pandemic,” *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, vol. 62, no. 1. Pacini Editore S.p.A./AU-CNS, pp. E50–E52, Jun. 01, 2021. doi: 10.15167/2421-4248/jpmh2021.62.1S3.2008.
- [16] G. R. Beeler Asay *et al.*, “Cost of tuberculosis therapy directly observed on video for health departments and patients in New York city; san francisco, California; and rhode island (2017-2018),” *Am J Public Health*, vol. 110, no. 11, pp. 1696–1703, Nov. 2020, doi: 10.2105/AJPH.2020.305877.
- [17] S. W. Ng *et al.*, “Assessing the Availability of Teleconsultation and the Extent of Its Use in Malaysian Public Primary Care Clinics: Cross-sectional Study,” *JMIR Form Res*, vol. 6, no. 5, May 2022, doi: 10.2196/34485.

- [18] A. Zhao, N. Butala, C. M. Luc, R. Feinn, and T. S. Murray, "Telehealth Reduces Missed Appointments in Pediatric Patients with Tuberculosis Infection," *Trop Med Infect Dis*, vol. 7, no. 2, Feb. 2022, doi: 10.3390/tropicalmed7020026.
- [19] K. K. Katende *et al.*, "Design, development, and testing of a voicetext mobile health application to support Tuberculosis medication adherence in Uganda," *PLoS One*, vol. 17, no. 9 September, Sep. 2022, doi: 10.1371/journal.pone.0274112.
- [20] Mp. J. S. M. M. Lila Rabinovich, "Perceptions and Acceptability of Digital Interventions Among Tuberculosis Patients in Cambodia: Qualitative Study of Video-Based Directly Observed Therapy," *J Med Internet Res.*, 2020.



ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENGELOLAAN SDM MODUL PENGAJUAN CUTI (STUDI KASUS GURU MI AL MUHAJIRIN DEPOK)

Vini Uniqa Tazkia Azzahra¹, Rusmanto², F Rachmat Kautsar³

^{1,2} Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri

³ Bisnis Digital, Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri
Jakarta Selatan, DKI Jakarta, Indonesia 12640

viniuniqa123@gmail.com, rusmanto@gmail.com, frkautsar@nurulfikri.ac.id

Abstract

Human Resources Information System is a system that facilitates the effective management of human resources, and human resource information systems can also support the decision-making process. The OrangeHRM application is a human resource information system that can be used to assist in the management of human resources. This study aims to implement OrangeHRM at the MI Al-Muhajirin Depok school by using the Leave Module (Leave Module), PIM (Personnel Information Management Module) module, ESS (Employee Self Service Module) module and knowing the management of human resources after using the OrangeHRM application. Descriptive Quantitative analysis method, namely, the primary data source comes from interviews and questionnaires. The research stages start from preliminary studies, analysis, and design, system implementation, testing, and drawing conclusions and suggestions. The results of this study indicate that using the OrangeHRM application can facilitate human resources at the MI Al-Muhajirin Depok school and save paper costs according to the questionnaire results using the Guttman scale measurement method, which answered "agree" as much as 93%.

Keywords: HR Management, Interview, Leave, MI Al-Muhajirin Depok, OrangeHRM, Questionnaire

Abstrak

Sistem Informasi Sumber Daya Manusia merupakan sistem yang berfungsi untuk mempermudah dalam mengelola sumber daya manusia secara efektif dan sistem informasi sumber daya manusia juga dapat mendukung proses pengambilan keputusan. Aplikasi OrangeHRM merupakan salah satu sistem informasi sumber daya manusia yang dapat digunakan untuk membantu dalam pengelolaan sumber daya manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan OrangeHRM di sekolah MI Al-Muhajirin Depok dengan menggunakan modul Cuti (*Leave Module*), modul PIM (*Personnel Information Management Module*), modul ESS (*Employee Self Service Module*) dan mengetahui pengelolaan sumber daya manusia sesudah menggunakan aplikasi OrangeHRM. Penelitian dilakukan menggunakan metode analisis Kuantitatif Deskriptif, yaitu sumber data primer berasal dari wawancara dan kuesioner. Tahapan penelitian yaitu mulai dari studi pendahuluan, analisis dan perancangan, implementasi sistem, uji coba, penarikan kesimpulan dan saran. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan aplikasi OrangeHRM dapat memudahkan SDM di sekolah MI Almuahajirin Depok serta dapat menghemat pengeluaran kertas sesuai hasil kuesioner dengan menggunakan metode pengukuran skala *Guttman* yang menjawab "setuju" sebanyak 93%.

Kata kunci: Cuti, Kuesioner, Manajemen SDM, MI Al-Muhajirin Depok, OrangeHRM, Wawancara

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi membawa dampak yang baik bagi manusia, khususnya bagi sebagian besar perusahaan, karena teknologi dapat mempermudah kegiatan manusia. Salah satu implementasi teknologi informasi yang sangat banyak diterapkan pada perusahaan yaitu sistem informasi kepegawaian, salah satunya adalah pengajuan cuti. Cuti merupakan suatu hak karyawan yang dapat diartikan sebagai ketidakhadiran sementara, tetapi untuk melakukan

proses pengajuan cuti tergantung pada prosedur perusahaan atau instansi tersebut [1]. MI (Madrasah Ibtidaiyah) Al-Muhajirin Depok adalah salah satu lembaga pendidikan yang belum menggunakan sistem informasi berbasis komputer untuk mengelola SDM. Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru sekolah MI Al-Muhajirin Depok, diperoleh informasi proses pengajuan cuti guru masih menggunakan sistem secara manual. Banyak guru yang menunggu lama hasil persetujuan dari kepala sekolah

karena proses pengajuan cuti guru pada sekolah MI Al-Muhajirin Depok yang masih menggunakan sistem secara manual. Oleh karena itu, banyak surat pengajuan cuti yang diajukan guru tertimbun oleh kertas lain di meja kepala sekolah. Sehingga membuat para guru menunggu lama hasil persetujuan dari kepala sekolah. Salah satu cara agar mempercepat proses pengajuan cuti guru pada sekolah MI Al-Muhajirin Depok yaitu dengan cara mengimplementasikan sistem informasi pada bidang SDM yang bernama "OrangeHRM".

OrangeHRM adalah suatu aplikasi yang mengarah pada *Human Resource Management* (HRM) atau suatu aplikasi yang berfungsi sebagai pengelola manajemen sumber daya pada suatu perusahaan atau instansi yang *free* atau bebas digunakan dengan berbasis web [6].

Di dalam aplikasi OrangeHRM mencakup berbagai modul yang menyediakan berbagai modul manajemen. Salah satu modul aplikasi OrangeHRM yaitu Cuti (*Leave Module*) yang dapat digunakan untuk penelitian pengajuan cuti karyawan [11]. Penelitian ini disusun untuk memberikan rekomendasi kepada kepala sekolah untuk memudahkan serta mempercepat proses pengajuan cuti yang telah diajukan oleh guru, sehingga bagian SDM pada sekolah MI Al-Muhajirin Depok tidak membutuhkan kertas ataupun ATK lainnya.

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut. Pertama, mengetahui proses pengajuan cuti guru di lingkungan sekolah MI Al-Muhajirin Depok. Kedua mengetahui proses implementasi sistem informasi cuti guru yang sesuai dengan kebutuhan sekolah MI Al-Muhajirin Depok, mulai dari tahapan studi pendahuluan yaitu studi literatur dan studi lapangan, analisis kebutuhan dan perancangan, implementasi sistem, dan melakukan proses uji coba. Ketiga mengetahui cara mengevaluasi hasil implementasi sistem informasi cuti guru menggunakan OrangeHRM di sekolah MI Al-Muhajirin Depok.

Fokus penelitian ini adalah pada proses implementasi sistem informasi SDM pengajuan cuti guru di sekolah MI Al-Muhajirin Depok menggunakan OrangeHRM dengan modul Cuti (*Leave Module*) untuk proses pengelolaan cuti guru, PIM (*Personel Information Management*) untuk *database* guru, dan ESS (*Employee Self Service*) untuk hak akses guru hanya sampai tahap uji coba belum sampai digunakan.

Manajemen SDM

Manajemen sumber daya manusia adalah proses yang dapat menangani berbagai masalah pada lingkup tenaga kerja untuk menunjang aktivitas organisasi atau perusahaan agar mencapai tujuan [4]. Sedangkan menurut [13] manajemen sumber daya manusia adalah sebuah proses mulai dari perencanaan sampai pemberhentian karyawan, agar terwujudnya tujuan perusahaan.

Berdasarkan definisi-definisi di atas dapat disimpulkan bahwa manajemen sumber daya manusia adalah suatu proses yang mengatur sumber daya di sebuah organisasi agar dapat secara efektif dan efisien untuk mencapai tujuan.

Sistem Informasi

Sistem Informasi merupakan sekumpulan komponen pembentuk sistem yang bertujuan untuk menghasilkan suatu informasi dalam bidang tertentu [7]. Menurut [3] sistem informasi adalah data yang dikumpulkan kemudian diolah sehingga menjadi suatu informasi yang berharga bagi penerimanya. Setiap sistem informasi menyajikan tiga aspek utama pengumpulan dan pemasukan data, penyimpanan dan pengambilan kembali (*retrieval*) data penerapan data, yang dalam hal sistem informasi termasuk penayangan (*display*) data [12].

Berdasarkan definisi-definisi di atas dapat disimpulkan bahwa sistem Informasi merupakan sistem yang dapat berfungsi untuk mengolah data dan menghasilkan sebuah informasi.

Sistem Informasi SDM

Menurut [7] sistem informasi SDM adalah sistem terintegrasi yang menyediakan informasi yang digunakan dalam pengambilan keputusan sumber daya manusia. Sistem informasi SDM adalah pengembangan teknologi informasi yang berfungsi untuk mengelola aplikasi manajemen SDM secara efektif [5]. Sistem informasi SDM untuk bidang usaha jasa seperti bidang teknologi terutama untuk pengelolaan cuti dan klaim [14].

Berdasarkan definisi-definisi di atas dapat disimpulkan bahwa sistem informasi SDM adalah sistem yang berfungsi untuk memudahkan pengambilan keputusan dalam mengelola manajemen SDM.

Sistem Informasi Cuti

Sistem informasi cuti merupakan sistem yang digunakan untuk memantau kinerja [2]. Sistem informasi cuti merupakan sistem yang berfungsi untuk memudahkan dalam proses cuti pegawai [10].

Berdasarkan definisi-definisi di atas dapat disimpulkan bahwa sistem informasi cuti merupakan sistem yang dapat memantau serta memudahkan mulai dari proses kinerja karyawan sampai proses cuti.

OrangeHRM

Menurut [8] OrangeHRM adalah aplikasi *open-source* berbasis web yang digunakan untuk mengelola *Human Resources* yang didirikan pada tahun 2005, sedangkan versi beta yang dirilis pertama kali adalah pada bulan Januari tahun 2006. OrangeHRM dibuat berdasarkan arsitektur modular yang terdiri dari modul-modul, sebagai berikut [9]:

1. Modul Admin (*Administrator Module*)

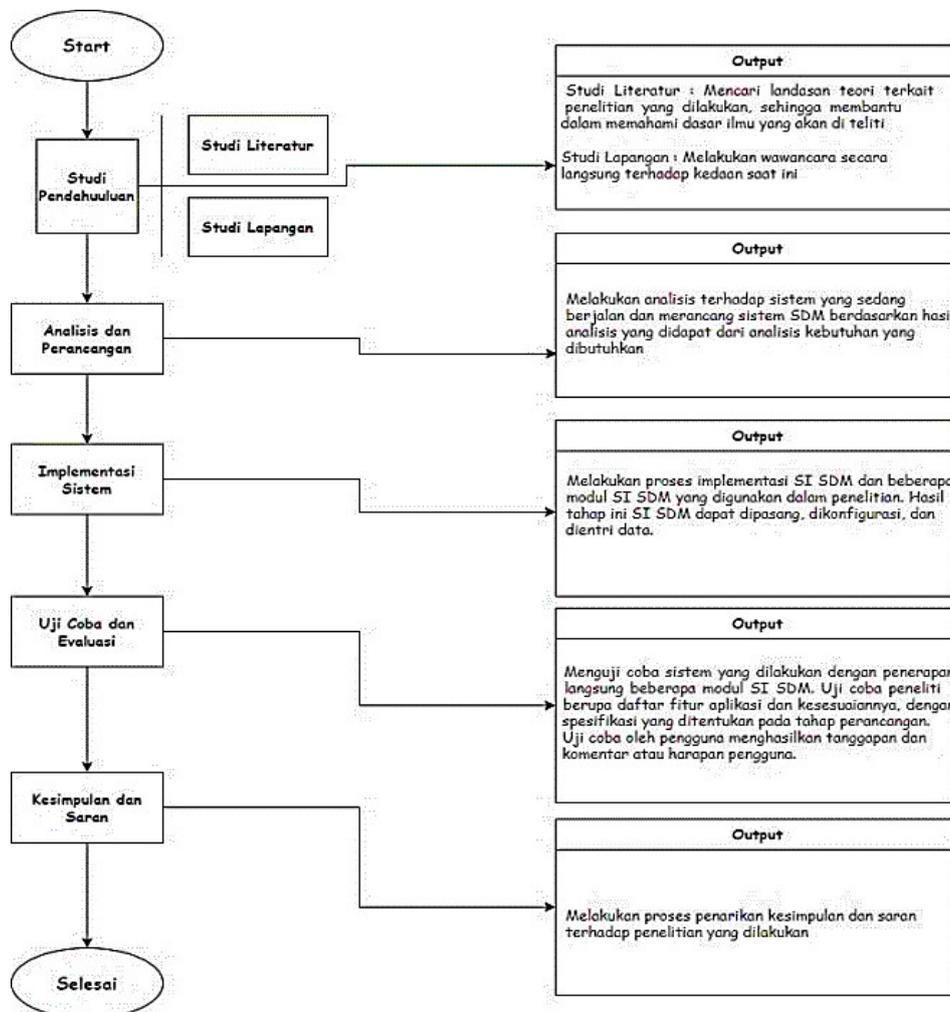
2. Modul PIM (*Personnel Information Management Module*)
3. Modul ESS (*Employee Self Service Module*)
4. Modul Cuti (*Leave Module*)
5. Modul Recruitment (*Recruitment Module*)
6. Modul Kinerja (*Performance Module*)

2. METODE PENELITIAN

Berikut adalah tahapan penelitian yang akan dilakukan secara umum:

2.1 Tahapan Penelitian

Berikut adalah tahapan penelitian pada gambar 1 yang akan dilakukan secara umum:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berikut ini penjelasan tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan untuk melakukan penelitian:

1. Studi Pendahuluan

Pada tahap ini penulis melakukan dua jenis studi untuk mendapatkan data yang dibutuhkan terkait dengan penelitian yang dilakukan, dua jenis studi tersebut yaitu Studi Literatur dan Studi Lapangan.

2. Analisis dan Perancangan

Pada tahap ini penulis melakukan analisis data dan informasi serta melakukan analisis perancangan sistem yang akan dilakukan sesuai hasil studi lapangan dan analisis yang telah dilakukan sebelumnya.

3. Implementasi Sistem

Pada tahap ini merupakan tahapan inti dari penelitian yaitu dengan menerapkan sistem informasi SDM OrangeHRM sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan pada tahapan sebelumnya.

4. Uji Coba dan Evaluasi

Pada tahap ini merupakan tahapan yang dilakukan setelah implementasi sistem selesai dilakukan.

5. Penarikan Kesimpulan dan Saran

Setelah melakukan analisis dan pembahasan terhadap implementasi dan uji coba yang dilakukan menggunakan

beberapa modul pada OrangeHRM untuk pengetahuan SDM, penulis akan memberikan kesimpulan dan saran yang lebih baik dalam penerapan sistem implementasi OrangeHRM.

2.2 Jenis dan Metode Penelitian

Jenis penelitian yang dilaksanakan pada penelitian ini termasuk ke dalam jenis implementasi sistem. Sistem yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu OrangeHRM. Metode penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif.

2.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang akan dilaksanakan penelitian ini yaitu:

1. Studi Literatur

Kegiatan yang dilakukan untuk mengkaji lebih dalam terkait aplikasi yang akan digunakan dalam penelitian serta dijadikan referensi. Teknik pengumpulan data dan informasi dengan mengutip sumber tertulis seperti jurnal ilmiah, buku referensi, literatur, ensiklopedi, dan melakukan

pencarian di internet [15].

2. Wawancara

Kegiatan yang dilakukan dengan SDM bidang terkait untuk mendapatkan data dan informasi pendukung dalam proses penyelesaian masalah yang sedang terjadi.

3. Kuesioner

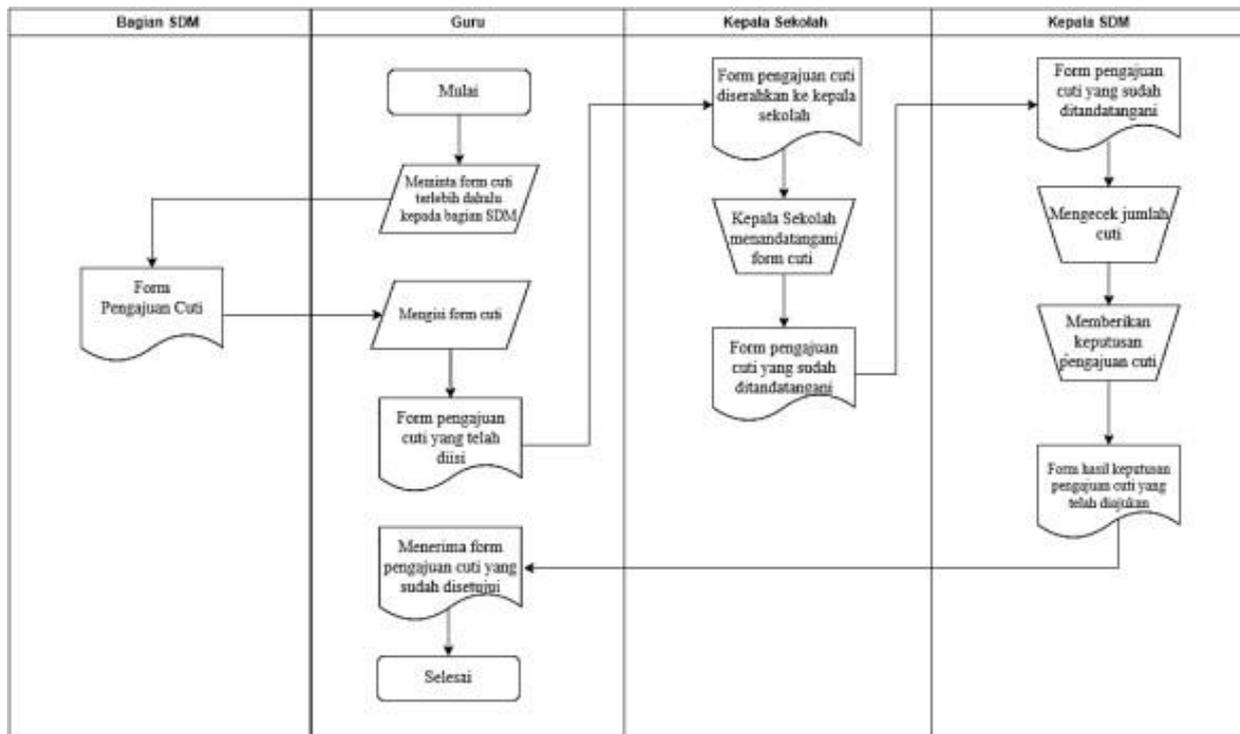
Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui hasil dari implementasi yang telah dilakukan menggunakan modul terkait dengan pengajuan cuti guru menggunakan OrangeHRM.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai analisis dan proses perancangan pengajuan cuti guru di sekolah MI Al-Muhajirin Depok menggunakan aplikasi OrangeHRM.

3.1 Analisis Studi Lapangan

Pada penelitian ini didapatkan alur proses pengajuan cuti guru yang terjadi pada Sekolah MI Al-Muhajirin Depok.



Gambar 2. Diagram Alir Proses Pengajuan Cuti Saat Ini

Pada gambar 2, dapat diketahui bahwa alur dari pengajuan cuti guru diawali saat guru ingin mengajukan cuti harus meminta form cuti terlebih dahulu kepada bagian SDM, kemudian bagian SDM memberikan form cuti kepada guru yang ingin mengajukan cuti. Proses selanjutnya adalah mengisi form cuti yang telah diberikan bagian SDM, kemudian form cuti yang sudah diisi diserahkan kepada kepala sekolah untuk ditandatangani, setelah form cuti ditandatangani oleh kepala sekolah diberikan kepada kepala bagian SDM untuk selanjutnya disetujui. Bagian SDM akan

mengecek cuti yang diajukan guru serta bagian SDM dapat memberikan keputusan mengenai cuti yang diajukan oleh guru berdasarkan tanda tangan dari kepala sekolah bahwa cuti telah disetujui oleh kepala sekolah. Guru akan menerima hasil persetujuan form cuti yang sudah disetujui dengan kurun waktu 3-4 hari sesuai dengan kebutuhan waktu proses pengajuan cuti.

3.2 Analisis Masalah

Berdasarkan hasil analisis proses pengajuan cuti guru di

Sekolah MI Al-Muhajirin Depok, di temukan beberapa masalah terkait proses pada pengajuan cuti guru, diantaranya sebagai berikut:

1. Proses persetujuan pengajuan cuti guru dari kepala sekolah tidak sesuai dengan kurun waktu yang telah di tentukan, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama karena *form* pengajuan cuti tertimbun oleh kertas lain di meja kepala sekolah.
2. Membutuhkan waktu yang cukup lama dan sulit untuk mencari pencarian data guru yang telah mengajukan cuti karena penyimpanan dokumen yang belum terstruktur.
3. Membutuhkan biaya tambahan untuk kertas *form* cuti.

3.3 Analisis Usulan Perbaikan

Tahapan ini menjelaskan tentang analisis terhadap kebutuhan data dan solusi perbaikan yang diajukan untuk memenuhi kebutuhan terkait proses pengajuan cuti guru di Sekolah MI Al-Muhajirin Depok sebagai berikut:

1. Menggunakan modul Cuti (*Leave Module*) pada OrangeHRM, karena dengan menggunakan modul tersebut guru yang telah mengajukan cuti dan kepala sekolah yang memutuskan persetujuan cuti dapat menyelesaikannya dengan lebih cepat sehingga tidak membutuhkan waktu yang cukup lama.
2. Menggunakan modul PIM (*Personnel Information Management Module*) pada OrangeHRM, karena dengan menggunakan modul tersebut dapat menyimpan data guru yaitu dapat digunakan untuk menyimpan data profil guru, ijazah dan lainnya.
3. Menggunakan modul Cuti (*Leave Module*) dan modul ESS (*Employee Self Service Module*) pada OrangeHRM, guna dapat memudahkan dalam melakukan pengajuan cuti.

3.4 Analisis Sistem

Pada tahap ini membahas yang berkaitan dengan hasil studi lapangan yang telah dilakukan, analisis masalah, usulan perbaikan, identifikasi aktor, pembuatan SRS (*Software Requirement Specification*).

3.4.1 Identifikasi Aktor



Gambar 3. Identifikasi Aktor

Deskripsi masing-masing aktor yang telah digambarkan

pada gambar 3 adalah sebagai berikut:

1. Kepala bagian SDM sebagai admin merupakan aktor tertinggi dan dapat menjalankan seluruh aktivitas yang terdapat dalam aplikasi OrangeHRM.
2. Kepala Sekolah merupakan aktor yang menjadi penentu atas persetujuan pengajuan cuti guru dan memiliki hak untuk mengetahui informasi serta memberikan komentar terkait pengajuan cuti.
3. Guru merupakan aktor yang bertindak dalam proses pengajuan cuti.

3.4.2 SRS (*Software Requirement Specification*)

Sebagai acuan dalam proses implementasi OrangeHRM dibedakan menjadi 3 kategori kebutuhan diantaranya: fungsional, non-fungsional, dan data.

1. Kebutuhan Fungsional

Berikut adalah kebutuhan fungsional yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Fungsional

SRS-ID	Deskripsi Kebutuhan Fungsional
SRS-F-001	Sistem dapat menampilkan tampilan halaman utama OrangeHRM
SRS-F-002	Admin dapat <i>login</i> dari sistem OrangeHRM
SRS-F-003	Admin dapat membuat <i>user</i> : <i>add</i> , <i>edit</i> , <i>delete</i>
SRS-F-004	Admin dapat melakukan <i>add</i> , <i>edit</i> , <i>delete</i> dan <i>search</i> pada modul PIM
SRS-F-005	Admin dapat mengelola jenis cuti : <i>add</i> , <i>edit</i> dan <i>delete</i>
SRS-F-006	Admin dapat membuat waktu periode cuti pada modul Cuti (<i>Leave Module</i>)
SRS-F-007	Admin dapat memberikan keputusan pengajuan cuti meliputi : <i>approve</i> atau <i>reject</i>
SRS-F-008	Kepala sekolah dapat <i>login</i> dari sistem OrangeHRM
SRS-F-009	Kepala sekolah dapat melihat data guru pada modul PIM, serta dapat menandai data pengajuan cuti guru pada modul Cuti (<i>Leave Module</i>)
SRS-F-010	Guru dapat <i>login</i> dari sistem OrangeHRM
SRS-F-011	Guru dapat melihat hak atas cuti yang diberikan
SRS-F-012	Guru dapat mengajukan cuti (<i>apply leave</i>)
SRS-F-013	Guru dapat melihat hasil keputusan pengajuan cuti yang telah diajukan

2. Kebutuhan Non-Fungsional

Pada tabel 2 termuat kebutuhan non-fungsional.

Tabel 2. Kebutuhan Non-Fungsional

SRS-ID	Deskripsi Kebutuhan Non-Fungsional
SRS-NF-001	Aplikasi dilengkapi dengan enkripsi <i>password</i>
SRS-NF-002	Aplikasi dapat beroperasi selama 24 jam

3. Kebutuhan Data

Pada tabel 3 termuat kebutuhan data.

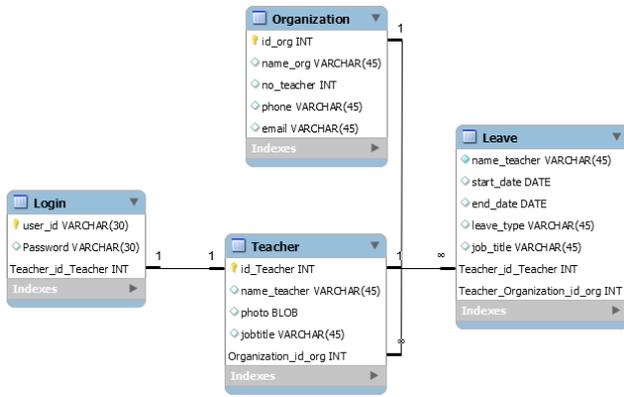
Tabel 3. Kebutuhan Data

SRS-ID	Deskripsi Kebutuhan Data
SRS-D-001	Data Guru MI Al-Muhajirin Depok

SRS-ID	Deskripsi Kebutuhan Data
SRS-D-002	Data Profil MI Al-Muhajirin Depok
SRS-D-003	Data Jenis Cuti
SRS-D-004	Data Login

3.4.3 ERD

Berikut adalah gambar hubungan antar data dalam database:

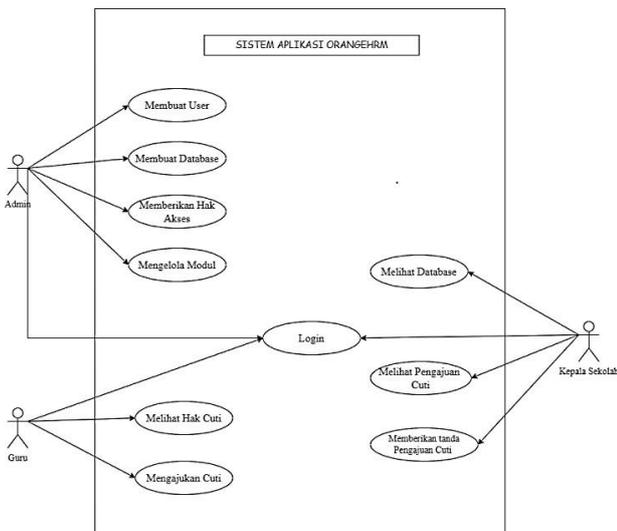


Gambar 4. ERD

ERD (*Entity Relationship Diagram*) yang telah digambarkan pada gambar 4 merupakan desain database. Terdapat 4 entitas diantaranya Login, Organization, Teacher dan Leave. Terdapat relasi antara beberapa entitas yaitu:

1. *One to One* entitas Login dengan Teacher, yaitu 1 guru hanya memiliki 1 username dan password untuk masuk kedalam aplikasi OrangeHRM,
2. *One to Many* entitas Teacher dengan Leave, yaitu 1 guru memiliki banyak cuti.
3. *One to Many* entitas Organization dengan Teacher, yaitu 1 organisasi memiliki banyak guru.

3.4.4 Use Case Utama



Gambar 5. Use Case Utama

Pada gambar 5, use case utama merupakan gabungan dari

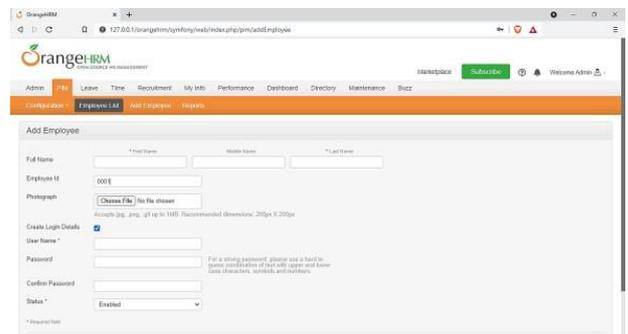
seluruh use case yang terlibat pada aplikasi OrangeHRM sesuai dengan perspektif user yaitu admin, kepala sekolah dan guru. Aktivitas user yang dilakukan sesuai dengan hak aksesnya yaitu:

1. Admin dapat login, membuat user, membuat database, memberikan hak akses dan dapat mengelola modul.
2. Kepala Sekolah dapat login, melihat database, melihat pengajuan cuti dan memberikan tanda pengajuan cuti.
3. Guru dapat login, melihat hak cuti dan mengajukan cuti.

3.5 Implementasi

Implementasi yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan aplikasi OrangeHRM pada modul ESS, PIM dan Leave.

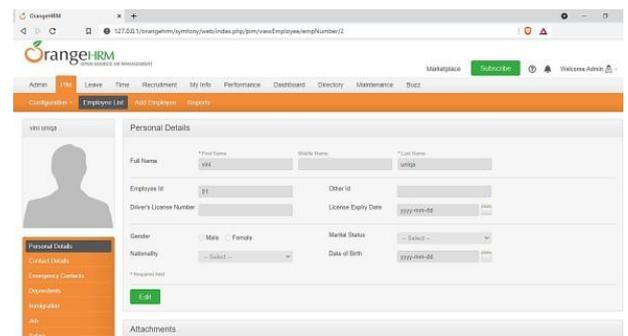
1. Implementasi pada modul ESS:



Gambar 6. Implementasi Modul ESS

Pada gambar 6 merupakan tampilan admin untuk membuat user pada masing-masing guru di sekolah MI Al-Muhajirin Depok, yaitu admin dapat meng-input nama, id, username, password dan status user dengan cara berikut: "PIM > Add Employee > Users > Save".

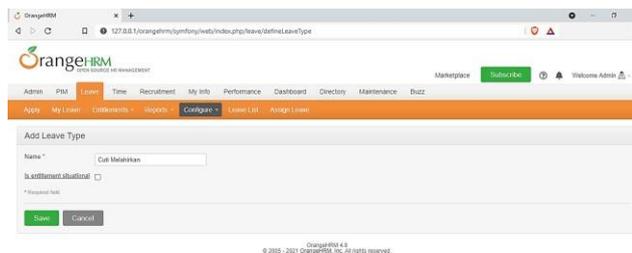
2. Implementasi pada modul PIM:



Gambar 7. Implementasi Modul PIM

Pada gambar 7 merupakan tampilan admin untuk membuat database guru. Admin memerlukan beberapa langkah untuk membuat database guru, yaitu dengan cara berikut ini: "PIM > Add Employee > Input Data Guru > Save > Sistem Akan Menampilkan Database Guru Yang Telah Dibuat".

3. Implementasi pada modul Leave:



Gambar 8. Implementasi Modul *Leave*

Pada gambar 8 merupakan tampilan admin untuk membuat jenis cuti. Untuk dapat membuat jenis cuti admin memerlukan beberapa langkah yang harus dilakukan, yaitu dengan cara berikut ini : “*Leave > Configuration > Leave Type > Input Jenis Cuti > Save*”.

3.6 Evaluasi

Berikut adalah hasil kuesioner yang telah diisi oleh 10 responden setelah melakukan uji coba penggunaan OrangeHRM pada modul ESS, PIM dan *Leave* dengan menggunakan metode pengukuran skala *Guttman*. Hasil kuesioner dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Kuesioner

No. Pertanyaan	Jawaban	
	Setuju	Tidak Setuju
1.	10	0
2.	9	1
3.	9	1
Total	28	2
Rata-rata	9,3	0,6

Setelah dihitung maka hasil persentase jawaban “Setuju”:
 $9,3/10 \times 100\% = 93\%$.

3.7 Rekomendasi

Sebagai langkah selanjutnya yang dapat dilakukan untuk menyempurnakan penggunaan aplikasi OrangeHRM di sekolah MI Al-Muhajirin Depok adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil wawancara, belum ada SDM yang mampu untuk memegang hak akses aplikasi OrangeHRM. Oleh karena itu, direkomendasikan merekrut SDM baru yang bertanggung jawab untuk memegang hak akses aplikasi OrangeHRM di sekolah MI Al-Muhajirin Depok.
2. Karena masih banyak SDM di sekolah MI Al-Muhajirin yang belum mengetahui perkembangan teknologi maka direkomendasikan bahwa perlu diadakan pelatihan terlebih dahulu jika aplikasi orangeHRM diterapkan di sekolah MI Al-Muhajirin Depok.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah penulis lakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Proses pengajuan cuti guru di lingkungan sekolah MI

Al-Muhajirin Depok yang diawali saat guru ingin mengajukan cuti harus meminta *form* cuti terlebih dahulu kepada bagian SDM kemudian *form* cuti yang sudah diisi diserahkan kepada kepala sekolah untuk ditandatangani dan guru akan menerima hasil persetujuan *form* cuti yang sudah disetujui dengan kurun waktu 3-4 hari sesuai dengan kebutuhan waktu proses pengajuan cuti.

2. Proses implementasi aplikasi OrangeHRM dilakukan yang sesuai kebutuhan sekolah MI Al-Muhajirin Depok dengan melakukan proses uji coba berupa *blackbox testing* yang menunjukkan bahwa hasil pengujian pada item uji login, modul ESS (*Employee Self Service Module*), modul PIM (*Personnel Information Management Module*) dan modul Cuti (*Leave Module*) dinyatakan berhasil.
3. Aplikasi OrangeHRM dapat memudahkan sumber daya manusia di sekolah MI Al-Muhajirin Depok serta dapat menghemat pengeluaran kertas sesuai hasil kuesioner dengan menggunakan metode pengukuran skala *Guttman* sebanyak 93% yang menjawab setuju.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih terdapat kekurangan maka penulis memberikan saran untuk penelitian lebih lanjut sebagai berikut:

1. Diharapkan pada penelitian selanjutnya, implementasi aplikasi OrangeHRM lebih luas lagi tidak membatasi pada modul ESS, PIM dan *Leave* tetapi juga modul *Performance*, *Time* dan Admin.
2. Implementasi aplikasi OrangeHRM pada penelitian ini hanya untuk pengajuan cuti pada guru, diharapkan ke depannya dapat dilanjutkan dengan target semua SDM di sekolah MI Al-Muhajirin Depok mulai dari kepala sekolah dan *office Boy*.
3. Perlu berkomunikasi terlebih dahulu kepada narasumber sebelum melakukan wawancara secara langsung untuk mengatur waktu terkait data yang diperlukan untuk penelitian.
4. Menambahkan fitur notifikasi yang terhubung dengan email agar dapat mengetahui informasi terkait *update* pengajuan cuti. Fitur centang pada menu keputusan pengajuan cuti untuk mempercepat proses keputusan pengajuan cuti.
5. Membuat aplikasi OrangeHRM dengan berbasis *offline* agar dapat menghemat penggunaan data internet dalam mengajukan cuti.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Rejeki and S. Suhendi, “Analisis dan Implementasi Sistem Pengelolaan SDM menggunakan Aplikasi Odoo pada Medinat Art,” *Jurnal Informatika Terpadu*, vol. 6, no. 2, pp. 61–66, Sep. 2020, doi: 10.54914/jit.v6i2.292.
- [2] F. Hawari, “Sistem Informasi Pengajuan Cuti Karyawan Berbasis Web Menggunakan Framework CodeIgniter (Studi Kasus: Oakwood Premiere

- Cozmo),” *JUSIBI (Jurnal Sistem Informasi dan E-Bisnis)*, vol. 1, no. 5, Sep. 2019, doi: 10.54650/jusibi.v1i5.67.
- [3] Heldiansyah and R. Indera, “Pengembangan Sistem Informasi Penjualan Alat Kesehatan Berbasis Web Pada PT. Alfin Fanca Prima,” *POSITIF : Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 1, Nov. 2015.
- [4] H. Abdullah, “Peranan Manajemen Sumberdaya Manusia Dalam Organisasi,” *Warta Dharmawangsa*, no. 51, 2017, doi: 10.46576/wdw.v0i51.243.
- [5] K. Kurniawan, “Sistem Informasi Sumber Daya Manusia Bagi Perguruan Tinggi Swasta (Studi Kasus Universitas Bina Darma),” *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)*, vol. 1, no. 4, 2012.
- [6] A. Sausan and R. Rusmanto, “Implementasi Sistem Informasi SDM Menggunakan OrangeHRM Di SDIT Al-Qudwah,” *Jurnal Informatika Terpadu*, vol. 5, no. 1, pp. 01–05, Mar. 2019, doi: 10.54914/jit.v5i1.160.
- [7] F. Panjaitan, “Implementasi Sistem Informasi Sumber Daya Manusia dalam Meningkatkan Disiplin Kerja Serta Dampaknya terhadap Kualitas Pelayanan Internal (Survei pada Aparatur Sipil Negara di Instansi Pemerintah Kota Medan),” *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, vol. 18, no. 1, pp. 72–86, 2018, doi: 10.17605/eko.v18i1.422.
- [8] Rachmawati and K. G. Tileng, “Implementasi Human Resources Information System Dengan Menggunakan OrangeHRM Pada PT. Cakrawala Ujo Mandiri,” *SNAPTI 2016*, pp. 163–171, 2016.
- [9] R. Rusmanto, “Analisis Implementasi Sistem Informasi Manajemen SDM OrangeHRM, Studi Kasus Bagian Kepegawaian STT NF,” *Jurnal Informatika Terpadu*, vol. 1, no. 1, Jul. 2015, doi: 10.54914/jit.v1i1.20.
- [10] R. F. Saputra, “Pembuatan sistem informasi cuti pegawai (si cupe) UPT Dinas Pendidikan kec. Sambirejo kab. Sragen,” *Jurnal Informatika*, 2010.
- [11] Maidah and R. Rusmanto, “Implementasi Sistem Informasi SDM Menggunakan OrangeHRM di SMPIT Al-Qudwah,” *Jurnal Informatika Terpadu*, vol. 4, no. 1, pp. 23–29, Mar. 2018, doi: 10.54914/jit.v4i1.136.
- [12] M. Idris and A. Rahmah, “Pengembangan Sistem Informasi Wisuda berbasis Web menggunakan Model MVC,” *Jurnal Informatika Terpadu*, vol. 8, no. 2, pp. 62–67, Sep. 2022, doi: 10.54914/jit.v8i2.419.
- [13] M. N. Almasri, “Manajemen Sumber Daya Manusia: Implementasi Dalam Pendidikan Islam,” *Kutubkhanah*, vol. 19, no. 2, pp. 133–151, 2016, doi: 10.24014/kutubkhanah.v19i2.2547.
- [14] S. Widaningsih, A. Suheri, and E. Nurullatipah, “Sistem Informasi Sumber Daya Manusia (SDM) Di Konfeksi Oidokids Bandung,” *Media Jurnal Informatika*, vol. 13, no. 2, p. 85, Dec. 2021, doi: 10.35194/mji.v13i2.1774.
- [15] A. Abdilah, W. Yulianti, S. Sanggade, A. Emiliaty, dan Y. Destiany, “Perancangan Sistem Informasi Cuti Berbasis Web Pada Koperasi Syariah Benteng Mikro Indonesia,” *ABDI*, vol. 2, no. 2, hlm. 31–37, Nov 2021.



PREDIKSI HASIL PANEN PADI TAHUN 2023 MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER DI KABUPATEN INDRAMAYU

Diyanti¹, Martanto², Agus Bahtiar³

^{1,2,3} Teknik Informatika, STMIK IKMI Cirebon
Cirebon, Jawa Barat, Indonesia 45131

diyantiyan51@gmail.com, info@ikmi.ac.id, info@ikmi.ac.id

Abstract

Indramayu Regency has the West Java region's largest harvested land area and the most rice production. The size of harvested land in the Indramayu Regency area has also increased from year to year. In 2019 Indramayu Regency had a land area of 215,731 Ha; then, land acquisition increased the size of land in Indramayu Regency in 2020 it increased to 226, 626 Ha, and in 2021 it increased again to 227,051 Ha. Certain factors play an essential role in raising standards and increasing productivity. These factors are planting area, harvested area, rainfall, and crop failure, where these factors cannot be predicted. This research will discuss the application of the Linear Regression method, namely the method used to examine the relationship between a tertiary variable and two or more secondary variables. Based on predictions using the python programming language, the rice harvest in 2023 is 1510403 tons/GKP, with MAE, MSE, RMSE, and R2-Score values. The system displays MAE (Mean Absolute Error) values: 5449.45, MSE (Mean Squared Error) values: 72325540.80, RMSE (Roots Mean Squared Error): 8504.44, and R2-Score: 0.93 with predictions that 2023 will experience a decrease from the previous year.

Keywords: Indramayu Regency, Linear Regression Method, Prediction, Rice Harvest, 2023

Abstrak

Kabupaten Indramayu merupakan daerah yang paling luas lahan panen dan paling banyak memproduksi padi di wilayah Jawa Barat. Luas lahan panen di wilayah Kabupaten Indramayu juga terdapat peningkatan dari tahun ke tahun. Pada tahun 2019 Kabupaten Indramayu memiliki lahan seluas 215,731 Ha, lalu adanya pembebasan lahan menambah luas lahan di Kabupaten Indramayu pada tahun 2020 meningkat menjadi 226, 626 Ha, dan tahun 2021 meningkat lagi menjadi 227,051 Ha. Faktor-faktor tertentu memiliki peran penting dalam meningkatkan standar dan meningkatkan produktivitas. Faktor tersebut adalah luas tanam, luas panen, curah hujan, dan puso, yang dimana faktor tersebut tidak dapat diprediksi. Penelitian ini akan dibahas mengenai penerapan metode Regresi Linier, yakni metode yang digunakan untuk menguji hubungan antara suatu variabel tersier dengan dua atau lebih variabel sekunder. Berdasarkan prediksi menggunakan bahasa pemrograman Python hasil panen padi tahun 2023 sebanyak 1510403 Ton/GKP, dengan nilai MAE, MSE, RMSE, R2-Score, dan sistem menampilkan nilai MAE (Mean Absolute Error) : 5449.45, nilai MSE (Mean Squaed Error) : 72325540.80, RMSE (Roots Mean Squaed Error) : 8504.44, dan R2-Score : 0.93 dengan prediksi di tahun 2023 mengalami penurunan dari tahun sebelumnya.

Kata kunci: Kabupaten Indramayu, Metode Regresi Linier, Panen Padi, Prediksi tahun 2023.

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Indramayu merupakan daerah yang paling luas lahan panen dan paling banyak memproduksi padi di wilayah Jawa Barat. Sebagian besar masyarakat Indramayu bekerja sebagai petani, dimana para petani menanam padi sebagai makanan pokok. Nasi adalah satu-satunya makanan pokok yang dikonsumsi. Nasi merupakan hasil pengolahan dari tanaman pertanian padi yang merupakan satu-satunya jenis tanaman pertanian yang memiliki nilai ekonomis [1].

Pada tahun 2019 Kabupaten Indramayu memiliki lahan seluas 215,731 Ha, adanya pembebasan lahan menambah luas lahan di Kabupaten Indramayu, pada tahun 2020 meningkat menjadi 226, 626 Ha dan tahun 2021 meningkat lagi menjadi 227,051 Ha. Hal tersebut juga di barengi dengan peningkatan jumlah produksi gabah kering sekitar 20% per tahun. Di Indramayu petani umumnya menggarap lahan sebanyak 2 kali dalam setahun, dimana musim tanam padi dimulai pada musim hujan.

Setiap tahun produksi di Kabupaten Indramayu terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2019 produktivitas padi diketahui sebanyak 1.790.582 Ton/GKP. dan pada tahun 2020 diketahui produktivitas padi mengalami kenaikan yaitu 1.816.955 Ton/GKP. Sedangkan pada tahun 2021 produktivitas padi mengalami penurunan yaitu 1.768.256 Ton/GKP. Kenaikan dan penurunan produktivitas padi penyebabnya ada beberapa faktor, seperti luas lahan tanam, luas lahan panen, curah hujan, puso, dan hasil produksi tahun sebelumnya. Dengan adanya prediksi panen padi di Indramayu, diharapkan dapat mengetahui gambaran hasil panen di tahun 2023 yang akan datang. Penulis menggunakan dataset dari Dinas Pertanian Kabupaten Indramayu. Pada penelitian ini penulis menggunakan regresi linier sebagai algoritma untuk memprediksi hasil panen padi. Regresi linier juga merupakan teknik statistik yang digunakan untuk memahami hubungan antara dua variabel [2]. Ada 2 jenis variabel Satu variabel bermasalah atau berperan sebagai penyebab, dan variabel kedua bermasalah atau berperan sebagai akibat [3].

Berdasarkan penelitian terdahulu yang diteliti oleh Tesa Nur Padilah, dalam penelitian tersebut menjelaskan mengenai faktor-faktor produktivitas padi yakni produksi, luas panen, luas tanam, curah hujan, hari hujan [4]. Kemudian penelitian selanjutnya oleh Kandari Putri, menerangkan hasilnya menunjukkan hasil uji simultan model regresi menerangkan di dalamnya ada variabel X yaitu tanggal, komoditas, pasar. Variabel Y yaitu harga [5]. Penelitian berikutnya oleh Ayu A Basahona, menerangkan hasil pengujian metode *linear regression* dengan *MAPE* untuk memprediksi jumlah produksi sayur dengan jumlah 5 Jenis diantaranya yaitu cabe rawit, sayur kangkung, bawang merah, terong, sayur tomat [6]. Penelitian lainnya oleh Novi Ariyanti yang menjelaskan penggunaan Regresi Linear dengan delapan (8) variabel bebas dan delapan (8) variabel tidak bebas [7].

Produktivitas padi agar dapat diperkirakan seberapa besar produktivitas pada tahun yang akan datang. Regresi linier dibagi menjadi dua yaitu regresi linier sederhana dan berganda. Regresi linier berganda adalah algoritma yang digunakan untuk mencari hubungan antara dua atau lebih variabel yang berhubungan erat. [8]. Pada penelitian ini penulis menggunakan regresi linier sebagai algoritma untuk memprediksi hasil panen padi.

Dilakukannya penelitian ini dikarenakan belum adanya penelitian yang membahas prediksi panen padi di wilayah

Indramayu. Belum diterapkannya metode regresi linier yang membahas tentang prediksi panen padi di Indramayu. Metode regresi linier dapat digunakan untuk memprediksi nilai pada masa depan.

Tujuan adanya penelitian ini adalah untuk melakukan penelitian yang membahas prediksi panen padi dan untuk melakukan penerapan metode regresi linier untuk prediksi panen padi.

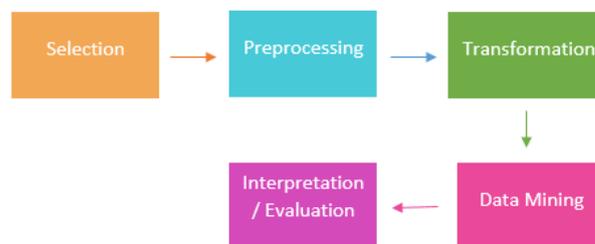
Batasan masalah pada penelitian ini yaitu dataset yang digunakan dari Dinas Pertanian yang bersifat *public*. Menggunakan perangkat lunak yaitu Windows 10, aplikasi *Mendeley*, *Python*, dan *Google Colab*. *Hardware* yang digunakan adalah laptop merek *Lenovo ideapad 110*, *processornya* intel N3160, RAM 2 GB.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian diisi mengenai *design* penelitian [9]. Metode yang digunakan adalah kuantitatif. Kuantitatif juga diterapkan dengan menggunakan metodologi penelitian yang berlandaskan pemikiran positivisme [10]. Penelitian kuantitatif teknik analisa data dilakukan sesudah data terkumpul.

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini menerapkan *Knowledge Discovery in Database (KDD)* [11]. *KDD* adalah proses dengan tujuan untuk menggali dan menganalisis data yang sangat besar menjadi suatu informasi. yang berguna untuk memberikan pengetahuan. Tahapan penelitian menggunakan *KDD* seperti pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Tahapan KDD

1. Selection

Pada tahap *selection* penulis menyeleksi atau memilih data yang diperlukan [12]. Data tersebut kemudian disesuaikan dengan kebutuhan. Berikut ini adalah data yang sudah di seleksi seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Yang telah di seleksi

No	Kecamatan	Tahun	Lahan Tanam	Lahan Panen	Produksi	Curah Hujan	Poso
1.	Haurgeulis	2019	11401	11401	83890	906	0
2.	Gantar	2019	22030	22030	148501	974	0
3.	Kroya	2019	22165	20892	113705	1056	1273
4.	Gabuswetan	2019	12157	10362	74947	809	1795
5.	Cikedung	2019	12562	12229	93478	1162	333
...
124	Patrol	2022	2850	2850	205274	1704	0

2. Preprocessing

Pada tahap *preprocessing* penulis menyeleksi ulang data untuk melakukan pembersihan data [13]. Penulis memeriksa apakah pada dataset yang digunakan terdapat *missing value* atau tidak, dan setelah diperiksa tidak terdapat *missing value* pada dataset yang digunakan. Berikut ini merupakan pemeriksaan *missing value*, dapat dilihat pada Gambar 2.

```
padidf.isnull().sum()
kecamatan      0
Tahun          0
Luastanam      0
Luaspanen      0
Curahhujan    0
Puso           0
Produksi       0
dtype: int64
```

Gambar 2. Pemeriksaan *Missing Value*

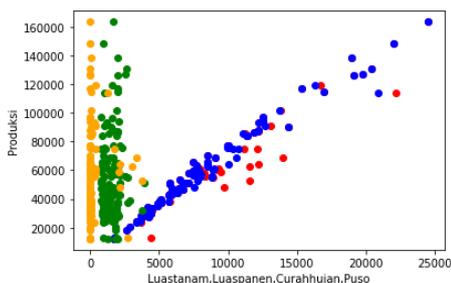
3. Transformation

Tahapan *transformation* ini merupakan proses untuk melakukan transformasi data kedalam bentuk format tertentu, pada tahap ini penulis mengubah format data yang sebelumnya dengan format *.xlsx* kemudian penulis ubah dengan format *.csv*.

4. Data Mining

Tahap *data mining* data panen padi yang telah disiapkan mulai diinterpretasikan dan dicari hubungannya. *Data mining* merupakan proses menemukan pola atau informasi penting dalam data yang tidak terstruktur dengan memanfaatkan teknik atau metode yang relevan [14]. Grafik untuk melihat hubungan dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.

```
plt.scatter(padidf.Luastanam, padidf.Produksi, color='red')
plt.scatter(padidf.Luaspanen, padidf.Produksi, color='blue')
plt.scatter(padidf.Curahhujan, padidf.Produksi, color='green')
plt.scatter(padidf.Puso, padidf.Produksi, color='orange')
plt.xlabel("Luastanam, Luaspanen, Curahhujan, Puso")
plt.ylabel("Produksi")
plt.show()
```



Gambar 3. Melihat Hubungan Variabel x dan y

5. Interpretation / Evaluation

Tahap *evaluation* yaitu untuk mendapatkan kesimpulan hasil *data mining* [15]. Penulis mengevaluasi dataset yang telah di pakai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini merupakan pembahasan dan hasil dari prediksi menggunakan algoritma regresi linier yang telah dilakukan menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan *Google Colab*, yaitu sebagai berikut :

Penulis menggunakan data dengan format *.csv* untuk *import* data pada *Google Colab*. Berikut ini merupakan *import* data dengan format *.csv* seperti pada gambar 4 :

```
from google.colab import files
uploaded = files.upload()

Choose Files | Padi2.csv
• Padi2.csv(text/csv) - 5169 bytes, last modified: 2/6/2023 - 100% done
Saving Padi2.csv to Padi2.csv
```

Gambar 4. *Import Data*

Penulis melihat informasi data seperti tipe data, jumlah data dan memori yang digunakan, berikut ini merupakan tampilan pada saat melihat informasi data dapat dilihat pada Gambar 5.

```
padidf.info()

<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 124 entries, 0 to 123
Data columns (total 7 columns):
#   Column          Non-Null Count  Dtype
---  ---
0   kecamatan      124 non-null    object
1   Tahun          124 non-null    int64
2   Luastanam      124 non-null    int64
3   Luaspanen      124 non-null    int64
4   Curahhujan     124 non-null    int64
5   Puso           124 non-null    int64
6   Produksi       124 non-null    int64
dtypes: int64(6), object(1)
memory usage: 6.9+ KB
```

Gambar 5. Melihat Informasi Data

Penulis membuat *data frame* baru yaitu *padidf1* yang berisi data luas panen dan data produksi dapat dilihat pada gambar 6 berikut.

```
padidf1=padidf[['Luaspanen', 'Produksi']]
padidf1
```

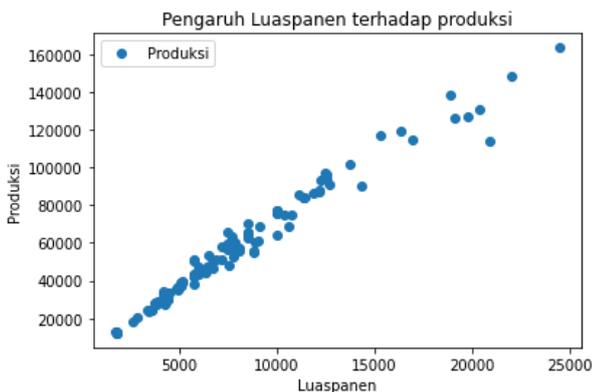
	Luaspanen	Produksi
0	11401	83890
1	22030	148501
2	20892	113705
3	10362	74947
4	12229	93478
...
119	1722	12743
120	4308	32310
121	8034	57041
122	4266	31995
123	2850	20520

124 rows x 2 columns

Gambar 6. Melihat Isi Data *Frame* Padidf1

Kemudian penulis melihat grafik pengaruh dari data luas panen terhadap data produksi yang dapat dilihat pada gambar 7 berikut.

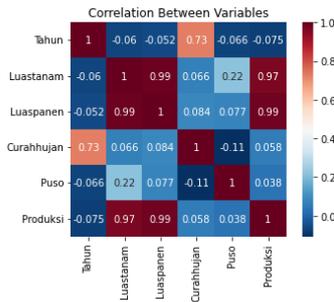
```
padidf1.plot(x='Luaspanen',y='Produksi',style='o')
plt.title('Pengaruh Luaspanen terhadap produksi')
plt.xlabel('Luaspanen')
plt.ylabel('Produksi')
plt.show()
```



Gambar 7. Melihat Grafik Pengaruh Data Luas Panen Terhadap Data Produksi

Berikutnya penulis melihat nilai korelasi jika korelasi angkanya 1 atau mendekati angka 1 dapat diartikan hubungan data tersebut sangat berpengaruh terhadap produksi, berikut ini merupakan nilai korelasi dapat dilihat pada gambar 8 berikut.

```
sns.heatmap(padidf.corr(), cmap = "RdBu_r", square = True, annot=True, cbar=True)
plt.title("Correlation Between Variables")
plt.show()
```



Gambar 8. Melihat Nilai Korelasi

Selanjutnya penulis mengambil variabel *input* yaitu kolom ke 1 dan ke 2 pada dataframe padidf1 yaitu kolom luaspanen dan produksi, perintah yang di masukkan ke dalam program pada gambar 9.

```
x=padidf1.iloc[:, :-1].values
y=padidf1.iloc[:, 1].values
```

Gambar 9. Perintah untuk Mengambil Variabel Input

Penulis mengetikkan perintah untuk *training* dan *testing* model yang sudah dibuat, berikut ini merupakan perintah yang di masukan untuk *split* data *training* dan *testing* pada gambar 10.

```
x_train, x_test, y_train, y_test = train_test_split(x,y, test_size=0.2, random_state=0)
```

Gambar 10. Perintah untuk Split data *Training* dan *Testing*

Kemudian penulis memeriksa jumlah data *training* dan *testing*, data yang digunakan untuk *training* sebanyak 99 data dan untuk data *testing* sebanyak 25 data, berikut jumlah data yang akan digunakan untuk data *training* dan *testing* dapat dilihat pada gambar 11.

```
print(x_train.shape)
print(y_train.shape)
print(x_test.shape)
print(y_test.shape)
```

```
(99, 1)
(99,)
(25, 1)
(25,)
```

Gambar 11. Melihat Jumlah Data *Training* dan *Testing*

Penulis membuat objek *linear regression* dengan nama regressor dapat dilihat pada gambar 12.

```
regressor=LinearRegression()
regressor.fit(x_train, y_train)
```

```
LinearRegression()
```

Gambar 12. Membuat Objek *Linear Regression*

Selanjutnya penulis mencari nilai koefisien dan *intercept* seperti pada gambar 13.

```
print('Coefficient: ', regressor.coef_)
print('Intercept: ', regressor.intercept_)
```

```
Coefficient: [6.84249145]
Intercept: 3372.147368532256
```

Gambar 13. Mencari Nilai Koefisien dan *Intercept*

Lalu penulis mencari tahu data prediksi untuk prediksi hasil panen padi di tahun 2023. Data prediksi dapat dilihat pada gambar 14. Setelah itu, penulis menghitung jumlah data prediksi pada *Google Colab* yang dapat dilihat pada gambar 15.

```
dataframe = pd.DataFrame({'Data Sebenarnya': y_test, 'Data Prediksi': y_pred})
dataframe
```

	Data Sebenarnya	Data Prediksi
0	65313	54430.816564
1	24489	27409.819630
2	55943	58495.258485
3	35023	36852.458030
4	126486	138702.943255
5	126251	134262.166304
6	38896	38323.593692
7	86796	86576.843393
8	53654	47670.437012
9	28324	29921.014192
10	51164	42784.898117
11	37902	42559.095899
12	116569	108322.281220
13	43408	44098.656475
14	36903	37023.520317
15	113705	146325.478730
16	76969	71769.691897
17	12183	15387.562354
18	12802	15387.562354
19	34059	31823.226815
20	74987	77175.260142
21	50937	50516.913455
22	55459	63606.599598
23	46827	49333.162434
24	69906	61656.489535

Gambar 14. Melihat Data Prediksi

```
padidf = pd.DataFrame({
    "Data Prediksi": [54430, 27409, 58495, 36852, 138702, 134262, 38323, 31823, 77175, 50516, 63606, 49333, 61656]
})
```

Gambar 15. Menghitung Jumlah Data Prediksi

Melihat jumlah dari perhitungan data prediksi, data prediksi untuk hasil panen padi di tahun 2023 adalah sebanyak 1510403 Ton/GKP, dapat dilihat pada gambar 16.

```
jumlah = padidf["Data Prediksi"].sum()
print('Prediksi Panen padi tahun 2023 yaitu :', jumlah)
```

```
Prediksi Panen padi tahun 2023 yaitu : 1510403
```

Gambar 16. Jumlah Perhitungan Data Prediksi

Kemudian penulis mencari tahu nilai *MAE*, *MSE*, *RMSE*, *R2-Score*, dan sistem menampilkan nilai *MAE (Mean Absolute Error)* : 5449.45, nilai *MSE (Mean Squared Error)*: 72325540.80, *RMSE (Roots Mean Squared Error)*: 8504.44, dan *R2-Score* : 0.93. Berikut ini merupakan nilai *MAE*, *MSE*, *RMSE*, *R2-Score* seperti pada gambar 17.

```
import math
y_test_ = regressor.predict(x_test)

print("Mean absolute error (MAE): %.2f" % mean_absolute_error(y_test,y_pred))
print("Mean squared error (MSE): %.2f" % mean_squared_error(y_test,y_pred))
print("Roots Mean Squared error (RMSE): %.2f" % math.sqrt(mean_squared_error(y_test,y_pred)))
print("R2-Score: %.2f" % r2_score(y_test,y_pred))

Mean absolute error (MAE): 5449.45
Mean squared error (MSE): 72325540.80
Roots Mean Squared error (RMSE): 8504.44
R2-Score: 0.93
```

Gambar 17. Nilai *MAE*, *MSE*, *RMSE*, *R2-Score*

Prediksi hasil panen padi di tahun 2023 adalah sebanyak 1510403 Ton/GKP, ini menunjukkan prediksi di tahun 2023 mengalami penurunan dari tahun sebelumnya pada 2022 yaitu sebanyak 1598111 Ton/GKP.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Hasil prediksi menggunakan regresi linier yaitu sebanyak 1510403 Ton/GKP, ini menunjukkan prediksi hasil panen padi di tahun 2023 mengalami penurunan dari tahun sebelumnya. Penulis hanya dapat memprediksi, adapun untuk hasil panen padi di tahun 2023 kemungkinan lebih banyak atau juga bisa jadi lebih sedikit dari hasil prediksi yang dilakukan.
2. Dilihat dari nilai *MAE*: 5449.45, nilai *MSE*: 72325540.80, *RMSE*: 8504.44, dan *R2-Score*: 0.93 menunjukkan nilai yang baik, sedangkan jika dilihat dari hasil prediksinya menunjukkan penurunan hasil produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Triyanto, H. Sismoro, and A. D. Laksito, "Implementasi Algoritma Regresi Linear Berganda Untuk Memprediksi Produksi Padi Di Kabupaten Bantul," *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 4, no. 2, pp. 66–75, 2019, doi:

- 10.36341/rabit.v4i2.666.
- [2] S. Monica and A. Hajjah, "Penerapan Regresi Linier Untuk Peramalan Penjualan," *J. Tek. Inform. Kaputama*, vol. 6, no. 2, pp. 777–788, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.kaputama.ac.id/index.php/JTIK/article/view/1127>
- [3] A. A. Suryanto, "Penerapan Metode Mean Absolute Error (Mea) Dalam Algoritma Regresi Linear Untuk Prediksi Produksi Padi," *Saintekbu*, vol. 11, no. 1, pp. 78–83, 2019, doi: 10.32764/saintekbu.v11i1.298.
- [4] T. N. Padilah and R. I. Adam, "Analisis Regresi Linier Berganda Dalam Estimasi Produktivitas Tanaman Padi Di Kabupaten Karawang," *FIBONACCI J. Pendidik. Mat. dan Mat.*, vol. 5, no. 2, p. 117, 2019, doi: 10.24853/fbc.5.2.117-128.
- [5] K. Puteri and A. Silvanie, "Machine Learning Untuk Model Prediksi Harga Sembako Dengan Metode Regresi Linier Berganda," *J. Nas. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 82–94, 2020.
- [6] A. A. Basahona, I. Reziwati, and A. husna N, "Penerapan Metode Linier Regresi Untuk Prediksi Produksi Sayur-Sayuran," *IC Tech*, vol. XIV, no. 2, pp. 50–53, 2019.
- [7] N. Ariyani and A. Z. Arifin, "Prediksi Tingkat Pengangguran Terbuka Kabupaten Tuban dengan Metode Regresi Linier Sederhana," *J. UNIROW*, vol. 03, no. 01, pp. 6–13, 2021.
- [8] D. Yudha Perdana and M. A. I. Pakereng, "Prediksi Tingkat Pengangguran Berdasarkan Data Time Series Menggunakan Regresi Linear (Studi Kasus : Kota Salatiga)," *J. Ekon. dan Manaj. Teknol.*, vol. 6, no. 2, pp. 361–367, 2022, [Online]. Available: <http://journal.lembagakita.org>
- [9] P. Algoritma, M. Ensemble, S. Vector, M. Dengan, F. Kernel, and U. Klasifikasi, "Jurnal Informatika Terpadu Penerapan Algoritma Multiclass Ensemble Support Vector Activity," vol. 8, no. 2, pp. 127–131, 2022.
- [10] I. Safitri, "Tumbuh kembang: Kajian Teori dan Pembelajaran PAUD Jurnal PG-PAUD FKIP Universitas Sriwijaya Pelaksanaan Pendidikan Karakter Anak Usia Dini di PAUD Se-Gugus Anggrek Jingga Kota Bengkulu," no. November, 2021, doi: 10.36706/jtk.v8i2.15326.
- [11] A. Febriyani, G. K. Prayoga, and O. Nurdiawan, "Index Kepuasan Pelanggan Informa dengan Menggunakan Algoritma C.45," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 8, no. 6, p. 330, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3686.
- [12] S. Widaningsih, "Perbandingan Metode Data Mining Untuk Prediksi Nilai Dan Waktu Kelulusan Mahasiswa Prodi Teknik Informatika Dengan Algoritma C4,5, Naïve Bayes, Knn Dan Svm," *J. Tekno Insentif*, vol. 13, no. 1, pp. 16–25, 2019, doi: 10.36787/jti.v13i1.78.
- [13] I. A. Nikmatun and I. Waspada, "Implementasi Data Mining untuk Klasifikasi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor," *J. SIMETRIS*, vol. 10, no. 2, pp. 421–432, 2019.
- [14] O. Manurung and P. S. Hasugian, "Analisa Algoritma Apriori Untuk Peminjaman Buku Pada Perpustakaan SMA 1 Silima Pungga-Pungga Parongil," *Remik*, vol. 4, no. 1, pp. 154–160, 2019, doi: 10.33395/remik.v4i1.10445.
- [15] V. Ramadhan and A. Voutama, "Clustering Menggunakan Algoritma K-Means Pada Penyakit ISPA di Puskesmas Kabupaten Karawang," *J. Pendidik. dan Konseling*, vol. 4, pp. 462–473, 2022.



RANCANG BANGUN ANTARMUKA BERBASIS *WEBSITE DESIGN METHOD* (WDM) UNTUK TOKO BAJU ONLINE

Rahmatul Zakia¹, Tiffany Nabarian², Betty Amalia³

^{1,2}Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri

³Bisnis Digital, Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri

Jakarta Selatan, DKI Jakarta, Indonesia 12640

rahmatulzakia@gmail.com, nabarian@nurulfikri.ac.id, betty.amalia@nurulfikri.ac.id

Abstract

In Indonesia, the growth of e-commerce is speedy; every year, it experiences a significant increase. An increase in digital-based transactions (e-commerce) can help increase business sales. The business currently being carried out, especially among young people, is the thrifting business (used goods). The Pandeglang thrift store, which was established in April 2021, is a store that sells both imported and non-imported used clothing. Pandeglang thrift store sales are currently offline and online. The problem faced by Pandeglang Thrift Stores is the need for an appropriate information system for Pandeglang Thrift stores, which experiences an increase in the sales process every day. Therefore, Pandeglang thrift stores need an information system that can assist in promoting products and managing the transaction process. Toko Thrift Pandeglang's website interface is designed based on user needs by adapting the WSDM (Website Design Method) approach. The prototype created is then tested using usability testing, namely the system usability scale (SUS). The test results stated that the Thrift Pandeglang Store website prototype had met the user's needs. In addition, the evaluation results noted that the Thrift Pandeglang Shop website prototype had excellent usability with a system usability scale score of 91.01.

Keywords: *E-commerce, Prototype, Usability Testing, System Usability Scale, WSDM (Website Design Method)*

Abstrak

Di Indonesia pertumbuhan *e-commerce* sangat cepat, setiap tahunnya mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Terjadinya peningkatan transaksi berbasis digital (*e-commerce*) dapat membantu meningkatkan suatu penjualan usaha. Usaha yang saat ini banyak dijalankan khususnya di kalangan anak-anak muda yaitu usaha *thrifting* (barang bekas). Toko *thrift* Pandeglang yang didirikan pada April 2021 ini merupakan toko yang menjual pakaian bekas baik *import* maupun *non-import*. Penjualan toko *thrift* Pandeglang saat ini melalui *offline* dan *online*. Permasalahan yang dihadapi oleh Toko *Thrift* Pandeglang adalah tidak adanya sistem informasi yang sesuai dengan toko *thrift* Pandeglang yang setiap harinya mengalami peningkatan dalam proses penjualan. Oleh karena itu, toko *thrift* Pandeglang membutuhkan sistem informasi yang dapat membantu dalam mempromosikan produk dan mengelola proses transaksi. Antarmuka *website* Toko *Thrift* Pandeglang dirancang berdasarkan kebutuhan pengguna dengan mengadaptasi pendekatan WSDM (*Website Design Method*). *Prototype* yang telah dirancang selanjutnya diuji dengan menggunakan *usability testing* yaitu *system usability scale* (SUS). Hasil pengujian menyatakan bahwa *prototype* website Toko *Thrift* Pandeglang telah memenuhi kebutuhan pengguna. Selain itu, hasil evaluasi menyatakan *prototype website* Toko *Thrift* Pandeglang memiliki *usability* yang sangat baik dengan skor *system usability scale* sebesar 91.01.

Kata kunci : *E-commerce, Prototype, Usability Testing, System Usability Scale, WSDM (Website Design Method)*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan informasi membawa dampak yang cukup besar bagi kehidupan manusia, hampir semua kegiatan manusia dilakukan menggunakan internet, mulai dari bisnis, berbelanja, pendidikan, dan masih banyak

lainnya. Salah satu bisnis yang saat ini pertumbuhannya sangat cepat yaitu bisnis *e-commerce*. Indonesia merupakan pasar dengan pertumbuhan *e-commerce* yang cepat, karena setiap tahunnya mengalami peningkatan yang sangat signifikan[1]. Pandemi covid-19 yang saat ini masih

terjadi di Indonesia menjadi salah satu faktor pendukung pertumbuhan *e-commerce*. Terjadinya peningkatan transaksi berbasis digital ini dikarenakan seiring dengan banyaknya waktu orang di rumah sepanjang masa pandemi[2].

Toko *thrift* Pandeglang merupakan toko yang terletak di Pandeglang, Banten, dan didirikan pada April 2021. Toko *thrift* Pandeglang menjual pakaian bekas *import* maupun *non-import*. Penjualan toko *thrift* Pandeglang saat ini melalui *offline* dan *online*. Penjualan melalui *offline* yaitu dengan menyewa tempat di pasar. Sedangkan penjualan melalui *online* menggunakan media sosial yaitu instagram. Merasa kurang efektif berjualan melalui media sosial, pembeli tidak bisa langsung membeli produk dan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk proses transaksi, maka dari itu Toko *Thrift* Pandeglang membutuhkan adanya sebuah sistem informasi secara *online* yang dapat mempromosikan produk Toko *Thrift* Pandeglang dan juga memudahkan pembeli dalam melakukan proses transaksi.

Permasalahan yang dihadapi oleh Toko *Thrift* Pandeglang adalah tidak adanya sistem informasi yang sesuai dengan Toko *Thrift* Pandeglang yang mengalami kesulitan dalam mengelola proses transaksi karena setiap harinya mengalami peningkatan. Karena merasa tidak efektif dan kesulitan dalam mengelola proses transaksi, Toko *Thrift* Pandeglang ini membutuhkan sistem informasi yang dapat membantu dalam proses transaksi dan juga untuk mempromosikan produk yang tersedia pada toko *thrift* Pandeglang. Oleh karena itu, penelitian ini akan membuat suatu rancangan antarmuka *website* toko baju *online* untuk Toko *Thrift* Pandeglang.

Website Design Method (WSDM) adalah suatu metode yang berpusat pada pengguna sebagai pendekatan, mulai dari kebutuhan pengguna seperti mengidentifikasi perbedaan pada tipe pengguna, karakter serta informasi yang dibutuhkan oleh setiap pengguna[3]. Alasan penelitian menggunakan metode *Website Design Method (WSDM)* adalah karena metode ini terpusat pada *user* dalam pengembangan *website*, hal ini disesuaikan berdasarkan kebutuhan *user* sehingga memudahkan *user* dalam berinteraksi langsung dengan *website*.

Oleh karena itu, dalam penelitian tugas akhir yang berjudul "Analisis dan Perancangan Antarmuka *Website* Toko Baju Online Menggunakan Metode *Website Design Method (WSDM)*" dilakukan untuk merancang antarmuka pada *website* toko *thrift* Pandeglang yang sesuai dengan kebutuhan dan mudah dipahami oleh *user*.

E-commerce

E-commerce merupakan sebuah proses bisnis yang menggunakan teknologi elektronik sebagai penghubung antara perusahaan dan perusahaan serta konsumen dalam bentuk transaksi elektronik serta terjadi pertukaran atau

penjualan barang atau jasa dan informasi elektronik. *E-commerce* bertujuan untuk mempermudah sebuah transaksi dan meminimalkan biaya serta meningkatkan kualitas dan kecepatan layanan kepada konsumen[4].

E-commerce adalah proses transaksi jual beli yang dilakukan melalui internet dimana *website* digunakan sebagai wadah untuk melakukan proses tersebut dan seorang pembeli tidak perlu datang ke suatu toko ataupun perusahaan untuk membeli suatu barang. Keuntungan yang diperoleh dengan menggunakan transaksi melalui *e-commerce* adalah untuk meningkatkan pendapatan dengan menggunakan penjualan *online* yang biayanya lebih murah[5].

Website

Website adalah kumpulan dari halaman *web* yang sudah dipublikasikan di jaringan internet dan memiliki domain/URL (*Uniform Resource Locator*) yang dapat diakses oleh semua pengguna internet dengan cara mengetikkan alamatnya. Hal ini dimungkinkan dengan adanya teknologi *World Wide Web (WWW)*, halaman *website* biasanya berupa dokumen yang ditulis dalam format *Hyper Text Markup Language (HTML)*, yang bisa diakses melalui *HTTP* atau *HTTPS*. *HTTPS* adalah suatu protokol yang menyampaikan berbagai informasi dari server *website* untuk ditampilkan kepada para *user* atau pengguna melalui *web browser*[6].

Website adalah kumpulan dari halaman-halaman situs, yang terangkum dalam sebuah domain atau subdomain. *Website* juga dapat diartikan sebagai sebuah halaman yang berisi data, baik data *text*, gambar, suara dan lainnya yang dapat diakses secara online. Ada banyak model pengembangan sistem yang bisa dimanfaatkan untuk membangun *website* salah satunya model *Prototyping*[2].

User Interface

Interaksi manusia dan komputer merupakan salah satu ilmu yang berfokus pada perencanaan dan desain sebuah sistem agar pengguna mampu berinteraksi dan bekerja sama sesuai dengan kebutuhan pengguna itu sendiri dengan cara paling efektif pada setiap langkah kerjanya. Salah satu interaksi yang bisa digunakan oleh pengguna terhadap komputer adalah tampilan antarmuka atau *user interface (UI)* yang dapat dilihat, disentuh, diajak berbicara secara langsung maupun tidak dengan tingkat pemahaman yang telah ditentukan sebelumnya oleh perancang sistem[7].

UI merupakan salah satu bagian penting dalam perancangan sebuah sistem, selain sebagai bagian terpenting dalam interaksi antar manusia dan komputer *user interface* juga berpengaruh dalam daya tarik sebuah tampilan. Setiap detail yang muncul seperti tulisan, gambar, petunjuk dan tombol merupakan bagian dari sebuah *UI*. *UI* tentu tidak dielakkan lagi menjadi bagian penting dari sebuah perangkat lunak, termasuk pada

media pembelajaran interaktif yang bisa diajak berkomunikasi secara langsung dengan proses pemahaman tertentu untuk menjadi jembatan penghubung pengguna dengan komputer dalam menyelesaikan sebuah masalah, maka penting untuk menganalisis perancangan sebuah *UI* guna mampu memberikan *user experience* yang baik bagi pengguna selama menggunakan sebuah aplikasi[7].

Istilah *UI* digunakan sebagai pengganti istilah HCI (*Human Computer Interaction*). HCI adalah semua aspek dari interaksi pengguna dan komputer, tidak hanya *hardware*. Semuanya yang terlihat dilayar, membaca dalam dokumentasi dan dimanipulasi dengan *keyboard mouse* merupakan bagian dari *UI*. *UI* berfungsi untuk menghubungkan atau menerjemahkan informasi antara pengguna dengan sistem operasi, sehingga komputer dapat digunakan[8].

User Experience

User Experience (UX) menurut pengertian dari ISO 9241-210 adalah suatu persepsi seseorang dan responnya dari penggunaan sebuah sistem, produk, layanan maupun jasa. UX merupakan suatu ilmu yang mengkaji tentang apa yang dirasakan oleh pengguna dalam menggunakan sistem sehingga mendapatkan kepuasan setelah menggunakannya[9].

UX menurut pengertian Rahmasari dan Yanuarsari (2017) merupakan seluruh aspek yang berkaitan dengan pengalaman seorang pengguna dalam menggunakan sebuah produk, seberapa mudah cara kerjanya untuk dipahami, bagaimana perasaan ketika menggunakan produk, dan bagaimana pengguna mencapai tujuannya melalui produk[10].

UX merupakan istilah pengalaman pengguna dalam merasakan suatu kemudahan dan efisiensi dalam berinteraksi dengan komputer. UX menilai seberapa kepuasan dan kenyamanan seseorang terhadap sebuah produk, sistem, maupun jasa. Sebuah prinsip dalam membangun UX adalah khalayak mempunyai kekuasaan dalam menentukan tingkat kepuasan sendiri (*customer rule*)[11].

UX adalah segala aspek dari interaksi pengguna akhir, mulai dari persepsi dan tanggapannya ketika sebelum, sesaat, dan sesudah menggunakan suatu produk, sistem, maupun layanan jasa[12].

Prototype

Prototype adalah suatu proses pembuatan model sederhana suatu perangkat lunak yang mengizinkan pengguna memiliki gambaran dasar tentang program serta melakukan pengujian awal. *Prototype* memberikan fasilitas bagi para pengembang dan pengguna untuk saling berinteraksi selama proses pembuatan sehingga pengembang dapat

dengan mudah memodelkan perangkat yang akan di rancang[11].

Prototype melakukan tahapan analisis, desain dan implementasi secara bersamaan, segera membuat versi sederhana yang diusulkan dan memberikan kepada pengguna untuk dievaluasi dan diberi tanggapan. Tujuan utama dari *prototype* adalah mengembangkan model atau rancangan produk menjadi produk final yang dapat memenuhi permintaan pengguna. Dalam proses pengembangan produk, pengguna dapat ikut dalam proses pengembangan produk dengan cara mengevaluasi dan memberikan umpan balik. Umpan balik yang diberikan dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan produk[13].

Dalam bahasa Indonesia, *prototype* dapat diartikan menjadi purwarupa yang menurut kampus besar bahasa Indonesia memiliki arti awal dan juga berarti contoh yang merujuk pada desain. *Prototype* dapat menjadi suatu alat bantu ketika akan berkomunikasi dengan pihak-pihak yang terlibat dalam pengembangan sebuah produk. *Prototype* terbagi dalam dua jenis yaitu, *low-fidelity prototype* dan *high-fidelity prototype*[11].

Hierarchical Task Analysis

Hierarchical Task Analysis (HTA) adalah metode sistematis yang menggambarkan bagaimana kerja yang terorganisir dalam rangka memenuhi tujuan keseluruhan dari pekerjaan. Komponen tugas ini kemudian secara grafis di-representasikan menggunakan struktur tabel. HTA (*Hierarchical Task Analysis*) merupakan proses untuk menguraikan atau memecah suatu *task* menjadi beberapa *sub-task* ke dalam beberapa level *task* secara detail. Setiap *sub-task* dapat dispesifikkan lebih detail lagi untuk mencapai hasil tertentu, yang bergantung pada perintah atau masukkan yang dilakukan, kondisi tersebut mempengaruhi tujuan yang ingin dicapai. Sebuah action menjadi parameter untuk mencapai suatu tujuan. Pencapaian tujuan yang berhasil dicapai mengindikasikan dari sebuah *feedback*.

Menurut Abe dan Beth, *Hierarchical Task Analysis (HTA)* memberikan kemudahan kepada desainer UI karena memberikan model tugas yang sudah jelas sehingga desainer memiliki gambaran dalam membayangkan tujuan, tugas, sub-tugas, operasi, dan rencana penting untuk kegiatan pengguna. Terdapat dua cara untuk mendeskripsikan model dari HTA yaitu dengan format diagram ataupun tabel[14].

Website Design Method (WSDM)

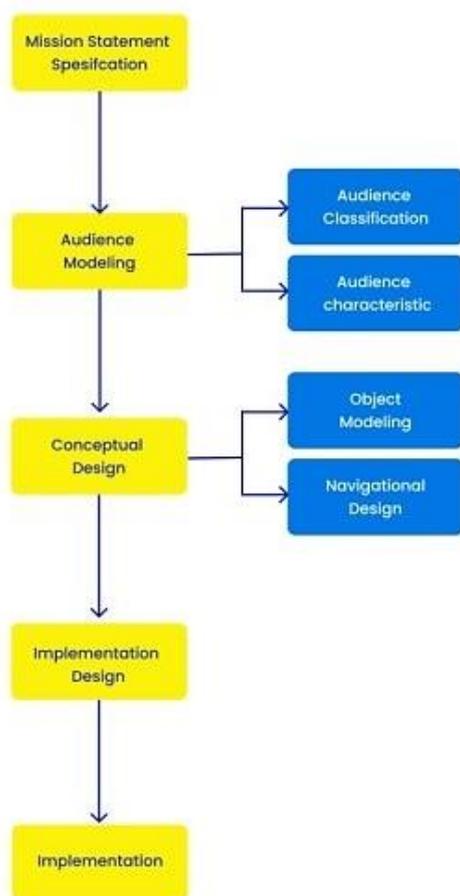
Website Design Method (WSDM) dikemukakan pertama kali oleh De Troyer dan Leune pada tahun 1998. *Website Design Method (WSDM)* merupakan metode menggunakan *audience-driven* sebagai pendekatan. *WSDM* menjadikan target pengguna dan kebutuhannya yang

berbeda-beda sebagai landasan dalam memulai proses desain, struktur utama aplikasi *web* kemudian diturunkan dari data pengguna tersebut. Metode ini bertujuan untuk memisahkan fokus perancangan dengan memberikan bentuk pemodelan dan metode sistematis untuk membangun aplikasi *web*[15].

Pendekatan *audience-driven* tidak sama dengan *user-centered* pada *Human Computer Interaction (HCI)*. Pendekatan *user-centered* kebutuhan pengguna merupakan hal yang paling mempengaruhi perancangan dan pengguna turut serta dalam proses pengembangan aplikasi *web* tersebut. Hal ini tidak mungkin dilakukan pada pembuatan *website*, karena hampir semua pengguna tidak dikenal dan tidak dapat diwawancarai secara langsung. Akan tetapi, dalam *Website Design Method (WSDM)* tipe dan kebutuhan dari *audience* dapat diidentifikasi dan diteliti[16].

Website Design Method (WSDM) memiliki 5 tahapan pengembangan, yaitu: *mission statement*, *audience modelling*, *conceptual design*, *implementation design* dan *implementation*[3] yang dapat dilihat pada gambar 1.

Phases Website Design Method (WSDM)



Gambar 1. Tahapan WSDM

System Usability Scale

Menurut Nielsen, *usability* merupakan suatu pengalaman pengguna dalam berinteraksi dengan aplikasi atau *website* sampai pengguna dapat mengoperasikan aplikasi dengan efektif dan cepat[17].

System Usability Scale (SUS) merupakan salah satu metode uji pengguna yang menyediakan alat ukur yang “*quick and dirty*” yang dapat diandalkan. Metode SUS diperkenalkan oleh John Brooke pada tahun 1986 yang dapat digunakan untuk melakukan evaluasi berbagai jenis produk ataupun layanan. Termasuk di dalamnya *hardware*, *software*, perangkat *mobile*, *website*, dan aplikasi[17].

SUS merupakan metode evaluasi kegunaan yang memberikan hasil yang memadai berdasarkan pertimbangan jumlah *sample* yang kecil, waktu, dan biaya. Hasil dari perhitungan dengan menggunakan metode SUS akan dikonversi ke dalam sebuah nilai, yang dapat dijadikan pertimbangan untuk menentukan apakah sebuah aplikasi layak atau tidak layak untuk diterapkan[18].

Pengujian SUS merupakan sebuah kuesioner yang digunakan untuk mengukur *usability* dari sudut pandang pengguna. Kuesioner ini digunakan untuk mengukur nilai kemudahan dari sistem. Kuesioner SUS terdiri dari 10 pernyataan berbeda dengan perbandingan antara pernyataan positif dan negatif adalah 5:5. Pernyataan nomor ganjil (1, 3, 5, 7, 9) merupakan pernyataan positif, sedangkan pernyataan nomor genap (2, 4, 6, 8, 10) merupakan pernyataan negatif. Dalam penelitian ini menggunakan 5 buah skala *likert* (berdasarkan standar kuesioner SUS) dengan keterangan jika, 1 = Sangat tidak setuju, 2 = Tidak setuju, 3 = Netral, 4 = Setuju, dan 5 = Sangat setuju. Adapun cara menghitung hasil pengukuran SUS yaitu :

- Untuk setiap pertanyaan pada urutan ganjil atau positif kurangi dengan nilai 1 (satu).
- Untuk setiap pertanyaan pada urutan genap atau negatif yaitu 5 (lima) dikurangi dengan nilai pernyataan oleh responden.
- Tambahkan nilai-nilai dari pernyataan bernomor genap dan ganjil. Kemudian hasil penjumlahan tersebut dikalikan dengan 2.5 untuk mendapatkan skor SUS dengan kisaran 0-100[19].

Toko Thrift Pandeglang

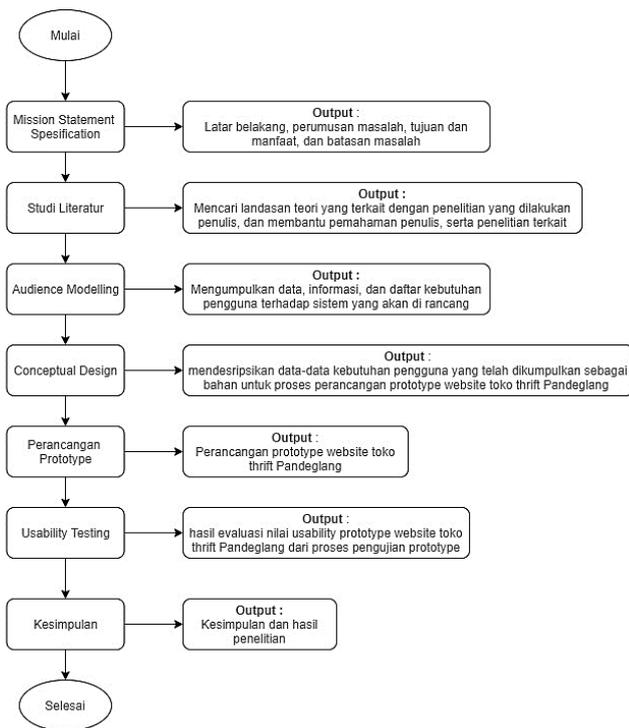
Toko Thrift Pandeglang merupakan toko yang terletak di Pandeglang, Banten, dan didirikan pada Juli 2021. Toko *thrift* Pandeglang menjual pakaian bekas *import* maupun *non-import*. Penjualan Toko Thrift Pandeglang saat ini melalui *online* maupun *offline*. Penjualan melalui *online* yaitu dengan menggunakan media sosial yaitu *instagram*. Sedangkan penjualan melalui *offline* atau langsung Toko Thrift Pandeglang yaitu dengan menyewa tempat di pasar

Menes, Pandeglang-Banten. Untuk saat ini Toko *thrift* Pandeglang menjual *hoodie*, *crewneck*, *cardigan*, kemeja, dan celana. Selain itu, Toko *Thrift* Pandeglang menyediakan paket usaha barang *thrifting*. Barang yang dijual di toko ini sangat layak pakai, bahkan ada juga yang masih baru. Barang yang masih baru itu akibat stok lama yang tidak terjual di toko resminya. Berikut ini beberapa dokumentasi sosial media Toko *Thrift* Pandeglang.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Pada gambar 2 di bawah ini dijelaskan tentang tahapan penelitian secara umum yang dilakukan oleh penulis.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Berikut adalah penjelasan dari gambar di atas yang merupakan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini:

2.1.1 *Mission Statement Spesification*

Mission Statement Spesification adalah tahapan untuk mengidentifikasi masalah, seperti latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan, dan batasan masalah.

2.1.2 *Studi Literatur*

Studi literatur dilakukan untuk mencari landasan teori yang terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis, dan membantu pemahaman penulis dalam penelitian ini.

2.1.3 *Audience Modelling*

Tahapan ini dilakukan untuk mendapatkan informasi terkait keinginan dan kebutuhan pengguna terhadap sistem. *Audience modelling* dilakukan dengan menyebarkan *survey*

online kuesioner untuk mengetahui permasalahan dan kebutuhan pengguna atau calon pembeli dari toko *thrift* Pandeglang.

2.1.4 *Conceptual Design*

Tahapan ini dilakukan untuk mendeskripsikan data-data dari kebutuhan pengguna yang didapatkan dari tahapan sebelumnya dan dijadikan sebagai gambaran atau *flow* untuk proses selanjutnya yaitu perancangan *prototype*.

2.1.5 *Perancangan Prototype*

Tahapan ini dilakukan untuk proses perancangan *prototype* dari website Toko *Thrift* Pandeglang

2.1.6 *Usability Testing*

Tahapan ini dilakukan sebagai pengujian dan evaluasi dari hasil perancangan desain antarmuka *website* toko *thrift* Pandeglang yang berupa *prototype*.

2.1.7 *Kesimpulan*

Tahapan ini merupakan tahapan dimana penulis mengambil kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, serta saran untuk dijadikan referensi pada penelitian selanjutnya. Hasil kesimpulan tersebut merupakan hasil akhir dari penelitian yang telah dilakukan oleh penulis.

3.2 Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif. Metode kuantitatif ini dilakukan karena dalam penelitian ini menggunakan data pada saat *survey online* kuesioner dan didapatkan informasi berupa data statistik yang kemudian akan diolah menjadi daftar kebutuhan dalam analisis dan perancangan.

Tahapan pengumpulan data dan informasi pada penelitian ini menggunakan berbagai metode, diantaranya adalah :

a. *Survey Online* Kuesioner

Penyebaran *online* kuesioner ditujukan kepada calon pembeli Toko *Thrift* Pandeglang selaku pengguna *website* toko *thrift* Pandeglang untuk mengetahui permasalahan dan kebutuhan calon pembeli terhadap *website* Toko *Thrift* Pandeglang.

b. Observasi

Oberservasi yang dilakukan saat pengujian menggunakan *usability testing*, yaitu dengan kuesioner *system usability scale* (SUS). Pengujian SUS merupakan sebuah kuesioner yang digunakan untuk mengukur *usability* dari sudut pandang pengguna. Kuesioner ini digunakan untuk mengukur nilai kemudahan dari sistem. Dalam pengujian SUS ini responden diarahkan untuk mengisi kuesioner SUS yang berjumlah 10 pertanyaan.

Metode pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah *usability testing*. Yaitu dengan kuesioner *system usability scale* (SUS). Pengujian SUS merupakan sebuah kuesioner yang digunakan untuk mengukur *usability* dari sudut pandang pengguna. Kuesioner ini digunakan untuk mengukur nilai kemudahan dari sistem. Kuesioner SUS terdiri dari 10 pernyataan berbeda dengan perbandingan antara pernyataan positif dan negatif adalah 5:5.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pemahaman Permasalahan Pengguna Melalui Audience Classification

Audience classification adalah suatu proses yang dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi pengguna dengan lebih spesifik karena *WSDM* merupakan metode yang berorientasi kepada pengguna maka definisi pengguna harus jelas. *Audience classification* dilakukan dengan *survey online* kuesioner untuk mengetahui permasalahan dan kebutuhan pengguna atau calon pembeli dari Toko Thrift Pandeglang. *Audience classification* pada penelitian ini menerapkan metode kuantitatif dengan menyebarkan kuesioner online. Kuesioner berisi beberapa pertanyaan umum mengenai kebutuhan pengguna terhadap *website* Toko Thrift Pandeglang. Pada penelitian ini, kuesioner disebarkan kepada beberapa calon pengguna atau calon pembeli Toko Thrift Pandeglang. Berdasarkan hasil kuesioner yang telah disebarkan, terdapat 60 responden. Responden terdiri dari pelajar, mahasiswa, dan pegawai/karyawan. Adapun beberapa hal yang dapat disimpulkan dari hasil *audience classification* tersebut, antara lain :

- Dari 60 responden, 50% berasal dari pelajar usia 16-17 tahun, 35% berasal dari mahasiswa, dan 15% berasal dari pegawai/karyawan.
- 95 % responden tertarik dan pernah membeli barang atau pakaian *thrifting*.
- 73% responden membeli pakaian *thrifting* secara daring atau online melalui *website* atau aplikasi dibanding datang langsung ke toko tersebut.
- Adapun perangkat yang biasa digunakan untuk mengakses *website* atau aplikasi *online store* yaitu menggunakan *handphone* (HP) dan laptop.
- Kegiatan atau hal yang pertama kali yang dilakukan pengguna ketika membuka sebuah halaman *website online store* adalah melihat informasi produk baru dan mencari produk yang ingin dibeli.
- Website* ideal menurut responden adalah *website* yang memiliki *design* yang *simple* dan mudah dipahami, konten yang menarik dan relevan.
- Hampir 80% responden mengetahui toko *thrift* pandeglang.
- Adapun *website* yang diharapkan oleh responden terhadap *website* toko *thrift* pandeglang yang akan dirancang ini adalah *website* yang memiliki isi atau

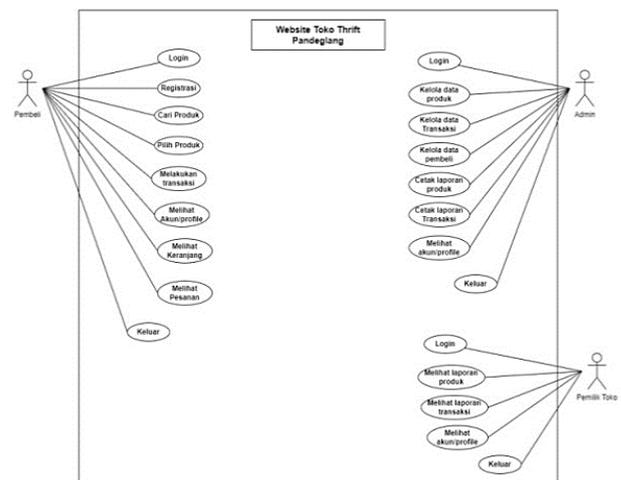
konten yang menarik, dan memiliki tampilan yang mudah di pahami.

3.2 Perancangan Prototype

Setelah *audience classification*, langkah selanjutnya adalah perancangan *prototype website* toko *thrift* Pandeglang. Perancangan *prototype* dimulai dari pembuatan *use case diagram*, *activity diagram*, *hierarchical Task Analyst* (HTA), mockup, dan desain *prototype website* Toko Thrift Pandeglang.

3.2.1 Use Case Diagram

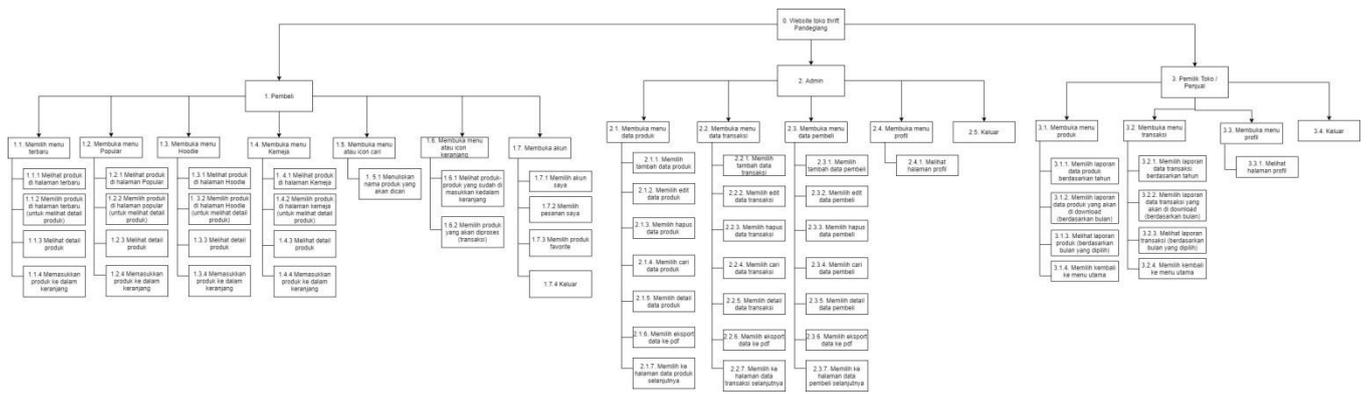
Use case diagram merupakan diagram yang menggambarkan hubungan antara aktor dengan sistem. Diagram *use case* bisa mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. Perancangan diagram *use case* pada perancangan *website* toko *thrift* Pandeglang ditujukan untuk mengetahui proses dan urutan aktivitas yang dapat dilakukan oleh aktor terhadap sistem. Di bawah ini adalah gambar diagram *use case* dari *website* Toko Thrift Pandeglang.



Gambar 3. Use Case Diagram

3.2.2 Hierarchical Task Analyst (HTA)

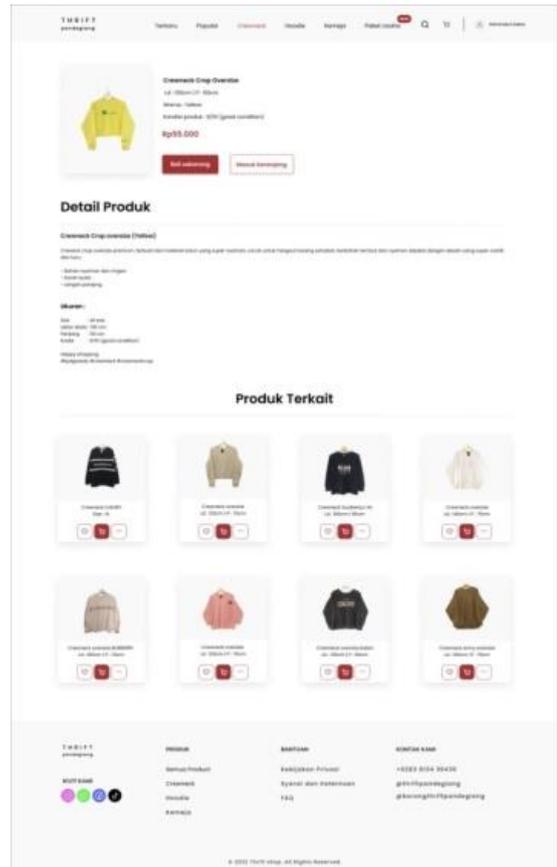
Hierarchical Task Analyst (HTA) merupakan proses untuk menguraikan atau memecah suatu *task* menjadi beberapa *sub-task* ke dalam beberapa level *task* secara detail. Setiap *sub-task* dapat dispesifikan lebih detail lagi untuk mencapai hasil tertentu, yang bergantung pada perintah atau masukkan yang dilakukan, kondisi tersebut mempengaruhi tujuan yang ingin dicapai. Hubungan antara *subtask* dan *superordinat task* dapat didefinisikan sebagai plan, beberapa tipe plan dapat dibedakan menjadi prosedur, aturan-aturan yang selektif, dan *time-sharing*. Pembuatan HTA pada perancangan *website* Toko Thrift Pandeglang berfungsi untuk fokus pada alur sistem pada *website* Toko Thrift Pandeglang. Di bawah ini adalah gambar *Hierarchical Task Analyst* (HTA) dari *website* Toko Thrift Pandeglang.



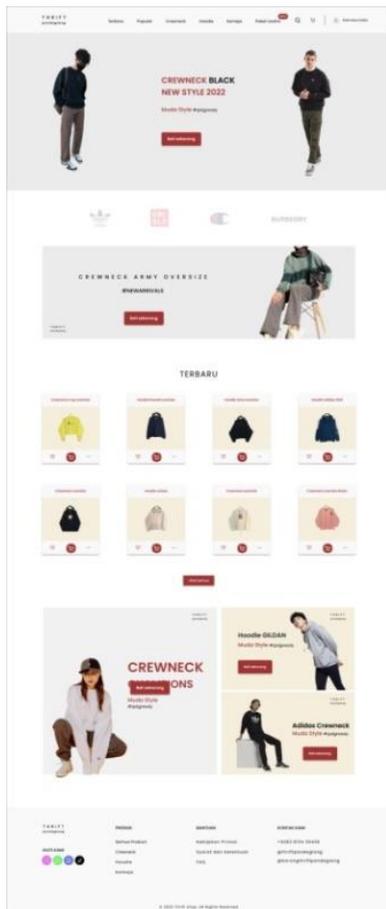
Gambar 4. Hierarchical Task Analyst (HTA)

3.2.3 Prototype

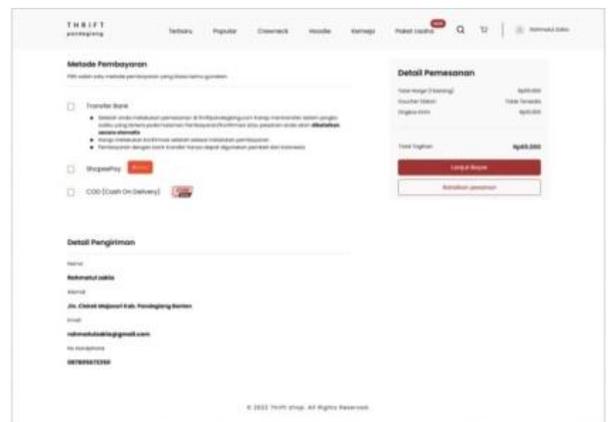
Perancangan *prototype* adalah suatu proses pembuatan model sederhana, sehingga pengguna memiliki gambaran dasar tentang program serta melakukan pengujian awal. Perancangan *prototype* pada *website* Toko Thrift Pandeglang bertujuan untuk mengembangkan model atau rancangan produk menjadi produk final yang dapat memenuhi permintaan pengguna. Dalam merancang *prototype* penulis menggunakan tools figma <https://figma.com> pada browser. Berikut ini adalah beberapa *prototype* dari *website* Toko Thrift Pandeglang yang dapat dilihat pada gambar 5, gambar 6, dan gambar 7.



Gambar 5. Halaman Detail Produk



Gambar 4. Home



Gambar 6. Halaman transaksi

3.3 Perancangan Pengujian dan Evaluasi

Pengujian dan evaluasi dilakukan dengan menggunakan *usability testing*, yaitu dengan kuesioner *system usability scale* (SUS). Pengujian SUS merupakan sebuah kuesioner yang digunakan untuk mengukur *usability* dari sudut pandang pengguna. Kuesioner ini digunakan untuk mengukur nilai kemudahan dari sistem. SUS juga dikenal sebagai pengukur kepuasan pengguna yang “*quick and right*” artinya penggunaan kuesioner SUS sangat cepat dan tepat. Kuesioner SUS terdiri dari 10 pernyataan berbeda seperti yang dilihat pada Tabel 1 dengan perbandingan antara pernyataan positif dan negatif adalah 5:5. Pernyataan nomor ganjil (1, 3, 5, 7, 9) merupakan pernyataan positif, sedangkan pernyataan nomor genap (2, 4, 6, 8, 10) merupakan pernyataan negatif. Dalam penelitian ini menggunakan 5 buah skala *likert* (berdasarkan standar kuesioner SUS) dengan keterangan jika, 1= Sangat tidak setuju, 2= Tidak setuju, 3= Netral, 4= Setuju, dan 5= Sangat setuju. Setiap nilai pada pernyataan positif atau ganjil dikurangi 1, sedangkan pada nilai pernyataan negatif atau genap yaitu 5 dikurangi dengan nilai pernyataan oleh responden. Total nilai yang telah dikurangi tersebut kemudian dikali dengan 2.5 untuk mendapatkan skor SUS dengan kisaran 0-100[19].

Tabel 1. Pernyataan SUS

No	Pernyataan SUS
1	Saya pikir akan menggunakan sistem ini lagi
2	Saya merasa sistem ini sulit digunakan
3	Saya merasa sistem ini mudah digunakan
4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini
5	Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya
6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten dalam sistem ini
7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat
8	Saya merasa sistem ini membingungkans
9	Saya merasa tidak ada hambatan ketika menggunakan sistem ini
10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini

Berdasarkan skor akhir SUS akan diketahui berapa tinggi tingkat *usability* dan *acceptable design system* yang dikembangkan. Penilaiannya berdasarkan lima kategori yang berdasarkan skor nilai akhir dengan rentang nilai seperti pada tabel 2 di bawah[19] :

Tabel 2. Kategori Skor SUS

No	Rentang Nilai	Grade	Status
1	> 81	A	Excellent
2	68 – 81	B	Good
3	68	C	Ok/Fair
4	51 – 67	D	Poor
5	> 51	F	Worst

3.4 Responden Pengujian dan Evaluasi

Pada pengujian dan evaluasi *prototype* website toko *thrift* Pandeglang, pemilihan responden dilakukan secara *random* dari kalangan pelajar SMA, mahasiswa dan karyawan.

3.5 System Usability Scale (SUS)

Pengujian SUS merupakan sebuah kuesioner yang digunakan untuk mengukur *usability* dari sudut pandang pengguna. Kuesioner ini digunakan untuk mengukur nilai kemudahan dari sistem. Dalam pengujian SUS ini responden diarahkan untuk mengisi kuesioner SUS yang berjumlah 10 pernyataan. Responden yang ikut menilai *website* Toko *Thrift* Pandeglang melalui SUS berjumlah 100 orang, yang terdiri dari pelajar, mahasiswa, dan karyawan.

Rumus perhitungan SUS :

$$\frac{R1 + R2 + \dots Rn}{R} = \frac{6735}{100} = 91,01$$

Keterangan :

Responden = R

Jumlah R = 100

Berdasarkan hasil pengujian dan evaluasi menggunakan kuesioner SUS, *website* Toko *Thrift* Pandeglang memperoleh skor 91,01. skor SUS dengan nilai tersebut dapat dinyatakan *usability* yang sangat baik dengan status *excellent*. [19].

4. KESIMPULAN

Pada bab ini berisi mengenai kesimpulan yang ditarik dari keseluruhan proses yang dilakukan dalam penelitian ini serta terdapat saran yang diberikan untuk menjadi masukan bagi pengembang yang akan membangun *website* Toko *Thrift* Pandeglang.

Setelah melakukan penelitian dan evaluasi, akhirnya tujuan penelitian ini dapat tercapai serta didapatkan jawaban untuk menjawab pertanyaan rumusan masalah yang ada pada penelitian ini, sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini, penulis telah melakukan perancangan dengan mengimplementasikan metode WSDM, sehingga didapatkan pemahaman mengenai konsep dan teori dari WSDM. Selain itu, telah dilakukan tahapan-tahapan dalam proses perancangan desain. Tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian ini dimulai dari tahapan pertama yaitu *mission statement specification* yaitu tahapan untuk mengidentifikasi masalah pada penelitian, dilanjutkan dengan studi literatur yaitu untuk membantu penulis dan pemahaman teori yang berkaitan dengan penelitian,

kemudian tahapan *audience modelling* yaitu untuk mendapatkan informasi terkait keinginan dan kebutuhan pengguna terhadap sistem yang akan dirancang, kemudian *conceptual design* yaitu tahap untuk mendeskripsikan data-data dari kebutuhan pengguna yang didapatkan dari tahapan *audience modelling*, kemudian tahap perancangan *prototype*, dan diakhiri dengan pengujian serta evaluasi yaitu dengan *usability testing*.

2. Rekomendasi perancangan yang diberikan untuk membangun antarmuka *website* Toko Thrift Pandeglang, diantaranya yaitu membuat tampilan *website* Toko Thrift Pandeglang lebih menarik, karena dapat mempengaruhi kenyamanan pengguna (pembeli) ketika ingin berbelanja produk, kemudian adanya menu-menu informasi produk yang tersedia pada toko thrift, selanjutnya adanya transaksi yang cukup mudah dan singkat, pembeli bisa langsung memilih produk yang diinginkan kemudian bisa langsung melakukan proses transaksi dengan memasukkan alamat pengiriman dan memilih metode pembayaran, dan terakhir adanya laporan data produk dan data transaksi sebagai bahan evaluasi.

Adapun berikut saran yang dapat penulis usulkan untuk pengembangan selanjutnya :

1. Fitur-fitur yang terdapat pada *prototype website* Toko Thrift Pandeglang telah disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Oleh karena itu, sangat disarankan penelitian ini dapat diimplementasikan agar proses jual beli pada Toko Thrift Pandeglang dapat terlaksana secara cepat dan efektif.
2. Penelitian ini dapat diimplementasikan ke tahapan pemrograman, dikembangkan menjadi sebuah *website* yang interaktif.
3. Selain pada *website* Toko Thrift Pandeglang, fitur-fitur yang dirancang dapat disesuaikan dan diimplementasikan pada versi aplikasi *mobile*..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Firmansyah, 'Kajian Kendala Implementasi E-Commerce Di Indonesia', *Masy. Telemat. Dan Inf. J. Penelit. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 8, no. 2, p. 127, 2018.
- [2] A. Josi, 'Penerapan Metode Prototyping Dalam Membangun Website Desa (Studi Kasus Desa Sugihan Kecamatan Rambang)', *Jti*, vol. 9, no. 1, pp. 50–57, 2017.
- [3] O. M. F. De Troyer, 'WSDM: A user centered design method for Web sites', *Comput. Networks*, vol. 30, no. 1–7, pp. 85–94, 1998.
- [4] A. Wafiqulul. Azmi, 'PENGARUH PERILAKU KONSUMEN TERHADAP E-COMMERCE Disusun Oleh: Ahmad Wafiqulul Azmi - 1211800038 Kelas E Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Manajemen Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya', *Skripsi*, vol. 10, p. 10, 2021.
- [5] L. Durotul. Ummah, 'Rancang Bangun E-Commerce Pada Toko Kerudung Nuri Collection Berbasis Customer Relationship Management', *Nuansa Inform.*, vol. 12, no. 2, pp. 10–17, 2018.
- [6] N., Ibrahim, and A. Ambarita, 'Sistem Informasi Pengaduan Pelanggan Air Berbasis Website Pada Pdam Kota Ternate', *IJIS - Indones. J. Inf. Syst.*, vol. 3, no. 1, 2018.
- [7] D. Deli, 'Analisis User Interface pada Media Pembelajaran Bahasa Inggris Berbasis Game Visual Novel', *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 5, no. 1, pp. 2548–6861, 2021.
- [8] R. Setyono and Adelia, 'Implementasi Teori Ron Weber mengenai User Interface dan Input Website Penerimaan Mahasiswa baru', *Strategi*, vol. 2, no. 2, pp. 443–455, 2020.
- [9] A. Yunus, 'Perancangan Desain User Interface Pada Aplikasi Siakad Dengan Menggunakan Metode User Centered Design.', *User Interface*, vol. 1, p. 95, 2014.
- [10] A. Aria. Razi, R. Mutiaz, and P. Setiawan, 'Penerapan Metode Design Thinking Pada Model Perancangan Ui/Ux Aplikasi Penanganan Laporan Kehilangan Dan Temuan Barang Tercecer', *Desain Komun. Vis. Manaj. Desain dan Periklanan*, vol. 3, no. 02, p. 219, 2018.
- [11] Mailoi, 'PENGEMBANGAN PROTOTIPE APLIKASI COMMUNITY MENGGUNAKAN BALSAMIQ MOCKUP DAN FIGMA (Studi Kasus: PT Mozaik Bintang Persada)', *Skripsi.(UIN Jakarta)*, p. 189, 2020.
- [12] Ananda Vickry Pratama, 'Perancangan user interface (ui) dan user experience (ux) prototype aplikasi mobile ais menggunakan metode lean ux', 2020.
- [13] M. Muraqabatullah, 'Komparasi Perangkat Lunak High-Fidelity Prototyping: Marvel Dan Uxpin Pada Pengembangan Aplikasi Web Learning Management System (Lms)', *Univ. Islam Indones.*, pp. 1–8, 2018.
- [14] M. Kania. Sabirah, 'Model User Experience Aplikasi Pengenalan Belajar Membaca Untuk Pendidikan Anak Usia Dini Menggunakan Metode Hierarchical Task Analysis', vol. 2, no. 1, pp. 1713–1719, 2015.
- [15] R. Wisnu. Prio. Pamnungkas, A. D. Alexander, and A. Reza, 'Perancangan Sistem Informasi Helpdesk Menggunakan Website Design Methode Dalam Mendukung Tata Kelola Teknologi Informasi', *J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 2, p. 201, 2019.
- [16] P. Wardani, *Website Design Method (WSDM)*

- untuk Pengembangan Website Organisasi (Studi Kasus : Komunitas Kagem Jogja)', vol. 1, pp. 105-112, 2019.
- [17] F. Galuh. Sembodo, G. F. Fitriana, and N. A. Prasetyo, 'Evaluasi Usability Website Shopee Menggunakan System Usability Scale (SUS)', *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 5, no. 2, pp. 146–150, 2021.
- [18] A. Wibowo. Soejono, A. Setyanto, A. F. Sofyan, and W. Anova, 'Evaluasi Usability Website UNRIYO Menggunakan System Usability Scale (Studi Kasus : Website UNRIYO)', vol. XIII, pp. 29–37, 2018.
- [19] S. Wardani, I. Gusti. M. Darmawiguna, and N. Sugihartini, 'Usability Testing Sesuai Dengan ISO 9241-11 Pada Sistem Informasi Program Pengalaman Lapangan Universitas Pendidikan Ganesha Ditinjau Dari Pengguna Mahasiswa', *Kumpul. Artik. Mhs. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 2, p. 356, 2019.



PERANCANGAN KEAMANAN JARINGAN *NEXT-GENERATION FIREWALL* MENGGUNAKAN *ROUTER FORTINET* PADA PT. ALODOKTER TEKNOLOGI SOLUSI

Erwin Dwi Setiawan¹, Ridwansyah², Mugi Raharjo³

^{1,2,3}Teknologi Informasi, Universitas Nusa Mandiri
Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12540

erwindwi0408@gmail.com, ridwansyah.rid@nusamandiri.ac.id, mugi.mou@nusamandiri.ac.id

Abstract

Attacks that occur on computer network systems can occur at any time. For that, it is important to implement network security through a firewall. Researchers carried out observation methods and several research stages such as needs analysis, design, testing, and implementation. Using the Next-Generation Firewall on Fortinet routers can make network security tighter because the Next-Generation Firewall has additional features such as the Intrusion Prevention System (IPS), Web Filtering, and Application Control so that they can maintain network security, prevent cyber-attacks from third parties, limit internal access that has the potential to cause attacks or things that harm internal users and can review traffic on various platforms on the network. The results of this study are that the Next-Generation Firewall on Fortinet routers can help maintain internet network security, ward off cyber-attacks from third parties, limit internal access that has the potential to cause attacks or things that harm internal users and can monitor traffic on various platforms within a network, the Intrusion Prevention System (IPS) feature can help actively blacklist suspicious traffic. With the Next-Generation Firewall, internal users cannot access things that are not permitted, monitor the traffic used, and ward off cyber-attacks from third parties. PT. ALODOKTER TECHNOLOGY SOLUTION can prevent attacks from happening and block suspicious traffic, and it becomes more secure.

Keywords: Firewall, Fortinet, Network Security, Next-Generation Firewall, PT. ALODOKTER

Abstrak

Serangan yang terjadi pada sistem jaringan komputer bisa terjadi kapan saja. Oleh karena itu, penting untuk mengimplementasikan ide keamanan jaringan berupa *firewall*. Peneliti melakukan metode observasi dan beberapa tahapan penelitian seperti Analisa kebutuhan, desain, testing dan implementasi. *Next-Generation Firewall* pada *router Fortinet* dapat membuat keamanan jaringan menjadi lebih ketat, karena dalam *Next-Generation Firewall* terdapat fitur tambahan seperti *Intrusion Prevention System (IPS)*, *Web Filtering* dan *Application Control* sehingga dapat menjaga keamanan jaringan, menangkalkan serangan siber dari pihak ketiga, membatasi akses internal yang berpotensi menyebabkan serangan atau hal yang berdampak negatif bagi user internal dan dapat meninjau *traffic* di berbagai *platform* yang ada pada jaringan. Hasil dari penelitian ini adalah dengan *Next-Generation Firewall* pada *router Fortinet* dapat membantu menjaga keamanan jaringan internet, menangkalkan serangan siber dari pihak ketiga, membatasi akses internal yang berpotensi menyebabkan serangan atau hal yang berdampak negatif bagi *user* internal dan dapat memantau *traffic* di berbagai *platform* dalam jaringan, Fitur *Intrusion Prevention System (IPS)* dapat membantu secara aktif memasukkan *traffic* mencurigakan ke daftar hitam. Dengan adanya *Next-Generation Firewall*, *user* internal tidak dapat mengakses hal yang tidak diizinkan dan dapat memantau *traffic* yang digunakan serta menangkalkan serangan siber dari pihak ketiga. PT. ALODOKTER TEKNOLOGI SOLUSI dapat mencegah terjadinya serangan, memblokir *traffic* mencurigakan dan menjadi lebih aman.

Kata Kunci: Firewall, Fortinet, Keamanan Jaringan, Next-Generation Firewall, PT. ALODOKTER

1. PENDAHULUAN

Fasilitas jaringan internet selalu mendapatkan risiko adanya kerugian yang akan diterima oleh pengguna internet tersebut. Seperti serangan melalui internet dari pihak-pihak

yang tidak bertanggung jawab atau sering disebut dengan *hacker*. Oleh karena itu seorang administrator jaringan harus memastikan bahwa sistem jaringan internet pada suatu perusahaan harus aman dari serangan *hacker* [1].

Semua jenis bahaya yang masuk baik secara langsung maupun tidak langsung akan mengganggu jalannya proses yang berkelanjutan dalam suatu organisasi komputer. Untuk mengamankan jaringan dari serangan yang potensial, penting untuk mengimplementasikan ide jaringan *firewall*. Dimana *firewall* diterapkan untuk mencegah akses yang tidak diizinkan yang datang baik dari dalam organisasi maupun dari luar organisasi. Penggunaan ide jaringan *firewall* sangat mendasar jika ada lalu lintas yang masuk atau keluar ke jaringan, *firewall* kemudian akan memeriksa dan mengatur *traffic* tersebut, yang kemudian akan mengirimkannya ke tujuan [2].

Keamanan jaringan komputer yang berada pada PT. Alodokter Teknologi Solusi sudah diterapkan dengan baik. Namun setelah melakukan riset, ditemukan permasalahan pada keamanan jaringan PT. Alodokter Teknologi Solusi yakni adanya beberapa *firewall* yang masih kurang diperhatikan sehingga memungkinkan *user* (internal) atau pihak ketiga (eksternal) mengakses sesuatu hal yang tidak diizinkan, oleh karena itu *Next-Generation Firewall* ini diimplementasikan guna untuk menjaga keamanan jaringan internet, menangkalkan serangan siber dari pihak ketiga, membatasi akses internal yang berpotensi menyebabkan serangan atau hal yang berdampak negatif bagi *user* internal serta dapat meninjau *traffic* di berbagai *platform* yang ada pada jaringan.

Untuk itu keamanan jaringan yang menjadi prioritas utama selalu diperhatikan dan harus terjaga dari segala kemungkinan serangan ataupun penyalahgunaan dari pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab, sehingga menyebabkan sistem informasi pada suatu perusahaan menjadi rusak dan tidak bisa digunakan lagi sebagaimana mestinya [3].

Maksud penulis mengangkat tema Perancangan Keamanan Jaringan *Next-Generation Firewall* Menggunakan *Router Fortinet* Pada PT. Alodokter Teknologi Solusi adalah: Menjaga keamanan jaringan internet pada PT. Alodokter Teknologi Solusi, menangkalkan serangan siber dari pihak ketiga, membatasi akses internal yang berpotensi menyebabkan serangan atau hal yang berdampak negatif bagi *user* internal, meninjau *traffic* di berbagai *platform* yang ada pada jaringan. Sedangkan tujuan dari penulis adalah sebagai salah satu syarat kelulusan pada program studi strata satu (S1) untuk Program Studi Teknik Informatika di Universitas Nusa Mandiri Jakarta.

Konsep Dasar Jaringan

Jaringan komputer merupakan gabungan komputer berjumlah banyak yang terpisah-pisah akan tetapi tetap saling berhubungan dalam melaksanakan tugasnya. Beberapa komputer bisa dikatakan saling terhubung bila sesama komputer dapat saling bertukar informasi [4].

Prinsip dasar dalam suatu sistem jaringan ini adalah proses pengiriman data atau informasi dari pengirim kepada

penerima melalui suatu media komunikasi tertentu. Tujuan dibangunnya suatu jaringan komputer adalah untuk membawa data-informasi dari pengirim menuju kepada penerima secara cepat dan tepat tanpa adanya gangguan melalui media transmisi atau media komunikasi tertentu [5].

Topologi Jaringan Komputer

Topologi jaringan merupakan berbagai *node*, perangkat, dan koneksi jaringan yang saling berkaitan antara satu dengan yang lainnya secara logis dan teratur. Dimana untuk menghubungkan berbagai jenis *node*, perangkat, dan koneksi jaringan ini bisa dengan kabel maupun nirkabel [6].

IP Address

IP Address (*Internet Protocol Address*) adalah deretan angka biner antara 32 *bit* sampai dengan 128 *bit* yang digunakan untuk alamat identifikasi pada tiap komputer *host* dalam suatu jaringan internet. Angka 32 *bit* berguna untuk alamat IP Address versi IPv4 dan angka 128 *bit* berguna untuk IP Address versi IPv6 untuk menunjukkan alamat dari suatu komputer pada jaringan internet yang berbasis TCP/IP [7].

Komsep Penunjang Usulan

Perancangan dan implementasi *Next-Generation Firewall* dengan *router Fortinet*. Penulis menggunakan *software Cisco Packet Tracer* untuk membuat topologi jaringan perusahaan dan *console Fortinet* untuk simulasi cara kerja *Next-Generation Firewall*. Disini penulis akan menjelaskan fungsi dari aplikasi penunjang untuk konsep *Next-Generation Firewall*.

- a) *Fortigate*
Fortigate merupakan suatu sistem keamanan yang diluncurkan oleh perusahaan *Fortinet*. *Fortinet* adalah perusahaan, penyedia layanan, dan badan pemerintahan di seluruh dunia, termasuk mayoritas dari perusahaan *Fortune Global 100* di tahun 2009. *Fortinet* adalah pemimpin pasar untuk *unified threat management (UTM)*. *Fortigate* sebagai perangkat yang menjamin keamanan jaringan secara keseluruhan dan berfungsi sebagai *gateway* dan *router* bagi jaringan LAN sehingga tidak dibutuhkan *router* atau perangkat tambahan *load balancing* lain bila ada lebih dari satu koneksi WAN [8].
- b) *Firewall*
Firewall pada dasarnya dimaksudkan untuk melindungi jaringan internal terhadap berbagai gangguan ataupun serangan yang berasal dari luar, *firewall* melindungi perangkat *router* dan *client-client* yang terhubung pada suatu jaringan. *Firewall* dapat menyeleksi paket yang melewatinya, berdasarkan aturan yang dibuat administrator [9].
- c) *Next-Generation Firewall*
Next-Generation Firewall atau sering disebut *NGFW* lebih kuat dibandingkan dengan *Traditional Firewall*. *NGFW* memiliki kemampuan *Traditional Firewall* dan

juga memiliki beberapa fitur tambahan untuk menangani lebih banyak variasi ancaman. *Firewall* ini disebut “*Next-Generation*” untuk membedakan dari *firewall* lama atau biasa disebut *Traditional Firewall* yang tidak mempunyai kemampuan tambahan tersebut [10].

Next-Generation Firewall adalah bagian dari teknologi *firewall* generasi ketiga, yang menggabungkan *firewall* tradisional dengan fungsi penyaringan perangkat jaringan lainnya, seperti *Application Firewall* yang menggunakan *Deep Packet Inspection (DPI) in-line*, *Intrusion Prevention System (IPS)*. Teknik lain juga bisa digunakan, seperti inspeksi lalu lintas terenkripsi *TLS/SSL*, memfilterkan situs *web*, manajemen *QoS/bandwidth*, inspeksi *antivirus* dan integrasi manajemen identitas untuk pihak ketiga (yaitu *LDAP*, *RADIUS*, *Active Directory*) [11].

2. METODE PENELITIAN

Akan hal ini penulis mengumpulkan data dan informasi yang sangat mendukung di dalam penyusunan penelitian, antara lain:

2.1 Metode Pengumpulan Data

a) Observasi

Penulis melakukan pengumpulan data di PT. Alodokter Teknologi Solusi dengan cara melakukan pengamatan terhadap sistem keamanan jaringan pada perusahaan secara langsung pada pihak terkait dan memanfaatkan data dengan cara memperhatikan dan mencari kekurangan pada keamanan jaringan di *console router Fortinet* untuk meninjau permasalahan yang ada pada perusahaan.

b) Wawancara

Mendokumentasikan data dengan melakukan tanya jawab tentang topologi dan sistem keamanan jaringan secara langsung dengan pihak yang terkait yaitu, Bapak Ranga Yudasmara selaku *Manager IT Operation*.

c) Studi Pustaka

Metode ini penulis dapatkan dari berbagai sumber terutama dari internet yang membahas jaringan komputer yang sesuai dengan tema yang penulis bahas di penelitian ini dan pengumpulan data yang tertuju pada buku-buku yang bersumber, jurnal dan lainnya yang dapat mendukung di dalam penyusunan penelitian.

2.2 Tahapan Penelitian

a) Analisa Kebutuhan

Pada PT. Alodokter Teknologi Solusi membutuhkan sistem keamanan jaringan yang lebih ketat agar dapat menjaga keamanan jaringan, menangkal serangan dari pihak ketiga, membatasi akses internal yang berpotensi menyebabkan serangan atau hal yang berdampak negatif bagi *user* internal dan meninjau *traffic* di berbagai *platform* pada jaringan perusahaan.

b) Desain

Penulis akan melakukan perancangan keamanan jaringan dengan menggunakan *software Cisco Packet Tracer* untuk menggambarkan skema jaringan yang diusulkan dengan membuat topologi keamanan jaringan.

c) Testing

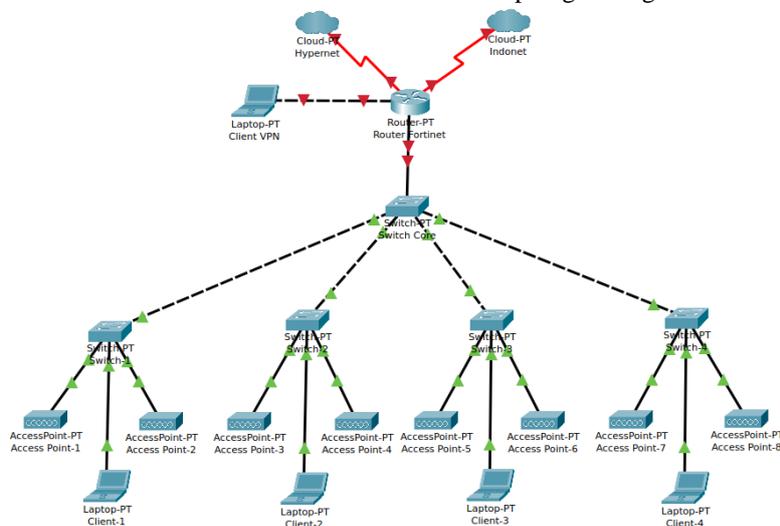
Pengujian dilakukan dengan menggunakan *router Fortinet* yang dihubungkan dengan laptop dan terhubung dengan *ISP*. Untuk melihat sistem keamanan jaringan tersebut berjalan dengan baik, penulis menggunakan aplikasi pada laptop untuk melakukan *test* sistem keamanan jaringan tersebut.

d) Implementasi

Setiap ruangan akan menggunakan *access point* atau kabel *LAN* pada setiap komputer *client*, lalu dari sana akan di hubungkan ke *switch* dan di teruskan ke *router*. Di *router* inilah *Next-Generation Firewall* akan diimplementasikan, jika *user* internal atau pihak ketiga ingin mengakses sesuatu yang tidak diizinkan maka otomatis akan di *block* oleh *firewall*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Topologi Jaringan



Gambar 1. Topologi Jaringan

Gambar 1 di atas menggunakan 2 buah *ISP* yang menuju ke dalam *router Fortinet* yang di dalamnya menggunakan *firewall* agar mengamankan akses jaringan. Lalu dari *router Fortinet* dihubungkan dengan *core switch* sebagai inti penghubung antara perangkat lain. Dari *core switch* dihubungkan ke 4 buah *switch* dan dari *switch* tersebut dihubungkan kembali ke 8 *access point* dan *client* yang berada pada lingkungan kerja pada PT. Alodokter Teknologi Solusi. Untuk yang berada di luar kantor PT. Alodokter Teknologi Solusi dapat menggunakan *VPN* agar terhubung ke dalam jaringan perusahaan.

Tabel 1. Hardware Jaringan

No	Hardware
1	Fortinet Fortigate 300E
2	Switch US-16-150W
3	Switch US-48-500W
4	Access Point UAP-HC-AD
5	Komputer dan Laptop

Pada tabel 1 di atas adalah daftar *hardware* yang dipakai untuk topologi jaringan komputer pada perusahaan PT. Alodokter Teknologi Solusi.

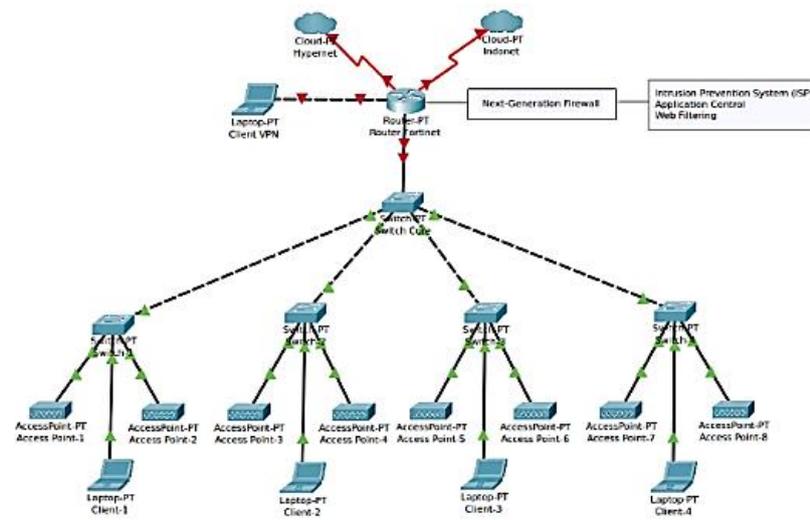
Tabel 2. Software Jaringan

No	Software
1	Windows 10 Pro
2	Linux Ubuntu
3	MacOS
4	FortiClient VPN
5	Panda Security

Pada tabel 2 di atas adalah daftar *software* yang dipakai untuk topologi jaringan komputer pada perusahaan PT. Alodokter Teknologi Solusi.

3.2 Skema Jaringan

Pada skema keamanan jaringan usulan ini penulis akan menggambarkan dengan menggunakan simulasi *Cisco Packet Tracer*, penulis hanya mengusulkan dan menambahkan fitur *Next-Generation Firewall* pada *router Fortinet* sebagai pengaman jaringan. Pada PT. Alodokter Teknologi Solusi penulis akan menerapkan *Next-Generation Firewall* dengan *Fortigate* pada *router Fortinet*, berikut skema jaringan yang diusulkan pada gambar 2 berikut:



Gambar 2. Skema Jaringan

3.3 Keamanan Jaringan

Di dalam keamanan jaringan pada PT. Alodokter Teknologi Solusi yaitu menggunakan *firewall* secara *default* dalam fitur *Web Filtering* dan *Application Control*, oleh karena itu penulis mengusulkan untuk menerapkan *Next-Generation Firewall* yaitu dengan fitur tambahan *Intrusion Prevention System (IPS)* dan menambahkan fitur dalam *Web Filtering* dan *Application Control* yang sudah diterapkan secara *default* pada keamanan jaringan PT. Alodokter Teknologi Solusi.

3.4 Rancangan Aplikasi

Pada rancangan ini penulis akan membuat dan mengimplementasikan *Next-Generation Firewall* dengan *router Fortinet*, *Next-Generation Firewall* yaitu *firewall*

dengan sejumlah fitur tambahan untuk menangani ancaman dari dalam dan luar jaringan. Dengan menggunakan *router Fortinet* penulis akan melakukan konfigurasi pada *console Fortigate*.

a) Application Control

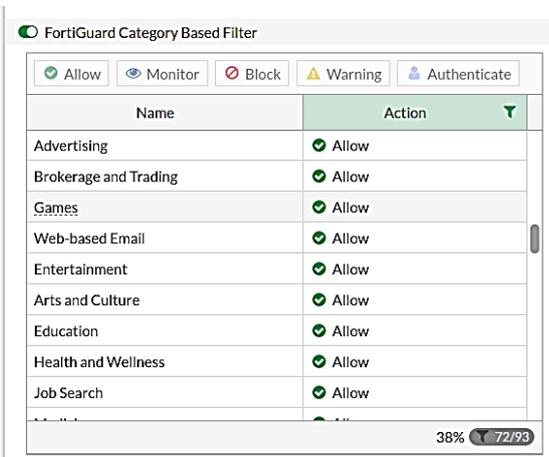
Pada *Application Control* penulis akan konfigurasi aplikasi apa saja yang ingin diberikan akses atau *allow*, *monitoring* dan *block*. Pilih *Firewall Policy* yang akan dituju untuk menggunakan *firewall Application Control* yang sudah dikonfigurasi, seperti yang dapat dilihat pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Application Control

b) Web Filtering

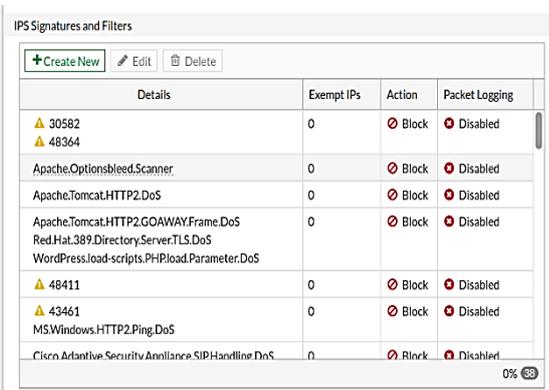
Pada *Web Filtering* penulis akan mengonfigurasi *website* apa yang diizinkan dan tidak diizinkan untuk diakses menggunakan jaringan. Pada gambar 4, pilih *Firewall Policy* yang akan dituju untuk menggunakan *firewall Web Filtering* yang sudah dikonfigurasi.



Gambar 4. Web Filtering

c) Intrusion Prevention System (IPS)

Pada *Intrusion Prevention System* akan konfigurasi *traffic* yang berpotensi membahayakan jaringan perusahaan. Pada gambar 5, pilih *Firewall Policy* yang akan dituju untuk menggunakan *firewall Intrusion Prevention System (IPS)* yang sudah dikonfigurasi.

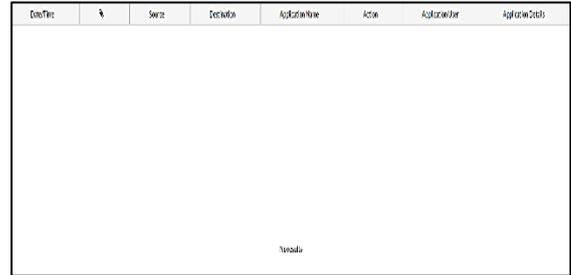


Gambar 5. Intrusion Prevention System (IPS)

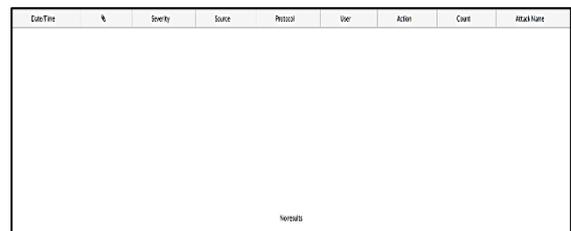
3.5 Pengujian Jaringan

a) Pengujian Awal

Pada tahap pengujian awal penulis melakukan pengujian terhadap *Application Control*, *Web Filtering* dan *Intrusion Prevention System (IPS)* yang masih memberikan *action allow*. Hasilnya aplikasi, *website* dan *traffic* yang tidak diizinkan dapat masuk ke dalam jaringan dan tidak terdeteksi pada *log*. Hasil pengujian awal dapat dilihat pada gambar 6 dan gambar 7.



Gambar 6. Log Allow Application Control



Gambar 7. Log Allow Intrusion Prevention System (IPS)

b) Pengujian Akhir

Pada tahap pengujian akhir penulis melakukan pengujian terhadap *Application Control*, *Web Filtering* dan *Intrusion Prevention System (IPS)* yang sudah diberikan *action monitor* dan *block*. Hasilnya aplikasi, *website* dan *traffic* yang tidak diizinkan dapat di *monitoring* dan *ter-block* saat masuk ke dalam jaringan dan dapat terdeteksi pada *log*. Hasil pengujian awal dapat dilihat pada gambar 8, gambar 9, dan gambar 10.

2 mins. ago	192.168.9.135	blocked	http://overabocake.com/fawon.co	Alcohol
2 mins. ago	192.168.9.135	blocked	http://overabocake.com/	Alcohol
2 mins. ago	192.168.9.135	blocked	http://overabocake.com/robots.txt	Alcohol
3 mins. ago	192.168.9.135	blocked	https://ml.9gg.com/	Other Adult Materials
3 mins. ago	192.168.9.135	blocked	https://9gg.com/	Other Adult Materials
3 mins. ago	192.168.5.149	blocked	https://ml.9gg.com/	Other Adult Materials
3 mins. ago	192.168.5.149	blocked	https://9gg.com/	Other Adult Materials

Gambar 8. Log Block Web Filtering

19 seconds ago	192.168.0.122	74.125.68.95	YouTube	pass
19 seconds ago	192.168.0.122	91.108.56.152	Telegram	pass
19 seconds ago	192.168.0.122	74.125.68.119 (ytimg.com)	YouTube	pass
19 seconds ago	192.168.0.122	74.125.68.95	QUIC	block
19 seconds ago	192.168.0.122	74.125.68.95	YouTube	pass

Gambar 9. Log Monitor Application Control

Date/Time	Severity	Source	Protocol	User	Action	Count	Attack Name
30 minutes ago	High	93.181.171.100	TCP		dropped	1	malicious
35 minutes ago	High	93.181.171.100	TCP		dropped	1	malicious
13 hours ago	High	93.181.171.100	TCP		dropped	1	malicious
13 hours ago	High	93.181.171.100	TCP		dropped	1	malicious
22 hours ago	High	93.181.171.100	TCP		dropped	1	malicious
22 hours ago	High	93.181.171.100	TCP		dropped	1	malicious
Yesterday	High	93.181.171.100	TCP		dropped	1	malicious
Yesterday	High	93.181.171.100	TCP		dropped	1	malicious

Gambar 10. Log Block Intrusion Prevention System (IPS)

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan dan penelitian yang telah diuraikan, maka penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan diantaranya ialah: Mengaktifkan fitur *Next-Generation Firewall* pada *router Fortinet* dapat membantu menjaga keamanan jaringan internet, menangkal serangan siber dari pihak ketiga, membatasi akses internal yang berpotensi menyebabkan serangan atau hal yang berdampak negatif bagi user internal dan dapat memantau *traffic* di berbagai *platform* dalam jaringan. Dengan menambahkan fitur *Intrusion Prevention System (IPS)* dapat membantu secara aktif memasukkan *traffic* mencurigakan ke daftar hitam. Fitur *Web Filtering* dan *Application Control* yang sudah diterapkan secara *default* kurang berperan penting, oleh karena itu harus dimanfaatkan sebaik mungkin agar keamanan jaringan menjadi lebih ketat. Dengan adanya *Next-Generation Firewall* user internal tidak dapat mengakses hal yang tidak diizinkan dan dapat memantau *traffic* yang digunakan serta menangkal serangan siber dari pihak ketiga.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami ucapkan kepada Jurnal Informatika Terpadu atas kesempatannya dalam mempublikasikan tulisan ini, dan juga terima kasih kepada PT ALODOKTER yang telah memberikan kesempatan dalam melakukan observasi. Kepada pihak kampus kami yang telah mendukung dalam penyusunan jurnal ini..

DAFTAR PUSTAKA

[1] W. W. Purba, R. Efendi, F. Teknologi, I. Universitas, and K. Satya, "Perancangan dan

analisis sistem keamanan jaringan komputer menggunakan SNORT," vol. 17, no. 2, pp. 143–158, 2021.

- [2] I. F. B. Andoro, H. Agung Budijanto, and M. Aidjili, "Analisa Keamanan Jaringan Dengan Mikrotik," *RISTEK J. Riset, Inov. dan Teknol. Kabupaten Batang*, vol. 6, no. 2, pp. 35–39, 2022.
- [3] A. Riduan and N. Sadikin, "Perancangan Firewall Menggunakan Fortigate Di Pt . Swadharna Duta Data," vol. 8, no. 1, pp. 90–98, 2021.
- [4] A. Hidayat and D. S. P. Prakoso, "RANCANGAN TOPOLOGI DAN IMPLEMENTASI JARINGAN INTERNET PADA PERUSAHAAN PT KRESNA GRAHA INVESTAMA Tbk. Akik," *J. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, p. 82, 2021.
- [5] N. K. Dewi and A. S. Putra, "Pengembangan Sistem Jaringan Menggunakan Local Area Network Untuk Meningkatkan Pelayanan (Studi Kasus di PT . ARS Solusi Utama)," *TEKINFO Vol. 22, No. 1, April 2021*, vol. 22, no. 1, pp. 66–81, 2021.
- [6] Edavos, "Pengertian Topologi dan 10 Jenis Perangkat Jaringan Komputer." .
- [7] Pro.co.id, "Pengertian IP Address, Fungsi, Jenis dan Penjelasan Pembagian Kelas IP Adress." .
- [8] A. Darajat and I. Nurhaida, "Analisa Qos Administrative Distance," *J. Ilmu Tek. dan Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 11–21, 2019.
- [9] C. Purnama and P. Astuti, "Implementasi Virtual Private Network Menggunakan Protokol L2TP Untuk Meningkatkan Keamanan Data Pada Fakultas Hukum Universitas Indonesia," vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2020.
- [10] Cloudflare, "Next-generation firewall (NGFW) vs. firewall-as-a-service (FWaaS) | Cloudflare." .
- [11] Herza.id, "Kekuatan NGFW (Next Generation Firewall) Technology - Herza.ID." .



PREDIKSI PENJUALAN *HANDPHONE* DI TOKO X MENGGUNAKAN ALGORITMA REGRESI LINEAR

Yubi Aqsho Ramadhan¹, Ahmad Faqih², Gifthera Dwilestari³

^{1,2,3} Teknik Informatika, STMIK IKMI Cirebon
Cirebon, Jawa Barat, Indonesia, 45131

yubiaqsho@gmail.com, ahmadfaqih367@gmail.com, gifthera.ikmi@gmail.com

Abstract

Mobile phones or smartphones have become a basic necessity in life. This device has transformed how we communicate and access information, and entertainment, making our lives easier and more comfortable. Store X sells mobile phones from various brands. The purpose of this research is to predict the sales of handphoned in the next three months based on the sales data of brand X. Linear regression is used as the prediction method, with the number of handphoned sold as the Y variable and the sales period as the X variable. RMSE (Root Mean Squared Error) and Relative Error are used to evaluate the prediction results. The predicted sales for the Entry category in the first month are 84 units, 86 units in the second month, and 88 units in the third month, while for the Mid category, 28 teams are sold in the first month, 29 teams in the second month, and 30 units in the third month. The RMSE evaluation result for the Entry category is 10.36, while the Relative Error value is 19.11%, and the RMSE value for the Mid category is 7.50, while the Relative Error value is 32.97%. The prediction of handphoned sales using this linear regression method can be classified as sufficient or usable.

Keywords: Linear Regression, Prediction, RMSE, Relative Error, Sales

Abstrak

Pada saat ini *handphone* atau *smartphone* menjadi kebutuhan pokok dalam kehidupan. Perangkat ini telah merubah cara berkomunikasi, mengakses informasi, dan hiburan, *handphone* telah membuat hidup kita lebih mudah dan nyaman. Toko X menjual *handphone* dari berbagai macam merk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memprediksi penjualan *handphone* pada 3 bulan berikutnya pada data penjualan *handphone* merk X. Regresi linear digunakan sebagai metode prediksi dengan jumlah *handphone* yang terjual sebagai variabel Y dan periode penjualan *handphone* sebagai variabel X. RMSE (*Root Mean Squared Error*) dan *Relative Error* digunakan untuk mengevaluasi hasil prediksi. Hasil prediksi kategori *Entry* pada bulan pertama terjual 84 unit, pada bulan kedua 86 unit dan bulan ketiga 88 unit dan kategori *Mid* pada bulan pertama terjual unit 28, pada bulan kedua 29 unit dan bulan ketiga 30 unit. Hasil evaluasi nilai RMSE pada kategori *Entry* 10.36, sedangkan nilai *Relative Error* kategori *Entry* 19.11% dan Nilai RMSE kategori *Mid* 7.50, sedangkan Nilai *Relative Error* kategori *Mid* 32.97%. Prediksi penjualan *handphone* menggunakan metode regresi linear ini dapat dikatakan tergolong dalam kategori cukup atau bisa digunakan.

Kata kunci: Prediksi, Penjualan, RMSE, *Relative Error*, Regresi Linear

1. PENDAHULUAN

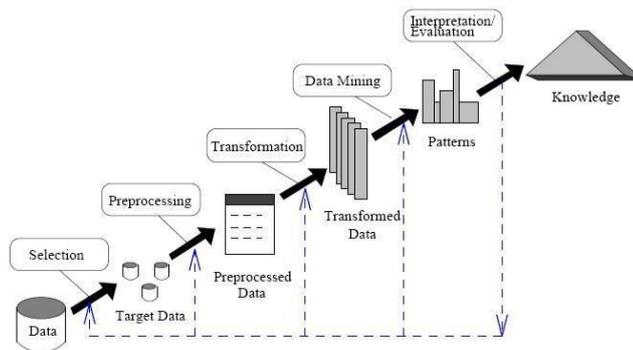
Handphone atau *smartphone* sangat memudahkan kehidupan sehari-hari, termasuk dalam belanja, mencari informasi, dan berkomunikasi [1]. Setiap penjualan di toko X dikumpulkan menjadi data, yang dapat diolah dengan data mining untuk menghasilkan pengetahuan baru dan memperbaiki pengambilan keputusan di masa depan [2]. Penelitian prediksi penjualan toko X dengan merek X pada 2021-2022 untuk pengambilan keputusan. Prediksi atau *Forecasting* adalah ramalan terhadap kejadian masa depan

yang membantu dalam pengambilan keputusan[3]. Pada penelitian ini prediksi atau *Forecasting* bersifat *time series*, data urutan waktu atau "*time series data*" merujuk pada data yang terkumpul, tercatat atau diamati secara berurutan sesuai dengan waktu [4]. Regresi linear, metode statistik untuk *time series*, mempelajari hubungan antara variabel *dependent* Y dan variabel *independent* X, digunakan untuk memprediksi nilai Y berdasarkan nilai yang diberikan pada X[5]. Toko X mengalami hambatan *cashflow* karena stok merek X yang masih belum terjual. Studi *data mining*

dengan regresi linear pada data penjualan *handphone* merek X di toko X dan dievaluasi dengan 2 indikator penilaian yaitu RMSE dan *Relative Error*. RMSE adalah akar kuadrat rata-rata *error* dari suatu metode yang digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian data sebenarnya dengan model prediksi. Semakin mendekati 0 nilai RMSE, semakin akurat prediksinya[6]. *Relative error* adalah perbandingan kesalahan pada nilai aktual dengan kesalahan yang diukur, yang dinyatakan dalam satuan persen. Semakin kecil persentase kesalahan, semakin akurat prediksinya. Keputusan mengenai akurasi jika *Relative Error* $\leq 25\%$ dianggap akurat, sedangkan nilai $> 25\%$ tetapi $\leq 50\%$ perlu dipertimbangkan jika ingin digunakan, dan estimasi dengan nilai $> 50\%$ dianggap tidak akurat[7]. diharapkan dapat memberikan prediksi penjualan dan memandu keputusan terbaik dalam menentukan stok *handphone*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan jenis penelitian deskriptif menggunakan pendekatan kuantitatif. Deskriptif kuantitatif berfungsi untuk menentukan jumlah setiap variabel dimana satu atau lebih variabel bebas, tanpa membentuk suatu ikatan atau perbedaan dengan variabel yang lain dengan tujuan memberikan penjelasan yang objektif tentang suatu kondisi[8]. Dengan menggunakan Regresi Linear. Regresi Linear merupakan metode prediksi yang mempelajari ikatan antara variabel *dependent* dan variabel *independent*. Algoritma regresi linear berfungsi untuk mengukur kekuatan hubungan dua variabel, dan menunjukkan alur hubungan antara variabel *dependent* dengan variabel *independent* [9]. KDD (*Knowledge Discovery in Database*) digunakan dalam menganalisis data pada penelitian ini. Gambar tahapan KDD bisa dilihat pada Gambar1 berikut.



Gambar 1. Tahapan KDD

2.1 KDD (*Knowledge Discovery in Database*)

Proses mencari hubungan antar variabel menggunakan *data mining* dan *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) untuk menggali data tersembunyi dari informasi besar. *Data mining* adalah tahapan dalam KDD, yang juga terdiri dari *Selection*, *Preprocessing*, *Transformation*, *Evaluation*, dan *Knowledge*. KDD dan *data mining* berbeda konsep namun terkait [10]. Pada penelitian ini dataset tentang penjualan *handphone* dengan merk X di toko X sebanyak 730 data dari

tahun 2021- 2022 menggunakan 1 atribut tanggal dan 22 atribut tipe *handphone* dan 1 atribut jumlah penjualan.

2.2 Tahapan Penelitian

a. Data Selection

Sebelum memasuki tahap pencarian informasi dalam proses KDD, langkah penting yang harus dilakukan adalah memilih data yang relevan dari berbagai data operasional yang tersedia. Tahap ini dikenal sebagai *Data Selection* [11]. Pada proses ini dilakukan proses penggalian informasi. Atribut yang dipilih dari *dataset* adalah periode, kategori *Entry* dan *Mid* data penjualan 2021-2022. Hasil *Data Selection* dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil *Data Selection*

Periode	Entry	Midt
Jan-21	46	5
Feb-21	48	12
Mar-21	53	8
Apr-21	57	10
May-21	46	18
Jun-21	43	17
Jul-21	46	14
Aug-21	62	21
Sep-21	67	22
Oct-21	69	19
Nov-21	59	18
Dec-21	63	26
Jan-22	61	0
Feb-22	59	0
Mar-22	55	5
Apr-22	46	15
May-22	56	19
Jun-22	43	31
Jul-22	48	22
Aug-22	69	25
Sep-22	66	29
Oct-22	108	35
Nov-22	98	28
Dec-22	118	27

b. Preprocessing

Proses *preprocessing* mencakup beberapa langkah, antara lain menghilangkan data yang tidak relevan atau duplikat, memeriksa data yang tidak konsisten, dan memperbaiki kesalahan dalam data seperti kesalahan penulisan atau ketik[12]. Pada tahap ini tidak dilakukan *preprocessing* data, karena tidak ada kesalahan pada data

c. Transformation

Transformation bertujuan untuk mengurangi kerumitan data, memfasilitasi pengubahan data, serta mencegah salah satu variabel bebas mendominasi variabel bebas lainnya

yang dapat berdampak pada hasil prediksi [13]. Pada atribut periode ubah menjadi atribut nomer, untuk membantu memudahkan koordinasi data yang akan diproses. Hasil *Transformation* dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil *Transformation*

No	Entry	Midt
-11	46	5
-10	48	12
-9	53	8
-8	57	10
-7	46	18
-6	43	17
-5	46	14
-4	62	21
-3	67	22
-2	69	19
-1	59	18
0	63	26
0	61	0
1	59	0
2	55	5
3	46	15
4	56	19
5	43	31
6	48	22
7	69	25
8	66	29
9	108	35
10	98	28
11	118	27

d. *Data mining*

Tahap kelima dalam proses KDD adalah langkah di mana tugas *Data mining* yang sesuai dipilih sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan pada tahap awal untuk menggali informasi dari data[14]. Pada proses ini menggunakan aplikasi Rapidminer, dilakukan proses pemodelan pada setiap kategori *Entry* dan *Midt* untuk menentukan nilai persamaan algoritma regresi linear, setelah didapat kan hasil persamaan $Y = a+b(X)$ dari setiap kategori, selanjutnya dilakukan proses prediksi penjualan 3 bulan berikutnya dari setiap kategori, setelah mendapatkan hasil prediksi dilakukan perhitungan evaluasi dari hasil prediksi dengan menggunakan RMSE dan *Relative Error* untuk mengetahui akurasi hasil prediksi.

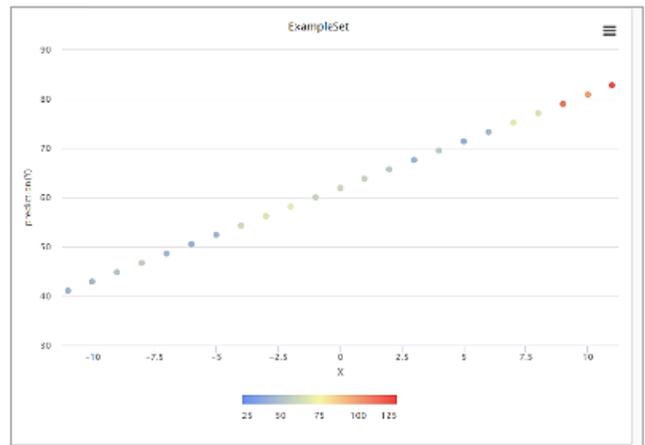
e. *Evaluation*

Diperlukan penyajian pola informasi hasil dari *data mining* dalam format yang dapat dipahami dengan mudah oleh para pihak yang berkepentingan. *Evaluation* merupakan tahap penting dalam proses KDD yang melibatkan pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan sesuai dengan fakta atau hipotesis yang telah ada sebelumnya [15].

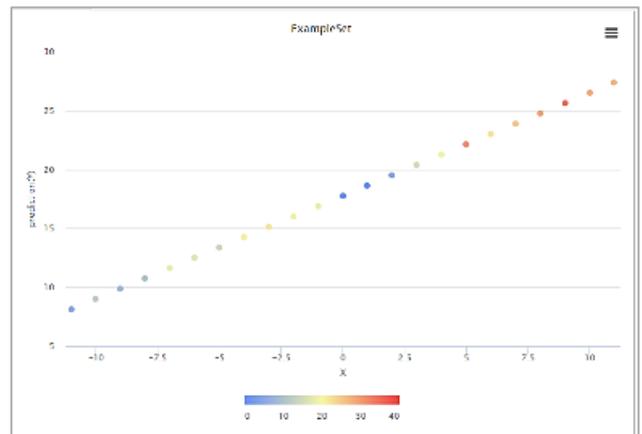
Ditetapkan hasil evaluasi dari hail yang telah diprediksi, Nilai RMSE dan *Relative Error* bisa dikatakan sangat baik jika mendekati 0 atau prediksi yang mendekati nilai aktual.

f. *Knowledge*

Berdasarkan hasil validitas prediksi penjualan *handphone* pada masing-masing kategori ditampilkan *plot Scatter Bubble* hasil prediksi algoritma regresi linear, diketahui hasil prediksi penjualan *handphone* memiliki nilai yang konstan. Hasil *Plot Scatter* dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3 berikut.



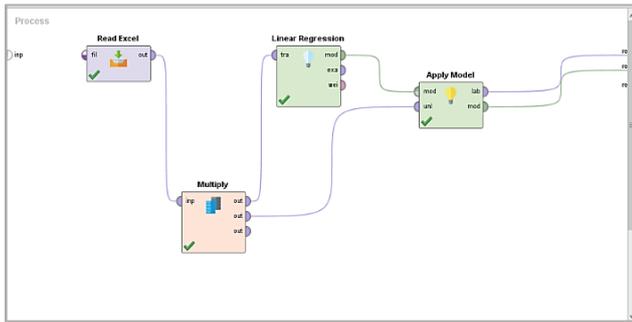
Gambar 2. *Plot Scatter Entry*



Gambar 3. *Plot Scatter Mid*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian didapatkan beberapa model *data mining* Regresi Linear menggunakan *tools* Rapidminer dalam menentukan persamaan regresi linear, memprediksi penjualan periode berikutnya dan menentukan hasil evaluasi dari hasil prediksi menggunakan RMSE dan *Relative Error*. Desain menentukan persamaan dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Desain Menentukan Persamaan

Berdasarkan proses perhitungan persamaan nilai a dan b didapatkan kategori *Entry* $Y = 61.92 + 1.90(X)$ dan kategori *Mid* $Y = 17.75 + 0.87(X)$. Hasil pemodelan dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6 berikut.

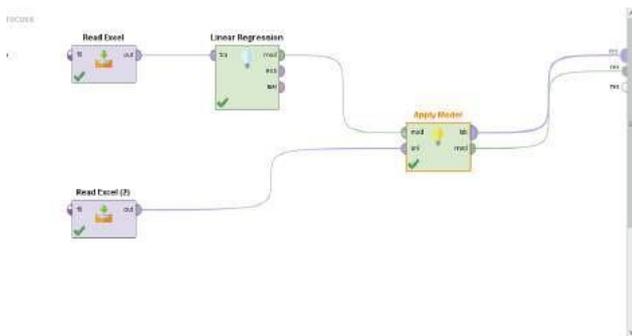
Attribute	Coefficient
X	1.897
(Intercept)	61.917

Gambar 5. Hasil Pemodelan *Entry*

Attribute	Coefficient
X	0.875
(Intercept)	17.750

Gambar 6. Hasil Pemodelan *Mid*

Setelah persamaan didapatkan dilakukan prediksi penjualan *handphone* pada 3 bulan dengan nilai $X = 12, 13, 14$. Desain prediksi data penjualan dapat dilihat pada gambar 7 berikut.



Gambar 7. Desain Prediksi data penjualan

Didapat kan kategori *Entry* pada bulan pertama terjual 84 unit, pada bulan kedua 86 unit dan bulan ketiga 88 unit, sedangkan kategori *Mid* pada bulan pertama terjual 28 unit, pada bulan kedua 29 unit dan bulan ketiga 30 unit. Hasil prediksi dapat dilihat pada Gambar 8 dan 9 berikut.

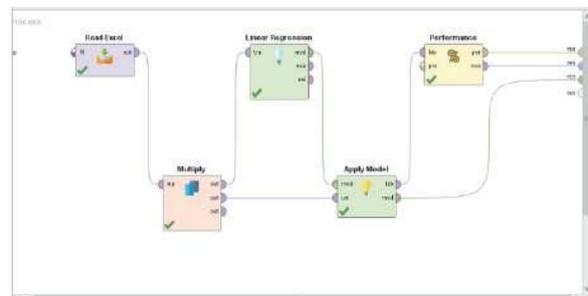
Row No.	Y	prediction(Y)	X
1	?	84.683	12
2	?	86.581	13
3	?	88.478	14

Gambar 8. Hasil Prediksi *Entry*

Row No.	Y	prediction(Y)	X
1	?	28.256	12
2	?	29.131	13
3	?	30.007	14

Gambar 9. Hasil Prediksi *Mid*

Setelah hasil prediksi didapatkan dilakukan evaluasi menggunakan 2 indikator penilaian RMSE dan *Relative Error*. Desain Evaluasi RMSE dan *Relative Error* dapat dilihat pada Gambar 10 berikut.



Gambar 10. Desain Evaluasi RMSE dan *Relative Error*

Didapatkan nilai RMSE kategori *Entry* 14.99 dan *Relative Error* 19.11% sedangkan pada kategori *Mid* nilai RMSE 7.50 dan *Relative Error* 32.97%. Hasil Evaluasi RMSE dan *Relative Error* dapat dilihat pada Gambar 11 dan 12 berikut.

root_mean_squared_error	relative_error
root_mean_squared_error: 14.990 +/- 0.000	relative_error: 19.11% +/- 15.66%

Gambar 11. Hasil Evaluasi RMSE dan *Relative Error* *Entry*

root_mean_squared_error	relative_error
root_mean_squared_error: 7.502 +/- 0.000	relative_error: 32.97% +/- 57.94%

Gambar 12. Hasil Evaluasi RMSE dan *Relative Error* *Mid*

4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini diusulkan algoritma regresi linear untuk memprediksi penjualan *handphone* di toko X, setelah melewati proses tahapan KDD (*Knowledge Discovery in Data Base*) dan *data mining* didapatkan hasil dari prediksi penjualan 3 bulan berikutnya, dengan nilai evaluasi yang bisa disimpulkan cukup atau bisa digunakan hasil dari persamaan regresi linear, karena hasil evaluasi RMSE dan *Relative Error* cukup mendekati nilai 0.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Yuliana dan S. Nurfiani, "Pengaruh Penggunaan Handphone Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran SKI (Sejarah Kebudayaan Islam) Kelas XI di MA NW Dames Tahun pelajaran 2020/2021," *Jurnal Al-Amin*, vol. 6, 2021.
- [2] D. S. O. Panggabean, E. Buulolo, dan N. Silalahi, "Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Pemesanan Bibit Pohon Dengan Regresi Linear Berganda," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 7, no. 1, hlm. 56, Feb 2020, doi: 10.30865/jurikom.v7i1.1947.
- [3] Y. Kurnia Hadi, M. Julian Syaputra, dan D. Setiawan, "Peramalan Penjualan Obat Generik Melalui Time Series Forecasting Model Pada Perusahaan Farmasi di Tangerang: Studi Kasus," *Journal Industrial Engineering & Management Research (JIEMAR)*, vol. 1, no. 2, hlm. 2722–8878, doi: 10.7777/jiemar.v1i2.
- [4] M. N. Arridho dan Y. Astuti, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing untuk Memprediksi Penjualan Katering pada Kedai Pojok Kedaung Implementation Single Exponential Smoothing Method For Sales Catering Prediction At Kedai Pojok Kedaung," *Jurnal Ilmiah Intech : Information Technology Journal of UMUS*, vol. 2, no. 02, hlm. 35–44, 2020.
- [5] E. Kwok dan W. Susanti, "Penerapan Metode Regresi Linier dalam Aplikasi Sistem Peramalan Jumlah Bahan Baku untuk Produksi Tahu," *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi*, vol. 1, no. 2, hlm. 121–128, 2019.
- [6] F. H. Hamdanah dan D. Fitrihanah, "Analisis Performansi Algoritma Linear Regression dengan Generalized Linear Model untuk Prediksi Penjualan pada Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah," *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, vol. 10, no. 1, hlm. 23, Apr 2021, doi: 10.23887/janapati.v10i1.31035.
- [7] B. Pradito dan D. Silvi Purnia, "Komparasi Algoritma Linear Regression Dan Neural Network Untuk Memprediksi Nilai Kurs Mata Uang," *Jurnal Sains dan Manajemen*, vol. 10, no. 2, 2022.
- [8] D. S. Purnia, H. Muhajir, M. F. Adiwisastro, dan D. Supriadi, "Pengukuran Kesenjangan Digital Menggunakan Metode Deskriptif Berbasis Website," *Jurnal Sains dan Manajemen*, vol. 8, no. 2, 2020.
- [9] A. Anggrawan, N. Azmi, U. Bumigora, dan I. Anthonyangrawan, "Prediksi Penjualan Produk Unilever Menggunakan Metode Regresi Linear," *Jurnal Bumigora Information Technology (BITE)*, vol. 4, no. 2, hlm. 123–132, 2022, doi: 10.30812/bite.v4i2.2416.
- [10] F. Ginting, E. Buulolo, dan E. R. Siagian, "Implementasi Algoritma Regresi Linear Sederhana Dalam Memprediksi Besaran Pendapatan Daerah (Studi Kasus: Dinas Pendapatan Kab. Deli Serdang)," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, hlm. 274–279, Nov 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1602.
- [11] E. Yanti, M. Yetri, dan F. Taufik, "Penerapan Data Mining Untuk Mengestimasi Biaya Pembangunan Di Desa Puang Aja Biaya Pembangunan Di Desa Puang Aja Regresi Linear Berganda," *Jurnal CyberTech*, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- [12] A. Tameliza Sitompul, M. Yetri, dan R. Mahyuni, "Data Mining Mengestimasi Jumlah Tonase Kelapa Sawit Dengan Metode Regresi Linear Berganda," *Jurnal Sistem Informasi TGD*, vol. 2, no. 1, hlm. 148, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jsi>
- [13] M. N. Pangestu, M. Jajuli, dan U. Enri, "Prediksi Harga Kartu Grafis NVIDIA Berdasarkan Pengaruh Harga Cryptocurrency Menggunakan Support Vector Regression," *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 8, no. 17, hlm. 280–287, 2022, doi: 10.5281/zenodo.7076540.
- [14] I. Sugiyarto, R. Irawan, dan D. Rosiyadi, "Pengelompokan Dampak Gempa Bumi dan Kerusakan Pada Wilayah Berpotensi Gempa di Provinsi Sumatera Barat," *Journal of Students Research in Computer Science*, vol. 2, no. 2, hlm. 211–222, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <http://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/JSRCS>
- [15] M. Fajri, A. Amin, Y. N. Kunang, dan S. D. Purnamasari, "Penerapan Model Regression Untuk Prediksi Cuaca Wilayah seberang Ulu 1 Palembang," *Bina Darma Conference on Computer Science*, hlm. 185–197, 2019.



ANALISIS DAN PERANCANGAN *WEBSITE* PENERIMAAN BEASISWA UNTUK PESANTREN BERBASIS MVC

Ridwansyah¹, Sirojul Munir², Tri Mukhlison Anugrah³

^{1,2}Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri

³Bisnis Digital, Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri

Jakarta Selatan, DKI Jakarta, Indonesia 12640

ridwansyah218@gmail.com, rojulman@nurulfikri.ac.id, tri.mukhlison@nurulfikri.ac.id

Abstract

The committee surveyed socioeconomic conditions as one of the graduation requirements for the Pesantren PeTIK YBM PLN Depok scholarship recipients. However, the management process was still manually done, making it less effective and efficient. In the research, a web-based survey application design for scholarship recipients will be made and implemented at the Pesantren PeTIK using Laravel framework and MySQL technologies as databases and Grafana as a dashboard of system information. Extreme programming methods are combined with UML diagrams for design documentation. The system testing uses the black box method done by the author, the user acceptance test method done by the testing user and questionnaires from the test user as application assessment material. The research results are in the form of a web-based survey application for scholarship recipients and the MVC Framework's implementation, which can assist managers in managing survey data and facilitate future system development. The functional testing results of the application were concluded to be successful with a 100% rating percentage, while testing by the user obtained results with a percentage of 100%. The Web-Based Survey of Scholarship Recipients Application can help manage survey data of scholarship recipients at Pesantren PeTIK based on the results of questionnaires from users who stated Strongly Agree with a score of 92.5%.

Keywords: Extreme Programming, Laravel, MVC Framework, MySQL, Web-Based Survey of Scholarship Recipients

Abstrak

Tes survei kondisi sosial ekonomi adalah salah satu syarat kelulusan penerima beasiswa Pesantren PeTIK YBM PLN Depok yang dilakukan oleh panitia. Namun yang saat ini terjadi, proses pengelolaan masih dilakukan secara manual sehingga kurang efektif dan efisien. Dalam penelitian akan dibuat dan diimplementasikan perancangan aplikasi survei calon penerima beasiswa berbasis web di Pesantren PeTIK menggunakan teknologi *framework Laravel* dan MySQL sebagai *database* serta Grafana sebagai *dashboard* informasi sistem. Penggunaan metode *extreme programming* dalam pengembangan aplikasi dikombinasikan dengan penggunaan diagram UML untuk dokumentasi desain. Adapun pengujian sistem menggunakan metode *blackbox* yang dilakukan oleh penulis, metode *user acceptance* tes yang dilakukan oleh *user* penguji serta kuesioner dari *user* penguji sebagai bahan penilaian aplikasi. Hasil penelitian berupa aplikasi survei calon penerima beasiswa berbasis web beserta implementasi *MVC Framework* yang dapat membantu pengelola dalam melakukan pengelolaan data survei dan memudahkan dalam pengembangan sistem ke depannya. Hasil pengujian fungsional aplikasi menggunakan *blackbox* testing disimpulkan berhasil dengan persentase penilaian 100%, sedangkan pengujian oleh *user* dengan metode *User Acceptance Test* didapatkan hasil sesuai dengan yang diharapkan oleh *user* dengan persentase 100%. Aplikasi Survei Calon Penerima Beasiswa Berbasis Web dapat membantu pengelolaan data survei calon penerima beasiswa di Pesantren PeTIK berdasarkan hasil kuesioner dari *user* yang menyatakan Sangat Setuju dengan nilai skor 92,5%.

Kata kunci: Aplikasi Survei Calon Penerima Beasiswa, *Extreme Programming*, *Laravel*, *MVC Framework*, *MySQL*

1. PENDAHULUAN

Pesantren Teknologi Informasi dan Komunikasi (Pesantren PeTIK) merupakan lembaga pendidikan di bawah naungan Yayasan Baitul Maal (YBM) PLN. Semua pembiayaan

operasional Pesantren PeTIK bersumber dari dana zakat yang dikelola oleh YBM PLN. Dikarenakan sumber pembiayaan tersebut dari dana zakat, maka penerima

beasiswa pendidikan di Pesantren PeTIK harus memiliki kriteria mustahik.

Ketepatan dalam menentukan penerima beasiswa pendidikan sangat diperhatikan oleh Pesantren PeTIK, dimana kriteria dan pertimbangan lainnya harus diperhitungkan sebagai alternatif dalam penilaian agar penyaluran lebih tepat dan tidak salah sasaran. Salah satu upaya Pesantren PeTIK agar penerima beasiswa tersebut tepat sasaran yaitu diadakan survei calon penerima beasiswa sebelum dinyatakan lulus menjadi penerima beasiswa Pesantren PeTIK. Kendala-kendala yang ditemukan dari proses manual tersebut diantaranya pengelola harus merekap kembali catatan pengisian yang ada di lembar *form assessment* dalam bentuk *excel* di komputer ketika selesai kegiatan survei dan perlu melakukan *scanning* pada *hardcopy* lembar tersebut sehingga terjadi pengulangan pekerjaan sebanyak 2 kali. Kemudian kendala lain yang ditemukan yaitu pengelola kesulitan menemukan *record* data penerima manfaat yang telah dinyatakan lulus secara keseluruhan dikarenakan belum adanya tampilan *dashboard* yang memudahkan dalam pencarian data tersebut. Kemudian, di setiap tahunnya kurang lebih ada sekitar 200 hingga 300 orang yang mendaftar sebagai calon mahasiswa Pesantren PeTIK dan kuota calon mahasiswa yang akan dinyatakan lulus berjumlah 50 orang. Panitia akan melakukan survei sekitar 50 - 75 orang yang hampir dinyatakan lulus setelah dilakukan penilaian pada tes sebelumnya sehingga dengan jumlah tersebut perlu adanya keefektifan proses dan sistem yang memadai. Selain dari sisi pemanfaatan aplikasi, diperlukan aturan pengembangan sistem yang baku untuk memudahkan integrasi kode program dan memecah kompleksitas sistem menjadi kelas-kelas berdasar fungsinya.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka diperlukan aplikasi survei calon penerima beasiswa yang mampu membantu pengelolaan proses dan data survei serta memudahkan pengembangan sistem secara sistematis. Pada penelitian ini dirumuskan masalah utama yaitu bagaimana melakukan implementasi MVC *Framework* pada aplikasi survei calon penerima beasiswa berbasis web dan apakah aplikasi dapat membantu pengelolaan data survei calon penerima manfaat. Pembuatan aplikasi ini bertujuan memudahkan pengelola dalam melakukan proses survei dan pengelolaan data survei calon penerima beasiswa serta memudahkan proses pengembangan sistem secara sistematis.

Rancang

Perancangan atau rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisa dan sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem di implementasikan [1].

Bangun

Pengertian pembangunan atau bangun sistem adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada secara keseluruhan [1].

Aplikasi

Aplikasi merupakan program-program yang dibuat oleh suatu perusahaan komputer untuk para pemakai yang beroperasi dalam bidang umum, seperti pertokoan, komunikasi, penerbangan, perdagangan, dan sebagainya [2].

Survei

Survei adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan pertanyaan terstruktur yang sama pada setiap orang, kemudian semua jawaban yang diperoleh peneliti dicatat, diolah, dan dianalisis [3].

Penerima Manfaat Beasiswa

Penerima manfaat beasiswa dapat diartikan sebagai seseorang pelajar atau mahasiswa yang mendapatkan manfaat berupa tunjangan dalam pendidikan.

Website

Website merupakan kumpulan dari halaman-halaman yang berhubungan dengan *file-file* lain yang saling terkait. Dalam sebuah *website* terdapat satu halaman yang dikenal sebagai *homepage*. *Homepage* adalah sebuah halaman yang pertama kali dilihat ketika seseorang mengunjungi sebuah *website* [4].

PHP

PHP adalah kependekan dari *HyperText Preprocessor* merupakan bahasa utama *script server-side* yang disisipkan pada HTML yang dijalankan di server dan juga bisa digunakan membuat aplikasi desktop [5].

Laravel

Laravel adalah sebuah Framework PHP dirilis dibawah lisensi MIT dengan kode sumber yang sudah disediakan oleh Github, sama seperti *framework-framework* yang lain, Laravel dibangun dengan konsep MVC (Model-Controller-View), kemudian Laravel dilengkapi juga *command line tool* yang bernama "Artisan" yang bisa digunakan untuk *packaging bundle* dan *instalasi bundle* melalui *command prompt* [6].

Web Server

Web server adalah sebuah *software* (perangkat lunak) yang memberikan layanan berupa data. Berfungsi untuk menerima permintaan HTTP atau HTTPS dari klien atau kita kenal dengan web browser (Chrome, Firefox). Selanjutnya ia akan mengirimkan respons atas permintaan tersebut kepada *client* dalam bentuk halaman web [7].

UML

UML (*Unified Modeling Language*) adalah salah satu alat bantu yang sangat andal di dunia pengembangan sistem yang berorientasi obyek. Hal ini disebabkan karena UML menyediakan bahasa pemodelan visual yang memungkinkan bagi pengembang sistem untuk membuat cetak biru atas visi mereka dalam bentuk yang baku, mudah dimengerti serta dilengkapi dengan mekanisme yang efektif untuk berbagi (*sharing*) dan mengkomunikasikan rancangan mereka dengan yang lain [8].

Grafana

Grafana adalah sebuah *software opensource* yang membaca sebuah data *matrix* untuk dibuat menjadi sebuah grafik atau sebuah data tertulis. Grafana banyak sekali digunakan untuk melakukan analisis data dan *monitoring* [9].

MySQL

MySQL dibuat oleh TcX dan telah dipercaya mengelola sistem dengan 40 buah *database* berisi 10000 tabel dan 500 di antaranya memiliki 7 juta baris (kira-kira 100 *gigabyte* data). *Database* ini dibuat untuk keperluan sistem *database* yang cepat, andal, dan mudah digunakan. Beberapa kelebihan yang dimiliki MySQL sebagai berikut [10].

Blackbox Testing

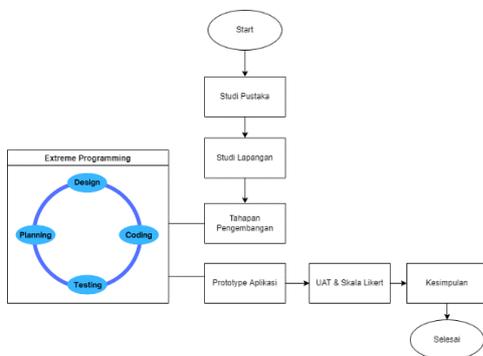
Blackbox Testing atau yang sering dikenal dengan sebutan pengujian fungsional merupakan metode pengujian perangkat lunak yang digunakan untuk menguji perangkat lunak tanpa mengetahui struktur internal kode atau Program. Dalam pengujian ini, tester menyadari apa yang harus dilakukan oleh program tetapi tidak memiliki pengetahuan tentang bagaimana melakukannya [11].

2. METODE PENELITIAN

Pada bagian ini berisi penjelasan tentang jenis penelitian/desain penelitian.

2.1 Tahapan Penelitian

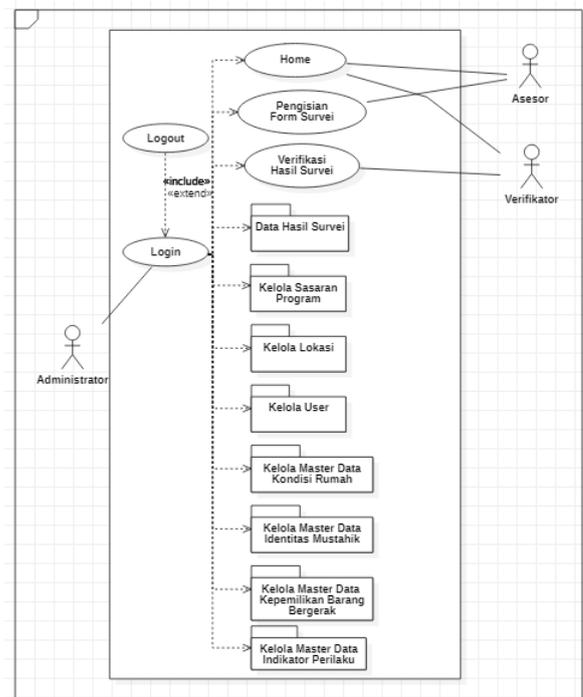
Gambar 1 berikut ini merupakan tahapan yang dirancang penulis dalam pengembangan aplikasi dengan menggunakan metode *extreme programming*:



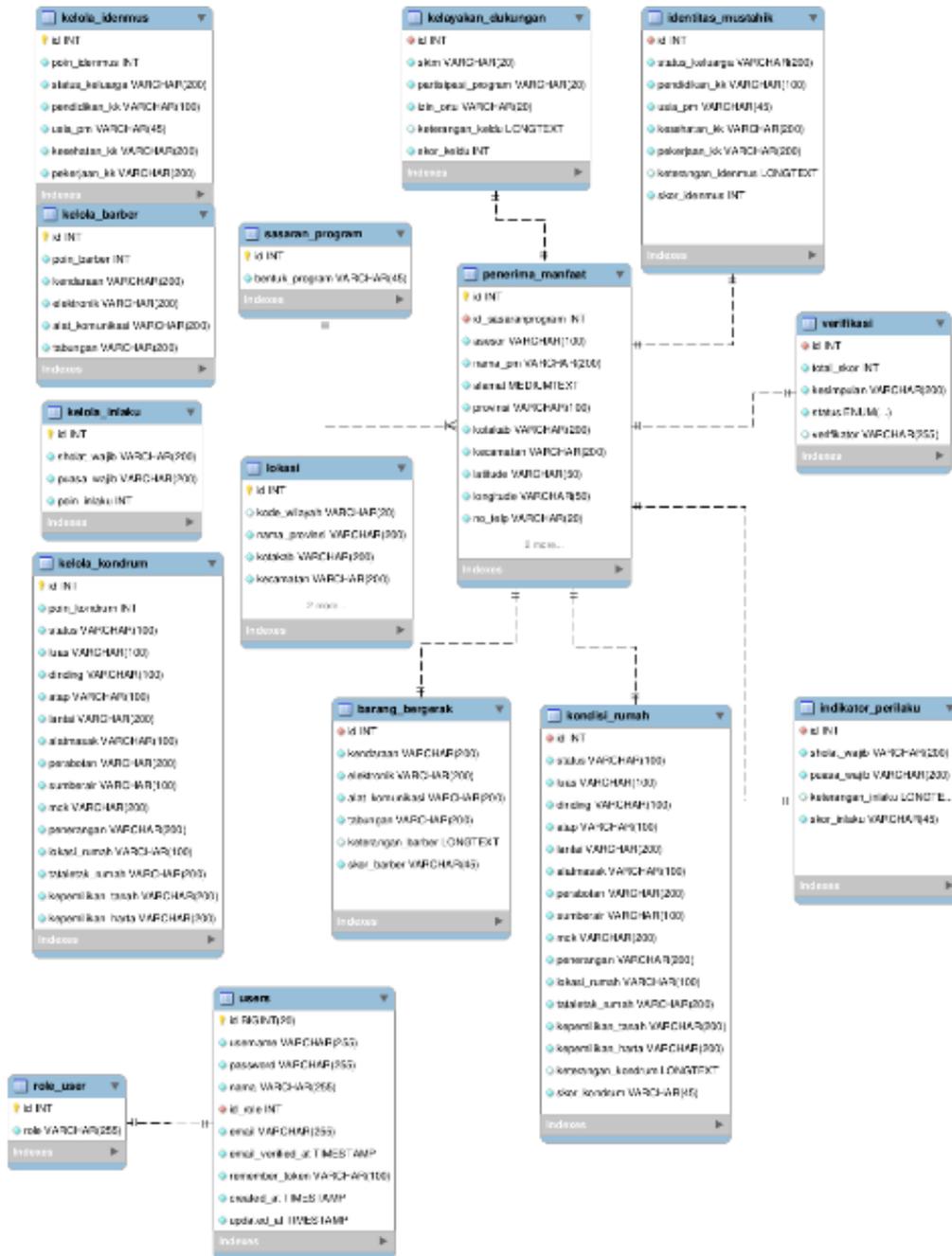
Gambar 1. Alur Tahapan Penelitian

2.2 Metode Pengujian

Pada fase pengujian penelitian menggunakan metode *blackbox testing*, instrumen *User Acceptance Test (UAT)* dan kuesioner pengguna dengan analisa menggunakan pengukuran skala *likert*. *Blackbox testing* adalah metode dimana penguji atau tester hanya mengetahui apa yang harus dilakukan suatu *software*. *Blackbox testing* dilakukan untuk mengetahui fungsi mana saja pada sistem yang diuji sehingga dapat dinyatakan valid dan membuat sistem sensitif terhadap *input* tertentu [12]. Penguji tidak mengetahui bagaimana *software* tersebut beroperasi. Jadi, penguji hanya menerima hasil dari apa yang dimasukkan (*input*) tanpa mengetahui bagaimana atau apa yang dimasukkan. Tahapan pengujian merupakan tahapan yang penting untuk menjamin kualitas perangkat lunak. Pengujian perangkat lunak merupakan proses uji fungsi dan performa dari sebuah produk berdasarkan rencana pengujian dan alur yang digunakan dalam sebuah alat pengujian. UAT merupakan salah satu metodologi yang digunakan untuk mencegah kegagalan proyek teknologi informasi. UAT mengukur bagaimana sistem sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna [13]. Skala *Likert (Likert's Summated Rating)* adalah skala yang dapat digunakan untuk membandingkan skor sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang untuk melihat perkembangan atau perubahan sikap sebelum dan sesudah eksperimen [14]. *Use case diagram* dapat dilihat pada gambar 2 dan *Entity Relationship Diagram* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 2. Use Case Diagram



Gambar 3. Entity Relationship Diagram

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai hasil dari implementasi perancangan sistem yang penulis lakukan. Selain itu juga akan dijelaskan mengenai hasil evaluasi dari perancangan sistem tersebut.

3.1 Implementasi Antarmuka

Antarmuka dibutuhkan oleh *user* untuk berinteraksi dengan sistem. Implementasi antarmuka sistem berupa tampilan halaman – halaman sistem yang dapat diakses oleh *user*, baik dalam menerima data *input* dari *user* maupun menampilkan *output* yang dibutuhkan oleh *user*. Gambar 4 menunjukkan halaman *home*. *Form* pengisian survei,

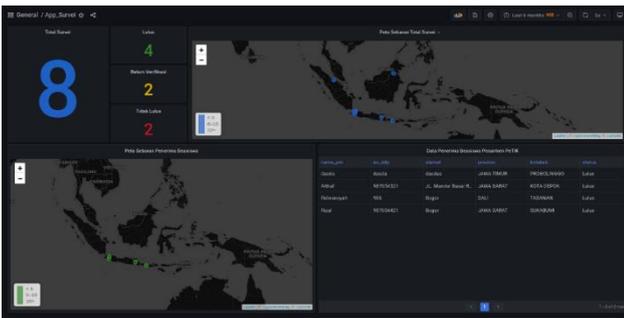
halaman kelola data survei, dan *dashboard* informasi survei dapat dilihat di gambar 5, gambar 6, dan gambar 7.



Gambar 4. Halaman Home

Gambar 5. Form Pengisian Survei

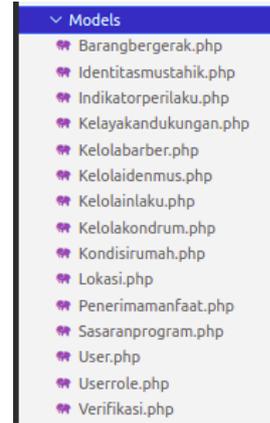
Gambar 6. Halaman Kelola Data Survei



Gambar 7. Dashboard Informasi Survei

3.2 Implementasi MVC

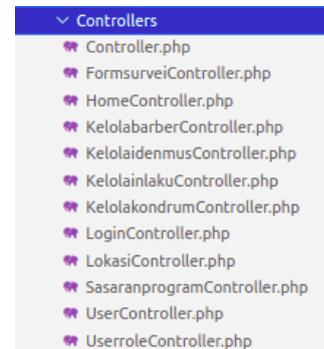
Implementasi MVC pada aplikasi calon penerima beasiswa dengan menggunakan *Framework Laravel* menggunakan pendekatan arsitektur MVC yaitu dengan memisahkan lapisan data (model), lapisan tampilan (*view*) dan lapisan penghubung antara data dan tampilan (*controller*). Dengan penerapan arsitektur ini diharapkan pengembangan aplikasi dapat bersifat modular dan memberikan kemudahan dalam proses *maintenance* kode program serta mendapatkan performa aplikasi yang baik. PHP MVC *Framework* berbasis web juga telah diterapkan pada pengembangan aplikasi sistem akademik [15]. Implementasi MVC dalam struktur direktori dapat dilihat di gambar 8, gambar 9, dan gambar 10.



Gambar 8. Implementasi MVC dalam Struktur Direktori Models



Gambar 9. Implementasi MVC dalam Struktur Direktori Views



Gambar 10. Implementasi MVC dalam Struktur Direktori Controllers

3.3 Implementasi Iterasi Pengerjaan Aplikasi

Dalam pengerjaan aplikasi, telah direncanakan dengan 6 iterasi dan setiap iterasi dilakukan dalam 2 pekan. Hasil dari iterasi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Iterasi

Iterasi	Time	Task	Sub Task	Point	Velocity
1	1 Februari - 14 Februari 2022	Master Data	CRUD Tabel kelola_idenmus	5	20
			CRUD Tabel kelola_kondrum	5	
			CRUD Tabel kelola_barber	5	
			CRUD Tabel kelola_inlaku	5	

Iterasi	Time	Task	Sub Task	Point	Velocity
2	14 Februari - 28 Februari 2022	Master Data	CRUD Tabel sasaran_program	5	17
			CRUD Tabel lokasi	7	
			CRUD Tabel users	5	
3	1 Maret - 14 Maret 2022	Proses Survei	Create Form Survei	9	9
4	14 Maret - 31 Maret 2022	Proses Survei	Create Form Survei	9	19
			Verifikasi	5	
			Kelola Data Survei	5	
5	1 April - 14 April 2022	Otentikasi User	Login	5	8
			Logout	3	
		Management User	Set Role User	5	20
			Halaman Home	3	
			Proses Survei	5	
			Master Data	5	
			Dashboard	Dashboard Grafana	7

3.4 Evaluasi

Hasil pengujian fungsional aplikasi menggunakan *black-box testing* dinyatakan berhasil dengan persentase penilaian 100%, sedangkan pengujian oleh *user* dengan metode *User Acceptance Test* didapatkan hasil sesuai dengan yang diharapkan oleh *user* dengan persentase 100%. Untuk hasil kuesioner dari *user* terkait dengan kemudahan aplikasi dalam pengelolaan data survei menyatakan Sangat Setuju dengan nilai skor 92,5%. Hasil evaluasi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Evaluasi

No.	Evaluasi	Modul	Jumlah Item Uji/Pertanyaannya	Tingkat Keberhasilan	Total
1	<i>Blackbox</i>	Otentikasi User	5	100%	100%
		Master Data	25	100%	
		Survei	9	100%	
2	UAT	Otentikasi User	5	100%	100%
		Master Data	25	100%	
		Survei	9	100%	
3	Kuesioner	User Asesor	10	92,5%	92,5%
		User Verifikator	10	90%	
		User Administrator	10	95%	

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian Aplikasi Survei Calon Penerima Beasiswa Berbasis Web pada penelitian ini maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- Implementasi *MVC Framework* pada Aplikasi Survei Calon Penerima Beasiswa Berbasis Web menggunakan *Laravel Framework* versi 8.74.0 telah berhasil dilakukan dengan metode pengembangan aplikasi *extreme programming* dan telah dilakukan

pengujian menggunakan *blackbox testing* dan *user acceptance test*. Berdasarkan pengujian *blackbox testing* disimpulkan bahwa fungsional aplikasi berjalan sesuai dengan diharapkan dengan persentase nilai 100%. Sedangkan berdasarkan *user acceptance testing* disimpulkan bahwa aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan dan diharapkan oleh *user* dengan persentase nilai 100%.

- Aplikasi Survei Calon Penerima Beasiswa Berbasis Web dapat membantu pengelolaan data survei calon penerima beasiswa di Pesantren PeTIK berdasarkan hasil kuesioner dari *user* yang menyatakan Sangat Setuju dengan nilai skor 92,5%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yakub, *Pengantar Sistem Informasi*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012.
- [2] Sutarman, *Pengantar Teknologi Informasi*, Jakarta: Bumi Aksara, pp. 147, 2009.
- [3] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta, 2014.
- [4] A. H. Sutopo, *Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pendidikan*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012.
- [5] Sidik, Betha, *Pemrograman Web PHP Dengan PHP7*, Bandung: Informatika Bandung, 2016.
- [6] Aminudin, *Cara Efektif Belajar Framework Laravel*, Yogyakarta: CV. Lokomedia, 2015.
- [7] A. Hanafi, "Apa itu Web Server dan Fungsinya", 27 Januari 2021. [Online]. Available: <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-web-server-dan-fungsinya/> [Accessed 7 Desember 2021].

- [8] Munawar, *Analisis Perancangan Sistem Berorientasi Objek Dengan UML*, Bandung: Informatika Bandung, 2018.
- [9] E. Y. Lubis, "Instalasi Grafana Dan Membuat ICMP Monitoring Dari Datasource Zabbix," *Computer*, 2020.
- [10] Sidik, Betha, *Pemrograman Database MySQL dengan PHP7*, Bandung: Informatika Bandung, 2019.
- [11] M. Syaukani, *Mengelola Data Pada MySQL Server Menggunakan Visual Fox Pro 8*, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2005.
- [12] A. Revandra dan Y. Wirani, "Analisis dan Perancangan Sistem Repositori Tugas menggunakan Framework Website MVC Studi Kasus STT Terpadu Nurul Fikri", *j. inform. terpadu*, vol. 6, no. 2, hlm. 89-95, Sep 2020.
- [13] M. A. L. I. Nurdin, I. Hermawan, and M. Kom, "Analisis dan Pengembangan Aplikasi Inhouse Klinik Perusahaan Menggunakan Framework Codeigniter, Studi Kasus Pt Reckitt Benckiser Indonesia," *J. Inform. Terpadu*, 2017.
- [14] V. H. Pranatawijaya, W. Widiatry, R. Priskila, and P. B. A. A. Putra, "Pengembangan Aplikasi Kuesioner Survey Berbasis Web Menggunakan Skala Likert dan Guttman," *J. Sains dan Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 128–137, 2019.
- [15] Sirojul, "Perancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Menggunakan Framework MVC Pada Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri", *j. inform. terpadu*, vol. 2, no. 1, Jul 2016.



SISTEM PENDAFTARAN *HOTSPOT* JARAK JAUH MENGUNAKAN IP *CLOUD MIKROTIK* API PHP DAN BOT TELEGRAM

Wahyuddin¹, Subandi Wahyudi², Ahmad Kautsar³, Raka Ariya Ramadhani⁴

^{1,2,3,4} Teknik Informatika, Universitas Serang Raya
Jalan Raya Serang Cilegon Km 05, Serang, Banten

wahyu.unsera@gmail.com, subandiwahyudi@gmail.com, akautsar@gmail.com, aka.arya7@gmail.com

Abstract

Kampung Sindanglaya, Lebak, Banten is a village without an insufficient internet network. System Hotspot Remote Using IP Cloud Mikrotik API PHP is a solution to address network development needs. This method takes advantage Wireless Local Area Network, which allows users to connect to the network wirelessly and can be accessed using Cellphones, Notebooks, and others. Network development using router Mikrotik RB951Ui-2Hnd and Access Point TP-LINK EAP 110 Outdoor 300 Mbps. This research includes a system test and a remote communication test. A long-distance communication test is carried out for the user's communication with the administrator network without logging in to the network hotspot and using Bot Live Chat Telegram. System test results hotspot shows the start time login and time ends thereover 5 seconds, as for bandwidth download produced are 1.95Mbps. Bandwidth upload 1.93 Mbps, test bandwidth the result is already close to 2Mbps, with a user connecting as many as 38user. The remote communication test results could be more useful in bandwidth. The widget wears a bandwidth of 40 kb, and loading the widget takes 230ms. It can be concluded that the system hotspot can run well, and no communication failure was found. Service bot live chat can run well and make it easier for users to interact with administrators.

Keywords: Hotspot, IP Cloud, Mikrotik, Port Forwarding, Telegram

Abstrak

Kampung Sindanglaya, Lebak, Banten merupakan desa yang jaringan internetnya belum memadai. Sistem *Hotspot* Jarak Jauh Menggunakan IP Cloud Mikrotik API PHP adalah solusi untuk menangani kebutuhan, pembangunan jaringan. Metode ini memanfaatkan *Wireless Local Area Network* yang memungkinkan pengguna terkoneksi ke jaringan secara nirkabel dan dapat diakses menggunakan *Handphone*, *Notebook*, dan lainnya. Pembangunan jaringan menggunakan *Router Mikrotik RB951Ui-2Hnd* dan *Access Point TP-LINK EAP 110 Outdoor 300 Mbps*. Penelitian ini meliputi uji sistem dan uji komunikasi jarak jauh. Uji komunikasi jarak jauh dilakukan untuk sarana komunikasi *user* dengan *administrator* jaringan tanpa harus *login* ke jaringan *hotspot*, menggunakan *Bot Live Chat Telegram*. Hasil uji sistem *hotspot* menunjukkan waktu awal *login* dan waktu berakhir terdapat *over* durasi 5 detik, adapun untuk *bandwidth download* yang dihasilkan ialah 1.95 Mbps dan *bandwidth upload* 1.93 Mbps, uji *bandwith* yang dihasilkan tersebut sudah mendekati 2 Mbps, dengan *user* yang berhasil terhubung sebanyak 38 *user*. Hasil uji komunikasi jarak jauh tidak banyak memakai *bandwith*, *widget* hanya memakai *bandwidth* 40 kb, dan untuk memuat *widget* membutuhkan waktu 230 ms. Dapat disimpulkan bahwa sistem *hotspot* dapat berjalan dengan baik dan tidak ditemukan kegagalan komunikasi. Layanan *bot live chat* dapat berjalan dengan baik dan memudahkan pengguna untuk berinteraksi dengan *administrator*.

Kata kunci: Hotspot, IP Cloud, Mikrotik, Port Forwarding, Telegram

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan teknologi informasi, terutama jaringan internet sangat dibutuhkan sekali untuk memudahkan komunikasi untuk mengoptimalkan hasil kerja maupun proses kegiatan belajar mengajar. Kebutuhan akan jaringan tidak hanya untuk kegiatan yang berhubungan dengan pekerjaan tetapi juga dibutuhkan juga untuk kegiatan dalam dunia Pendidikan [1]. Dalam dunia pendidikan, dengan memanfaatkan jaringan internet, dapat mencari bahan-

bahan pembelajaran, melakukan kegiatan pembelajaran, dan mengelola kegiatan pembelajaran [2]. Saat ini *Wi-Fi* sudah menjadi kebutuhan esensial yang tak terhindarkan dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Dalam era digital yang terus berkembang, *Wi-Fi* tidak hanya tidak hanya digunakan sebagai alat promosi yang efektif untuk meningkatkan keuntungan, tetapi juga dapat digunakan berbagai hal seperti proses pembelajaran [3]. Terdapat beberapa penyedia layanan internet seperti *wifi@id* dan

yang lainnya, namun dalam kenyataannya penggunaan layanan terkadang sulit diterapkan untuk area tertentu. Kampung Sindanglaya, Desa Narimbang Mulia, Rangkasbitung, Lebak, Banten, merupakan wilayah yang membutuhkan jaringan internet untuk menunjang aktivitas sehari-hari. Jaringan internet yang terdapat di daerah Kampung Sindanglaya belum sesuai dengan yang diharapkan, jaringan internet yang mahal dan terbatas akan kuota pemakaian yang disediakan oleh *provider* jaringan seluler. Sebuah fasilitas pendukung sangat dibutuhkan untuk mempermudah masyarakat dalam menjalankan berbagai kegiatan yang memerlukan akses jaringan internet [4]. Penggunaan sistem *hotspot* belum dapat membantu karena terkadang terdapat permasalahan pada *administrator* dalam hal pengelolaan *user*. Layanan internet di Kampung Sindanglaya dipusatkan di rumah ketua rukun tetangga. Kesulitan yang dihadapi adalah penanganan *user* yang tidak optimal, sulit untuk menentukan kecepatan jaringan yang akhirnya mengakibatkan jaringan tidak stabil dan batas akhir penggunaan yang tidak terkontrol. Permasalahan pada sisi *user* adalah beberapa *user* yang ingin mendaftar dan segera menikmati internet *hotspot* harus menunggu terlalu lama karena aktivitas *administrator* yang tidak terbatas. Dengan adanya sistem jaringan internet yang terkelola dengan baik, akan memudahkan dan dapat mengoptimalkan pekerjaan [5]. Pembuatan aplikasi *Chatbot* dapat membantu pengguna dalam mendapatkan informasi yang dibutuhkan secara cepat tanpa harus mendatangi sumber informasi [6]. *Bot* adalah cara yang mudah untuk memfasilitasi semua hal yang dilakukan setiap hari, menggunakan jenis percakapan *Telegram* yang sederhana, untuk mendapatkan jawaban atas pertanyaan terkait permasalahan sehari-hari atau untuk memberikan perintah yang harus dilakukan [7]. *Bot Telegram* dapat digunakan untuk pencarian informasi yang sesuai dengan yang dibutuhkan. Pengguna dapat menerima dan menggunakan bot sesuai dengan kebutuhannya [8]. Dengan memanfaatkan aplikasi *Bot API telegram*, *administrator* jaringan dapat menyelesaikan pekerjaan, walaupun posisi dari *administrator* tidak berada di tempat pengawasan *server*. *Administrator* juga dapat mengetahui keadaan *server* melalui aplikasi telegram yang telah di *install* di *smartphone* [9]. Sistem *monitoring* berfungsi untuk mengetahui *user* yang sedang aktif menggunakan jaringan. Sistem *monitoring* juga dapat mengetahui *user* yang telah masih termasuk dalam waktu normal, *user* yang telah melewati batas maksimal, termasuk juga *user* yang mendekati batas maksimal sehingga dapat memberikan notifikasi pada *user* [10]. Sistem operasi jaringan *RouterOS MikroTik* mempunyai kemampuan yang canggih, baik pada *router* fisik maupun virtual. Pada awalnya *Platform* perangkat lunak *RouterOS* didasarkan pada *Linux*, menggunakan *kernel v3.3.5*. *Mikrotik* ini dapat dijalankan pada kedua platform fisik dan virtual dan dapat menyesuaikan dengan paket perangkat lunak yang digunakannya [11]. *RouterOS* itu dapat dijalankan pada personal komputer berbasis *X86*, dan *platform RouterBOARD* merupakan perangkat yang sangat efisien

biaya, karena secara khusus dirancang untuk menjadi *router* yang tangguh [12]. Jaringan internet berbasis *mikrotik* dapat memberikan keamanan berlapis sehingga data yang terkirim maupun diterima dapat berproses dengan baik [13]. Aplikasi *Telegram* adalah aplikasi pesan singkat yang dapat menyediakan *API* bagi pengguna dan dapat dimanfaatkan untuk sistem informasi [14]. *Mikrotik API* dapat memudahkan *user* untuk melakukan pendaftaran secara *online* melalui *web server* dengan menggunakan *Router API (Application Programming Interface)* [15].

2. METODE PENELITIAN

Tipe penelitian yang digunakan adalah penelitian terapan, dengan mengembangkan jaringan yang sudah ada dan melakukan penambahan fitur *hotspot*. Sistem ini menggunakan perangkat *router mikrotik*.

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini meliputi : studi literatur, pengumpulan data, pengembangan jaringan dan pengujian sistem. Studi literatur dilakukan untuk memahami materi penelitian yang dilakukan agar dapat menyelesaikan permasalahan terkait pengelolaan *user* dan pengaturan *bandwidth user*. Kegiatan pengumpulan data dilakukan untuk mengetahui konfigurasi awal yang digunakan sehingga dapat memudahkan untuk proses pengembangan. Pengembangan jaringan menggunakan Sistem Pendaftaran *Hotspot* dengan menggunakan *Mikrotik API PHP* dan *Bot Telegram*. Pengujian sistem dilakukan dengan cara mencocokkan *bandwidth* yang dialokasikan dan durasi terhubung ke jaringan yang digunakan dari perangkat *user* sehingga nantinya bisa ditentukan sistem bekerja dengan efisien dan efektif.

2.2. Alat dan Bahan

Adapun alat yang diperlukan untuk penelitian dan pengembangan ini yaitu:

- a. Satu Unit *Router Gateway ISP Huawei HG8245A 1x*
- b. Satu Unit *Router Mikrotik RB951Ui-2Hnd*
- c. Satu Unit *Access Point TP-LINK EAP 110 Outdoor 300 Mbps*
- d. Satu Unit *Smartphone Android* (untuk kebutuhan *Mikshmon termux*)
- e. Satu Unit personal komputer (untuk mengonfigurasi dari *router gateway*)

Sedangkan bahan yang diperlukan meliputi:

- a. Kabel Jaringan *UTP RJ-45 CAT 7 (3x)*
- b. *Software : Winbox (Software kontrol mikrotik), Mikshmon (Software pengelolaan pengguna), Aplikasi Telegram (Aplikasi perantara chat dengan pengguna).*

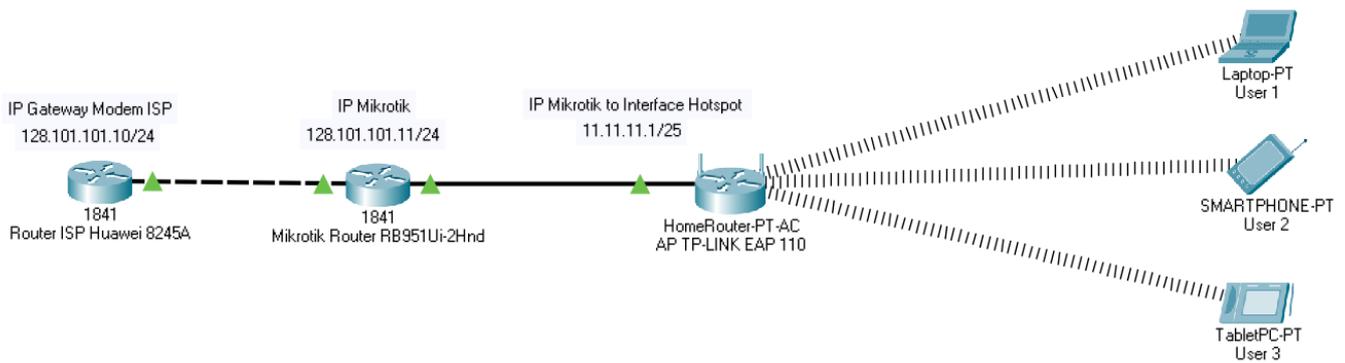
2.3. Data Penelitian

Pengumpulan data ini dilakukan dengan cara melihat status *user* yang terhubung ke jaringan dengan melihat indikator *DHCP Lease* pada *mikrotik* dan wawancara dengan pengelola jaringan. Adapun data yang didapatkan di lapangan berdasarkan wawancara menggunakan *ISP* Telkom Indonesia, jumlah keseluruhan *bandwidth* 20 Mbps dan jumlah pengguna < 10 pengguna/hari.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Topologi Jaringan

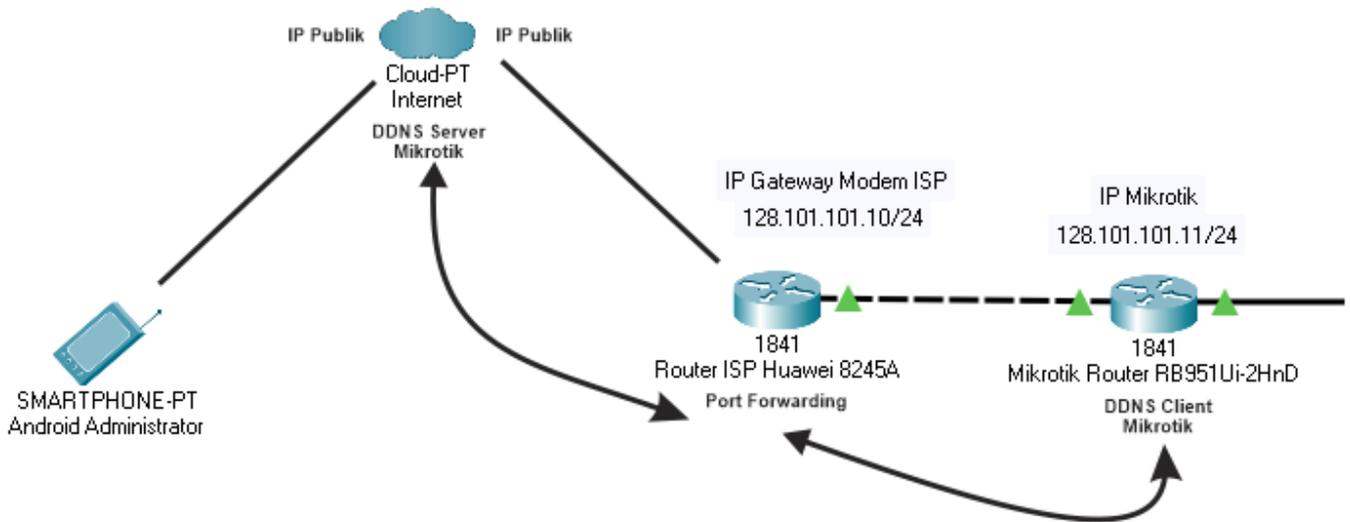
Rancangan topologi jaringan LAN dengan melakukan pengembangan WLAN, mengacu pada spesifikasi *router ISP* yang digunakan, yaitu *Huawei HG845A*, kemudian ditambahkan beberapa perangkat keras pendukung seperti *Router Mikrotik RB951Ui-2Hnd* dan *access point TP-LINK EAP 110* sebagai pemancar sinyal *wireless*. Port 3 *router ISP* dihubungkan ke port *ether1* *mikrotik* sebagai interface internet dan *ether2* *mikrotik* terhubung ke *access point*. Topologi jaringan yang digunakan seperti yang terlihat dalam gambar 1.



Gambar 1. Topologi Jaringan

Selanjutnya konfigurasi *port forwarding* dengan memanfaatkan fitur *IP Cloud DDNS* dari *mikrotik*. Konfigurasi *port forwarding* bertujuan agar *administrator* dapat melakukan kontrol *router* dan juga dapat melakukan

akses dari luar jaringan. Gambar 2 merupakan rancangan topologi *IP Cloud DDNS* yang digunakan.

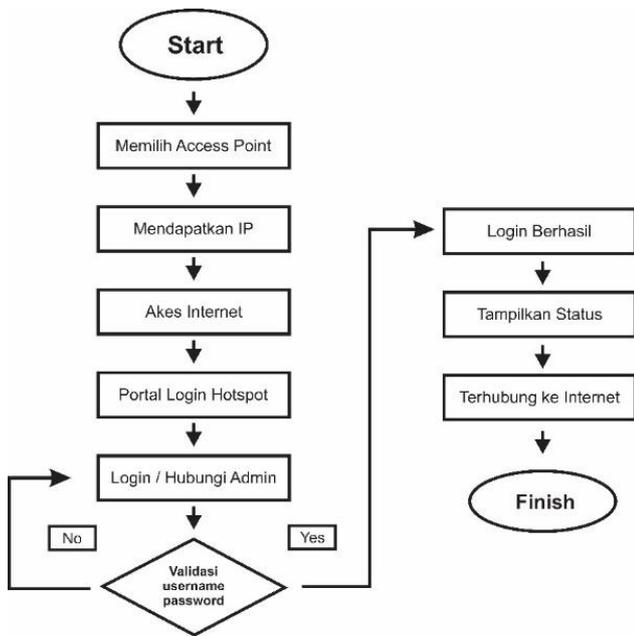


Gambar 2. Topologi IP Cloud DDNS Mikrotik

3.2. Diagram Alir Sistem

Setelah melakukan perancangan topologi jaringan tahap selanjutnya membuat sistem manajemen jaringan *hotspot* melalui *router mikrotik* yang dapat dikontrol melalui *software API* Perangkat Jaringan *Mikrotik*. Gambar 3

memperlihatkan diagram alir sistem yang dirancang untuk proses pendaftaran *hotspot*, yang dimulai dengan memilih *access point*, mendapatkan *IP Address* sampai dengan terhubung ke jaringan internet.



Gambar 3. Diagram Sistem Pendaftaran Hotspot

User yang belum memiliki *username* dan *password* untuk masuk ke sistem jaringan akan diarahkan untuk menghubungi *administrator* terlebih dahulu melalui *bot telegram* yang telah disediakan. Jika *login* gagal *user* akan diarahkan ke halaman *login* kembali dan jika *login* berhasil *user* akan diarahkan ke halaman status dan dapat terhubung ke internet.

3.3. Konfigurasi Router

Dalam melakukan tahapan konfigurasi ke *router Huawei HG8245A*, *ISP* perlu mencari alamat *default gateway* terlebih dahulu di komputer agar dapat berkomunikasi dengan *router ISP*. Adapun teknik yang digunakan dengan mengetikkan perintah *ipconfig* pada *Command Prompt* di komputer atau laptop dengan sistem operasi *windows* sehingga muncul tampilan *default gateway* seperti terlihat pada gambar 4 berikut ini:

```

Administrator: C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.19043.1052]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Home>ipconfig

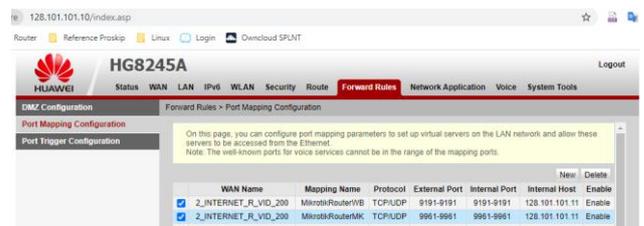
Windows IP Configuration

Ethernet adapter Ethernet:

    Connection-specific DNS Suffix . . . : 
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::8d83:4c25:568:9d5f%19
    IPv4 Address. . . . . : 128.101.101.21
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : fe80::1%19
                                   128.101.101.10
  
```

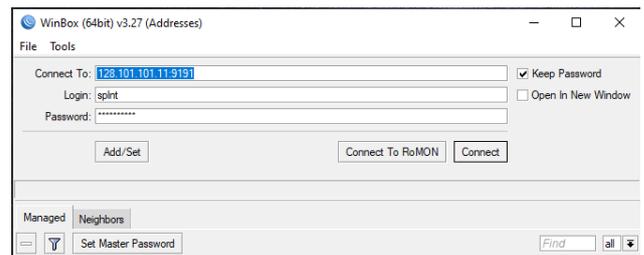
Gambar 4. Melihat Konfigurasi IP

Setelah mendapatkan alamat *default gateway* 128.101.101.10 *router*, langkah selanjutnya memanggil alamat *default gateway* di *browser* sehingga dapat dilakukan konfigurasi *port mapping* untuk kebutuhan *port forwarding* di *mikrotik*. Tampilan konfigurasi *Port Forwarding* seperti terlihat pada gambar 5 berikut ini:



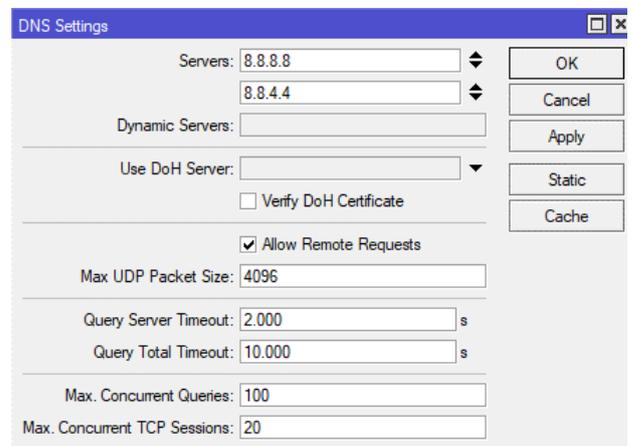
Gambar 5. Konfigurasi Port Forwarding

Setelah melakukan konfigurasi pada *router ISP*, langkah selanjutnya adalah melakukan konfigurasi *router mikrotik* di komputer dengan cara memanggil alamat *IP mikrotik* menggunakan *software winbox*. Gambar 6 merupakan tampilan awal dari *winbox mikrotik*.



Gambar 6. Login Winbox Mikrotik

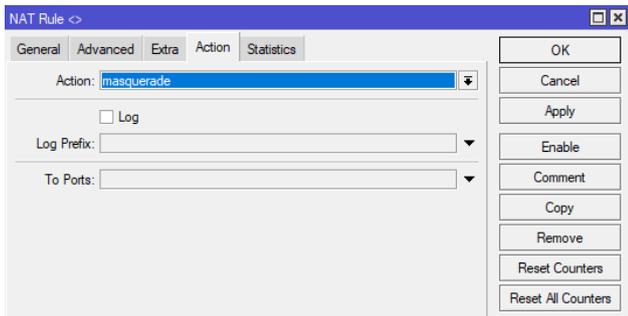
Sebelum melakukan konfigurasi *hotspot* perlu dilakukan konfigurasi dasar agar *router mikrotik* dapat terhubung ke *router ISP* dengan melakukan konfigurasi pada menu *IP – Address*. Selanjutnya dilakukan konfigurasi untuk *DNS Mikrotik* dan *Router Mikrotik*, seperti terlihat pada gambar 7 berikut ini:



Gambar 7. Konfigurasi DNS Mikrotik

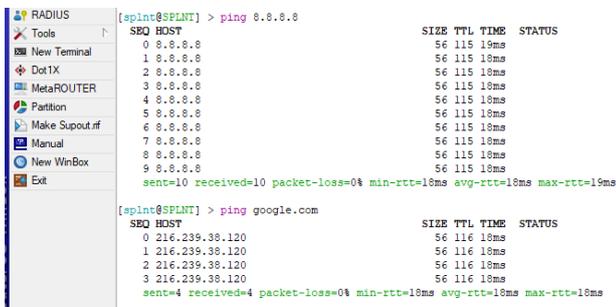
Selain melakukan konfigurasi pada *DNS Mikrotik*, konfigurasi *routing* juga perlu dilakukan agar *router mikrotik* dapat terhubung dengan *router ISP* sehingga dapat melakukan komunikasi jaringan. Parameter yang perlu diisi hanya *gateway* saja yang merupakan alamat *default gateway router ISP*. Langkah selanjutnya adalah mengonfigurasi *firewall mikrotik* di menu *IP – Firewall – NAT*, konfigurasi *NAT* yang dijalankan pada *router mikrotik* menggunakan *chain srcnat* / sumber *nat* dengan *out Interface* internet dan *action masquerade*. Konfigurasi ini akan menyembunyikan semua komputer *user* yang berada pada jaringan LAN

sekaligus membuat seakan-akan setiap ada paket data yang dikirimkan dari komputer *user* ke internet semuanya berasal dari router. Gambar 8 merupakan tampilan dari konfigurasi *firewall mikrotik*.



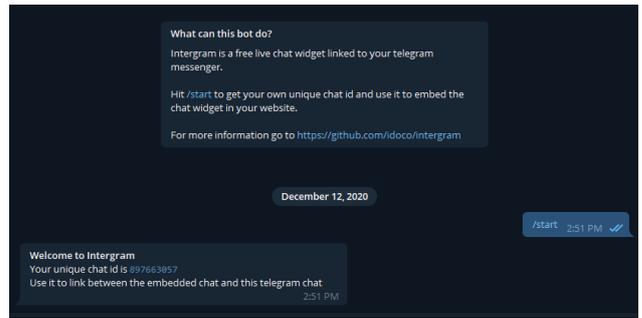
Gambar 8. Konfigurasi Firewall Mikrotik

Tahapan selanjutnya adalah memastikan *router mikrotik* dapat terhubung ke internet, dengan mengetikkan perintah *ping google 8.8.8.8* atau *ping google.com* di menu *terminal winbox*.



Gambar 9. Cek Koneksi Mikrotik

Setelah *router* berhasil terhubung ke internet, seperti yang terlihat pada gambar 9, selanjutnya melakukan konfigurasi *DHCP Server* pada *mikrotik* untuk *interface hotspot* yang akan dijadikan sistem *hotspot*. Untuk dapat terhubung ke jaringan internet diperlukan alamat *IP* yang dimiliki oleh *user*, dalam tahapan ini pembagian alamat *IP* dilakukan dengan cara mengonfigurasi secara dinamis menggunakan fitur *Dynamic Host Configuration Protocol Server*. Setelah melakukan konfigurasi *DHCP*, selanjutnya membuat fitur *hotspot server* pada *mikrotik* pada menu *IP – Hotspot*. Hal ini dilakukan sebagai salah satu syarat sebelum melakukan instalasi sistem dari *Mikshmon*, yang nantinya akan dioperasikan melalui *android*. Dalam melakukan konfigurasi, beberapa parameter yang harus diperhatikan adalah *interface* yang akan dijadikan *server hotspot*, dan nama domain *splnt.hostpot* yang akan digunakan sebagai *login* ke dalam jaringan. Setelah melakukan konfigurasi *hotspot*, pada tahapan ini fitur *hotspot* sudah dapat berjalan namun perlu melakukan konfigurasi pada menu *login* agar dapat berkomunikasi dengan *administrator* tanpa harus *login* ke jaringan *hotspot* terlebih dahulu. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menambahkan *live chat bot telegram* ke halaman *login.html* di menu *files mikrotik*. Gambar 10 merupakan tahapan dalam pembuatan *bot telegram*.

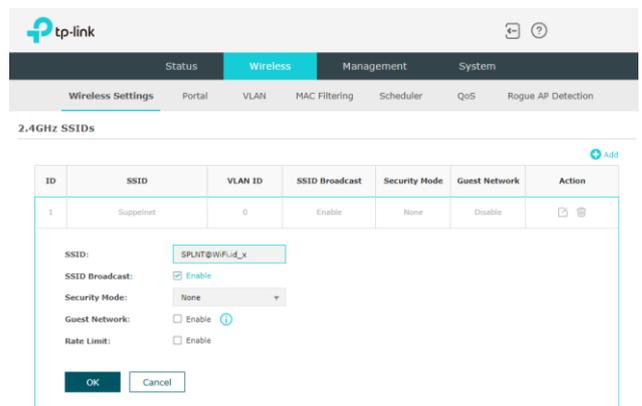


Gambar 10. Pembuatan Bot Telegram

Setelah mendapatkan *id* unik 897663057, langkah selanjutnya menyisipkan *script* di bagian halaman bawah *login.html mikrotik* agar nanti *widget* dari *live chat* tersedia di halaman *login*. Selanjutnya menyalin *file login.html* dengan cara *men-drag* ke *desktop* agar dapat dimodifikasi. Setelah *file* ada di *desktop*, buka *file login.html* di *software sublime text* sebagai *editor html* di komputer atau laptop *windows* dan tambahkan *script intergram* di paling bawah sebelum *tag </body>*. Setelah menambahkan *script*, langkah selanjutnya mengunggah kembali halaman *login.html* ke menu *files hotspot* di *mikrotik*.

3.4. Konfigurasi Acces Point

Konfigurasi *access point* agar sistem *hotspot* ini dapat dimanfaatkan oleh perangkat yang mempunyai *wireless* seperti *smartphone* dan yang lainnya. Pertama menghubungkan *access point* TP-Link_2.4GHz_EFBED7 sebagai nama *access point default* EAP 110, kemudian memanggil halaman *login access point* di *browser* dengan mengetikkan 192.168.0.254 sebagai alamat *IP default login*. Setelah *login* di bagian konfigurasi di *skip* sampai konfigurasi *advanced* tampil di halaman. Berikutnya menuju menu *wireless* lalu konfigurasi *SSID* dengan nama *SPLNT@WiFi.id_x*, *security mode* di isi *none* dan yang lainnya biarkan *default*, setelah itu pilih *ok*, seperti pada gambar 11 berikut ini:

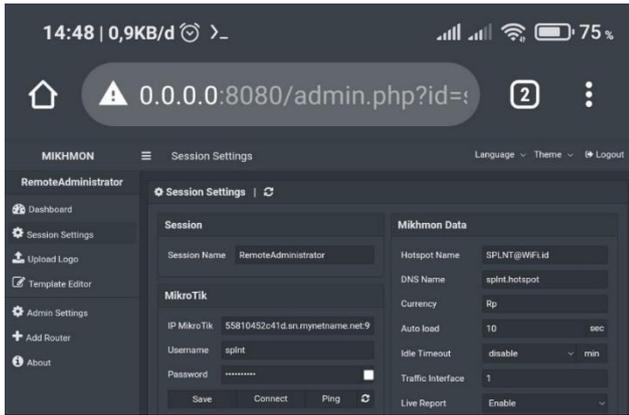


Gambar 11. Konfigurasi access point

3.5. Konfigurasi Sistem Pendaftaran

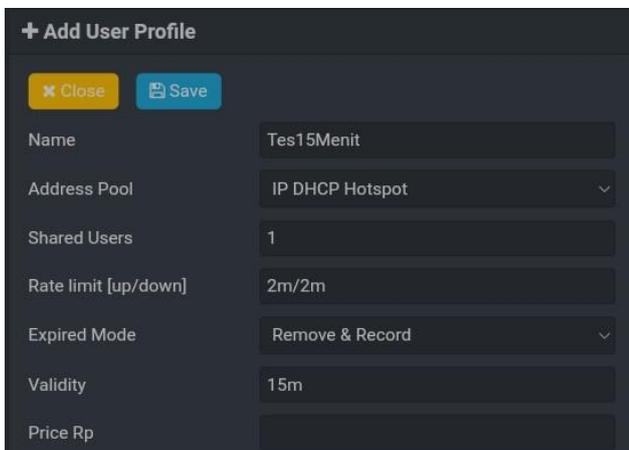
Instalasi sistem aplikasi *Mikshmon* melalui *termux* di *android*, setelah *termux terinstall* ketikkan *pkg update &&*

`pkg upgrade -y` untuk mengunduh informasi paket dari semua sumber yang dikonfigurasi dan memperbaruinya secara otomatis. Selanjutnya ketikkan perintah `pkg install curl`, unduh file `Mikhmon` dengan cara ketikkan perintah `curl -o install-mikhmon https://laksa19.github.io/install-mikhmon.txt`, ketikkan perintah `chmod +x install-mikhmon` agar file mendapatkan ijin eksekusi. Selanjutnya `install Mikhmon` dengan mengetikkan perintah `./install-mikhmon`. Langkah selanjutnya konfigurasi alamat `login mikrotik` dengan alamat `IP Cloud Mikrotik` dan konfigurasi `port` yang telah dikonfigurasi dengan cara memilih `add router` di `side bar` kiri, seperti gambar 12 berikut ini:



Gambar 12. Konfigurasi Mikhmon Router

Selanjutnya adalah konfigurasi `profile hotspot` di menu `Hotspot - user profiles - add profile`, mengingat hasil wawancara yang telah dilakukan `bandwith` maksimal yang tersedia adalah `20Mbps` dan maksimal pengguna `user` tidak lebih dari `10 user` per hari, maka konfigurasi pembagian `bandwidth` per `user` sebesar `2 Mbps` dengan `Address Poll IP Hotspot DHCP` yang telah dikonfigurasi sebelumnya dengan `shared user 1`, `shared user` adalah batas maksimal perangkat `user` yang terkoneksi dan `validity` adalah masa aktif selama terhubung ke jaringan dikonfigurasi dengan `inisialisasi Id` yang berarti `1 hari`, `lock user` dibuat `enable`, ini ditujukan untuk mengunci alamat perangkat agar dapat digunakan `1 perangkat` saja. Gambar 13 menunjukkan konfigurasi `profile hotspot`.

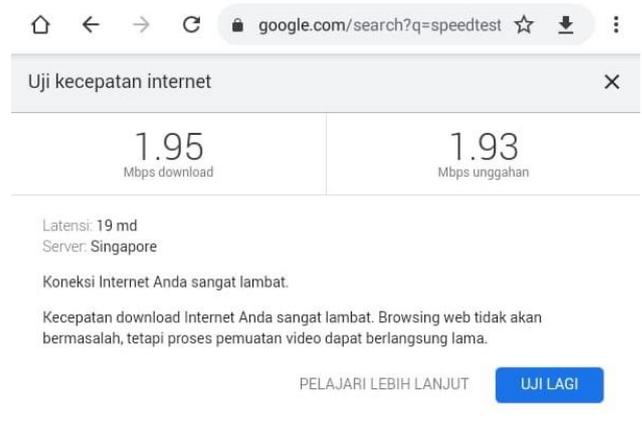


Gambar 13. Konfigurasi Profil Hotspot

3.6. Uji Sistem Hotspot

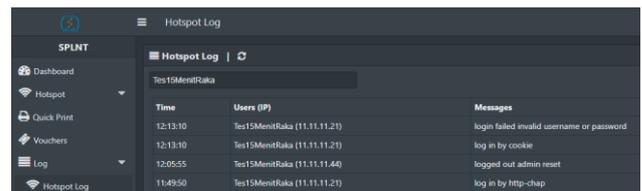
Uji sistem `hotspot` dilakukan dengan menghubungkan koneksi jaringan perangkat `user` terlebih dahulu ke `SSID SPLNT@WiFi.id` `_x access point` yang telah dibuat sebelumnya. Uji coba dilakukan melalui `login` dengan `users profile`, menentukan konfigurasi parameter `bandwidth 2Mbps download` dan `2Mbps upload` dengan durasi waktu terhubung ke jaringan `15 menit`.

Setelah halaman status berhasil ditampilkan langkah selanjutnya yang dilakukan ialah menguji `bandwidth` yang telah dikonfigurasi sebelumnya dengan menggunakan `speedtest google` di internet adapun hasil uji coba `bandwidth hotspot` seperti pada gambar 14.



Gambar 14. Uji Bandwith Hotspot

Untuk melihat status `log hotspot` di sistem `Mikhmon` yang telah di-`install` sebelumnya, dapat dilihat melalui menu `Log - Hotspot Log`, untuk memastikan `user` terhubung sesuai dengan waktu durasi. Gambar 15 menunjukkan `log hotspot`.



Gambar 15. Halaman Log Hotspot

Tabel 1. Hasil Uji Sistem Hotspot

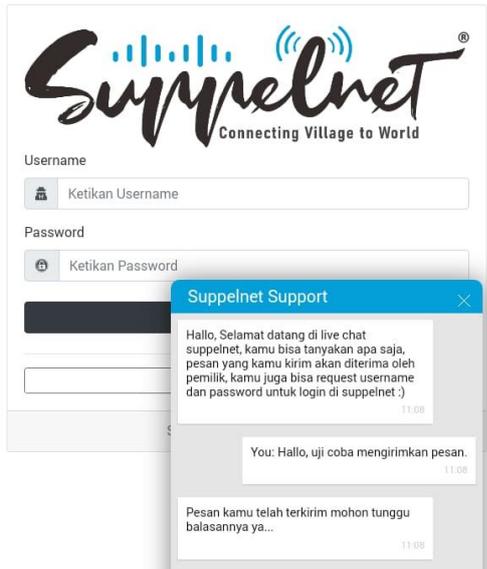
Bandwidth Mbps	Durasi Menit	Hasil Uji Bandwidth	Hasil Uji Durasi Terhubung	Over Detik	
2	2	1.95	1.93	11:49:05 12.05.55	5

Tabel 1 menunjukkan hasil uji sistem `hotspot`, waktu awal `login` dan waktu berakhir terdapat `over` durasi `5 detik`, ketika `user` benar-benar tidak terhubung. Adapun untuk `bandwidth download` yang dihasilkan ialah `1.95 Mbps` dan `bandwidth upload 1.93 Mbps`, diukur dari nilai terendah ketika melakukan `speedtest`, ini terjadi karena adanya `latency`, bisa terjadi karena faktor media transmisi yang digunakan atau sinyal `wireless` yang lemah, namun melihat uji `bandwith`

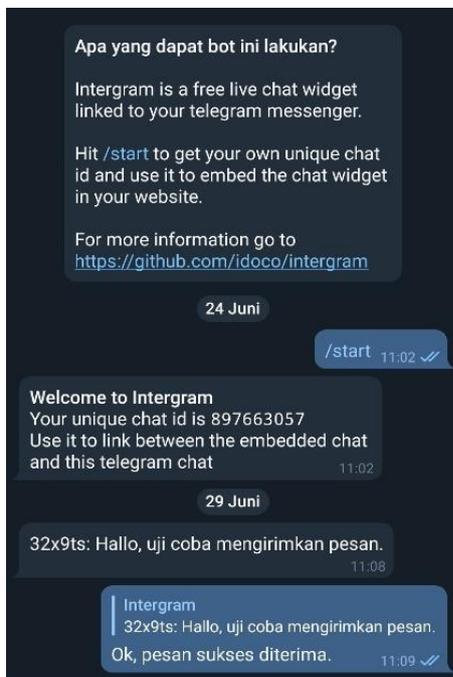
yang dihasilkan, hasil tersebut sudah mendekati 2 Mbps, dengan user yang berhasil terhubung sebanyak 38 user.

3.7. Uji Komunikasi Jarak Jauh

Uji komunikasi jarak jauh dilakukan menggunakan dua perangkat, perangkat satu berjalan sebagai administrator yang terhubung ke jaringan internet dan perangkat dua sebagai user yang terhubung ke jaringan hotspot SSID SPLNT@Wifi.id_x. Setelah perangkat terhubung buka float icon yang ada di pojok kanan bawah untuk memulai chat baru dengan administrator. Gambar 16 menunjukkan proses untuk menghubungkan perangkat.



Gambar 16. Bot Live Chat User Hotspot



Gambar 17. Bot Live Chat Telegram Administrator

Gambar 17 menunjukkan uji coba pengiriman pesan. Hasil komunikasi jarak jauh ini tidak banyak memakai bandwidth,

widget pembicaraan dari bot live chat ini akan dimuat ketika user berinteraksi dengan pembicaraan saja. Widget ini hanya memakai bandwidth 40kb, dan untuk memuat widget membutuhkan waktu 230ms, sedangkan frame pembicaraan hanya akan dimuat jika pengguna berinteraksi dengan widget pembicaraan atau ketika chat opened. Indikator pembicaraan/percakapan diperlihatkan pada gambar 18 berikut ini:

Status	Method	File	Domain	Cause	Type	Transferred	Size	Time	State
200	GET	widget.js	www.intergram.s...	script	js	5.12 KB	13.27 KB	~ 117 ms	onload
200	GET	chat.html?id=312948079	www.intergram.s...	html	html	217 B	293 B	~ 235 ms	
200	GET	chat.css	www.intergram.s...	stylesheet	css	890 B	2.66 KB	~ 338 ms	chat opened
200	GET	chat.js	www.intergram.s...	script	js	26.79 KB	88.52 KB	~ 278 ms	
200	GET	/socket.io/?EIO=3&transport=polling&st...	www.intergram.s...	shr	object-strea...	101 B	101 B	~ 340 ms	
206	GET	ping.mp3	www.intergram.s...	media	mpeg	10.63 KB	10.63 KB		

Gambar 18. Indikator Bot Live Chat

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan di Desa Narimbang Mulia, khususnya di Kp. Sindanglaya RT 01 RW 05, dapat disimpulkan bahwa sistem hotspot ini dapat berjalan dengan baik dan tidak ditemukan kegagalan komunikasi. Tahap awal proses pengujian yaitu dengan melakukan pendaftaran user menggunakan aplikasi Termux dan Mikhmon dengan bantuan IP Cloud DDNS Mikrotik agar dapat diakses dari jarak jauh. Komunikasi jarak jauh dengan administrator sistem melalui live bot chat intergram di sisi user dan telegram di sisi administrator. Sistem ini dapat mendukung para pengguna untuk melakukan aktifitas dalam jaringan internet, meliputi browsing, streaming, video conference. Layanan bot live chat dapat berjalan dengan baik dan memudahkan pengguna untuk berinteraksi dengan administrator sistem tanpa perlu login ke jaringan hotspot terlebih dahulu. Pengelolaan user dengan aplikasi Mikhmon dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aprianto Budiman, M. Ficky Duskarnaen, and Hamidillah Ajie, "Analisis Quality of Service (Qos) Pada Jaringan Internet Smk Negeri 7 Jakarta," *PINTER J. Pendidik. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 32–36, 2020, doi: 10.21009/pinter.4.2.6.
- [2] M. Purwahid and J. Triloka, "Analisis Quality of Service (QOS) Jaringan Internet Untuk Mendukung Rencana Strategis Infrastruktur Jaringan Komputer Di SMK N I Sukadana," *Jtksi*, vol. 2, no. 3, pp. 100–109, 2019, [Online]. Available: <https://ojs.stmikpringsewu.ac.id/index.php/jtksi/article/view/778/>.
- [3] A. Imran and A. Rustianto, "Nalisis Tingkat Efisiensi Pada Konfigurasi Mikrotik," *Nalisis Tingkat Efisiensi Pada Konfigurasi Mikrotik*, vol. 7, no. 1, pp. 33–38, 2021, [Online]. Available: <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JIT>.
- [4] C. Ayu and H. Saptono, "Perancangan Dan Implementasi Network Monitoring System

- Telegram,” vol. 4, no. 1, pp. 7–18, 2018.
- [5] P. Pangestu and Desmira, “Analisis Optimalisasi Kinerja Jaringan Man Pada Layanan Internet Berbasis Mikrotik Di Pt. Bina Technindo Solution,” *J. PROSISKO*, vol. 8, no. 1, pp. 8–17, 2021.
- [6] A. Dan, P. Aplikasi, C. Dalam, P. Penerimaan, M. Baru, and P. Perguruan, “370-File Utama Naskah-1784-1-10-20220211,” vol. 7, no. 2, pp. 87–93, 2021.
- [7] N. Modrzyk, *Building Telegram Bots*. 2019.
- [8] G. S. Wiguna, N. S. Harahap, I. Iskandar, and M. Affandes, “Pembuatan Bot Telegram Untuk Layanan Pencarian Hadis Riwayat Sahih Bukhari,” *J. Inform. Terpadu*, vol. 8, no. 2, pp. 47–61, 2022, [Online]. Available: <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JIT>.
- [9] M. Syani and B. Saputro, “Implementasi Remote Monitoring Pada Virtual Private Server Berbasis Telegram Bot Api (Studi Kasus Politeknik Tedc Bandung,” *J. SISKOM-KB (Sistem Komput. dan Kecerdasan Buatan)*, vol. 4, no. 2, pp. 94–111, 2021, doi: 10.47970/siskom-kb.v4i2.190.
- [10] C. Prihantoro, A. K. Hidayah, and S. Fernandez, “Analisis Manajemen Bandwidth Menggunakan Metode Queue Tree pada Jaringan Internet Universitas Muhammadiyah Bengkulu,” *Just TI (Jurnal Sains Terap. Teknol. Informasi)*, vol. 13, no. 2, p. 81, 2021, doi: 10.46964/justti.v13i2.750.
- [11] T. Hart, *Networking With Mikrotik MTCNA Study Guide First Edition*. 2017.
- [12] Fitria, *RouterOS By Example*, vol. 53, no. 9. 2013.
- [13] A. P. Pamungkas, Muhammad Reza Putra, and M. Hafizh, “Analisis Jaringan VPN Menggunakan PPTP dan L2TP Berbasis Mikrotik pada Diskominfo Kabupaten Muko-muko,” *J. KomtekInfo*, vol. 8, pp. 189–194, 2021, doi: 10.35134/komtekinfo.v8i3.143.
- [14] A. D. Mulyanto, “Pemanfaatan Bot Telegram Untuk Media Informasi Penelitian,” *Matics*, vol. 12, no. 1, p. 49, 2020, doi: 10.18860/mat.v12i1.8847.
- [15] L. Y. Said, A. H. Jatmika, and I. W. A. Arimbawa, “Sistem Pendaftaran Hotspot Online Berbasis Web Menggunakan Mikrotik API, PHP, MySql Pada SMK Plus Nurul Hakim Kediri,” *J. Teknol. Informasi, Komputer, dan Apl. (JTIKA)*, vol. 1, no. 2, pp. 141–148, 2019, doi: 10.29303/jtika.v1i2.28.



ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PEMBAYARAN SEKOLAH BERBASIS *EXTREME PROGRAMMING* MENGGUNAKAN *FRAMEWORK MVC*

Mohamad Rizki Hanif¹, Nasrul², Krisna Panji³

^{1,2} Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri

³ Bisnis Digital, Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri
Jakarta Selatan, DKI Jakarta, Indonesia 12640

moha18025@student.nurulfikri.ac.id, nasrul99@gmail.com, panji@nurulfikri.ac.id

Abstract

Walang Jaya Vocational High School Jakarta as an educational institution has opened New Student Admissions (PPDB) every year. With several skill programs, Walang Jaya Vocational School annually produces young generations who are ready to work in the automotive, office and administrative fields. In its administrative management, SMK Walang Jaya still uses the manual method in its payment method, namely using the SPP card. This method, of course, wastes paper and budget materials. In the midst of the digital era, of course, Walang Jaya Vocational School must have good methods or concepts in improving services in administration with the presence of a container or place for transactions to accommodate all student data until payment. In building this information system, it is done by collecting data with literature studies and interviews. Stages of system design and development using the Unified Modeling Language diagram and Extreme Programming development model. Based on the results of Blackbox testing of application functionalists, the percentage of success is 100%. For usability testing for user questionnaires, the results are 87%. It can be concluded that the school payment application is sufficient to facilitate administration and students in viewing and conducting transactions.

Keywords: Extreme Programming, PHP, SPP Payment, Unified Modeling Language, Usability

Abstrak

Sekolah Menengah Kejuruan Walang Jaya Jakarta sebagai lembaga pendidikan telah membuka Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) setiap tahun. Dengan beberapa program keahlian, SMK Walang Jaya setiap tahunnya mencetak generasi-generasi muda yang siap bekerja pada bidang otomotif, perkantoran dan administrasi. Dalam pengelolaan administrasinya, SMK Walang Jaya masih menggunakan cara manual dalam metode pembayarannya yaitu menggunakan kartu SPP. Cara tersebut tentu saja membuang bahan kertas dan juga anggaran. Di tengah era digital tentunya SMK Walang Jaya harus memiliki metode ataupun konsep yang baik dalam meningkatkan pelayanan pada administrasi dengan hadirnya sebuah wadah ataupun tempat bertransaksi dalam menampung semua data siswa sampai pembayaran. Dalam membangun sistem informasi ini dilakukan dengan tahapan pengumpulan data dengan studi pustaka dan wawancara. Tahapan desain dan pengembangan sistem menggunakan permodelan diagram *Unified Modeling Language* dan model pengembangan *Extreme Programming*. Berdasarkan hasil dari pengujian *black-box* terhadap fungsionalis aplikasi di dapatkan persentase keberhasilan sebesar 100%. Untuk pengujian *usability* untuk kuisisioner *user* didapatkan hasil 87%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembayaran sekolah cukup mempermudah tata usaha dan siswa dalam melihat dan melakukan transaksi.

Kata Kunci: PHP, Pembayaran SPP, Extreme Programming, Unified Modeling Language, Usability

1. PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan Walang Jaya Jakarta sebagai lembaga pendidikan telah membuka Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) setiap tahun. Dengan beberapa program keahlian, SMK Walang Jaya setiap tahunnya mencetak generasi-generasi muda yang siap bekerja pada bidang

otomotif, perkantoran dan administrasi. Indonesia yang saat ini masuk dalam lingkaran covid-19 menjadi sebuah tantangan dalam pelaksanaan pendidikan yang lebih baik, karena banyak akan pelajaran yang dapat dijadikan pengalaman untuk semua bidang pendidikan khususnya sekolah-sekolah yang ada di Indonesia. Pada prinsipnya,

SMK Walang Jaya selalu berusaha memberikan pelayanan terbaik sesuai dengan kebutuhan sekolah. Dengan bertambahnya setiap tahun siswa dan siswi baru yang masuk, perlu adanya peningkatan dalam pelayanan sekolah yang memberikan keefektifan sekolah dalam pelayanan untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan.[1]

Dalam perjalanannya, sistem konvensional yang dilakukan SMK Walang Jaya menjadi kekurangan yang ada pada era majunya teknologi dunia pendidikan. Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP) siswa yang setiap bulan dilakukan melalui Tata Usaha SMK Walang Jaya dengan melakukan pendataan yang masih konvensional. Pasalnya, setiap siswa melakukan transaksi di bagian tata usaha, lalu bagian tata usaha meng-*input* kembali pembayaran siswa dan siswi dalam sistem manual, sehingga terkadang menyebabkan kesalahan dalam perhitungan data dan pembuatan laporan. Wali murid yang terkadang tidak mengetahui apakah uang pembayaran SPP yang diberikan orang tuanya dibayarkan ke pihak sekolah atau tidak.

Salah satunya proses bisnis disekolah adalah Sistem Penjamin Mutu Pendidikan (SPMP) yang merupakan kegiatan sistematis dan terpadu yang dilaksanakan oleh satuan pendidikan dalam mewujudkan standar mutu pendidikan. Penjamin mutu memiliki tingkat acuan, yaitu mencakup SPM (Standar Pelayanan Minimal), SNP (Standar Nasional Pendidikan) dan Mutu di atas SNP sesuai Permendiknas No.63 Tahun 2009. Mutu pendidikan dalam kebijakan peningkatannya berpedoman delapan SNP Peraturan Pemerintah No.19 Tahun 2005 yang menyediakan petunjuk dan acuan untuk mengkaji pencapaian tujuan pendidikan, proses pendidikan dan bidang yang membutuhkan peningkatan mutu pendidikan. Yang dimaksud dari Delapan SNP meliputi, standar isi, standar proses, standar kompetensi lulusan, standar pendidik dan tenaga kependidikan, standar sarana dan prasarana, standar pengelolaan, standar pembiayaan, dan standar penilaian pendidikan. [2]

Perjalanan SMK Walang Jaya yang perlu menjadi perhatian dalam pelayanan pendidikan yang lebih baik melengkapi kekurangan, dalam hal ini memberikan sebuah inovasi yang dapat mendukung pelayanan pembayaran. Dalam pelaksanaan pembayaran siswa yang membawa kartu SPP, terkadang kartu SPP yang kehilangan dan menjadikan bagian tata usaha yang akan mencari data berkaitan dengan *history* pembayaran siswa sebelumnya. Dengan adanya sistem informasi pembayaran menggunakan web diharapkan dapat disajikan lebih efektif serta dapat menyimpan hasil yang telah diolah, dan juga untuk keamanan data yang lebih baik.

a. Perumusan Masalah:

1. Bagaimana merancang sistem informasi pembayaran sekolah berbasis web menggunakan framework yii pada SMK Walang Jaya?

2. Bagaimana sistem informasi dapat membantu bagian tata usaha SMK Walang Jaya dan siswa siswi dalam melakukan transaksi pembayaran?

b. Tujuan Penelitian:

1. Menghasilkan sistem informasi pembayaran berbasis web untuk meningkatkan pelayanan SMK Walang Jaya
2. Membantu bagian tata usaha SMK Walang Jaya dalam melakukan pendataan pembayaran siswa dan siswi
3. Mempermudah siswa atau wali murid dalam melakukan proses transaksi pembayaran
4. Mempermudah bagian tata usaha SMK Walang Jaya dalam memberikan laporan keuangan

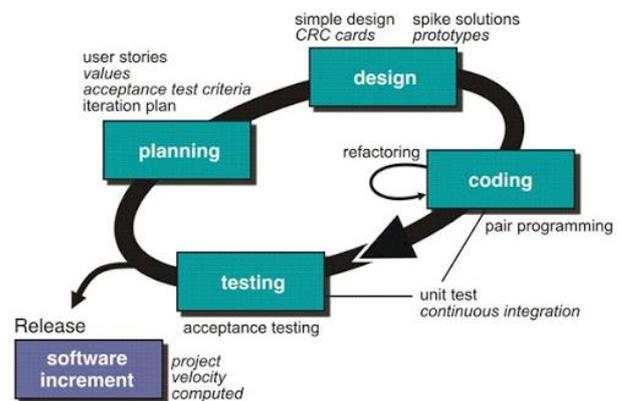
c. Batasan Penelitian

Pembahasan pada penelitian ini hanya mencakup perancangan sistem informasi pembayaran berbasis web

Extreme Programming

Extreme Programming (XP) merupakan metode tangkas yang paling banyak digunakan dalam pengembangan perangkat lunak yang sederhana, dipelopori oleh Ken Beck, Ron Jeffries dan Ward Cunningham. Metode pendekatan XP yang merupakan salah satu dari metode Agile yang dapat diartikan sekelompok metodologi pengembangan perangkat lunak yang didasarkan pada prinsip-prinsip yang sama dan pengembangan sistem jangka pendek yang dapat menangani proses perubahan yang begitu cepat dari pengembang terhadap perubahan apapun. [3]

Tahapan dari metode pengembangan *extreme programming* dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Tahapan Extreme Programming

UML (Unified Modeling Language)

UML (*Unified Modeling Language*) sebuah bahasa yang memberikan standar penulisan sebuah sistem *blueprint*. Selain itu, UML bahasa yang untuk memvisualisasi berdasarkan grafik atau gambar [12], dapat menspesifikasikan, membangun dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan *software* berbasis OO (*Object*

Oriented). *Blueprint* yang memberikan standar penulisan sebuah sistem, yaitu konsep bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema *database*, dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sistem *software*.

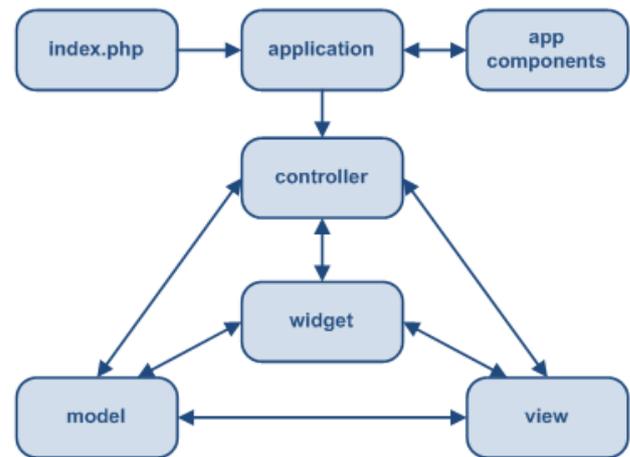
PHP

PHP (*Hypertext Preprocessor*) merupakan salah satu bahasa pemrograman yang berjalan dalam sebuah *web server* [13] dan berfungsi sebagai pengolah data pada sebuah server. *User client* dikirimkan data yang akan diolah dan disimpan pada database *web server* dan dapat ditampilkan kembali apabila diakses. Kode-kode program PHP yang ingin dijalankan, file harus di *upload* ke dalam server. Proses mentransfer data atau file komputer *client* ke dalam *web server* disebut *upload*. Dalam membuat *website* yang dinamis dan mudah di *update* setiap saat dari browser, program yang mampu mengolah data yang dibutuhkan dari komputer *client* atau dari komputer *server* itu sendiri sehingga mudah dan nyaman disajikan di browser. Salah satu program yang dapat dijalankan di *server* dan cukup handal adalah PHP.

Di dalam sebuah dokumen HTML (*Hypertext Markup Language*) PHP bekerja untuk dapat menghasilkan isi dari sebuah halaman web sesuai permintaan. Tidak hanya sekedar halaman statis, yang jarang diperbaharui, dengan PHP, kita dapat mengubah situs kita menjadi sebuah aplikasi berbasis web. Belakangan ini, PHP juga dapat bekerja dengan *web server* seperti PWS (*Personal Web Server*), IIS (*Internet Information Server*) dan Xitami, walaupun awalnya PHP dirancang untuk diintegrasikan dengan *web server Apache*. Jika melihat PHP dalam penulisannya, PHP bebas menempatkan skrip PHP dimanapun dalam dokumen HTML yang dibuat, bahasa pemrograman lain adanya tag penentu, yaitu diawali dengan “<?” atau “<?php” dan diakhiri “>”.[4]

Framework Laravel

Laravel adalah sebuah framework berbasis PHP yang bersifat *open source* [14], dengan menggunakan konsep *model-view-controller* (MVC). Laravel menjadi salah satu *framework* yang juga banyak digunakan *programmer*, Laravel berada di bawah lisensi MIT *License* dengan menggunakan *github* sebagai tempat berbagi kode menjalankannya. Laravel memiliki ukuran yang cukup besar, hal tersebut menjadi salah satu kekurangan Laravel. File yang bersifat default seperti *vendor*, file tersebut tidak disarankan untuk dihapus sembarangan, sehingga ukuran *website* yang dibuka berukuran cukup besar. Selain itu, koneksi internet untuk instalasi membutuhkan waktu untuk mengunduh *library* Laravel dan PHP minimal versi 5.4 untuk menjalankannya. Alur pengembangan MVC dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Alur Pengembangan MVC

Terdapat beberapa dasar-dasar dari *Laravel framework*:

1. **Artisan**
Command line atau perintah yang dijalankan melalui terminal adalah *artisan* serta disediakan juga beberapa perintah-perintah yang dapat digunakan selama melakukan pengembangan dan pembuatan aplikasi. Salah satu fungsi dari *artisan* adalah PHP *artisan serve* untuk menjalankan *Laravel* dilokal tanpa menggunakan *web server*.
2. **Routing**
Routing berada di dalam folder *routes*, *routing* dibuat supaya sebuah item yang diinginkan dapat sampai ke tujuan. Dengan menggunakan *routing* dapat ditentukan halaman-halaman yang dituju ketika *user* ingin ada halaman yang dituju.
3. **Controller**
Controller dibuat untuk mengambil permintaan, menginisiasi, memanggil model untuk dikirimkan ke *view*. Ada dua cara membuat *controller* di *Laravel*. Pertama, dibuat *file controller* secara manual dan di tuliskan *code extends controller* di dalamnya. Kedua, dibuat *file controller* menggunakan *command line* dengan menuliskan *php artisan make:controller nama_file_controller*. Permintaan yang dibuat dalam *Laravel* harus berada di dalam *controller*, kemudian di lempar melalui *routing* untuk mendapatkan permintaan yang di kirimkan.
4. **View (Blade Templating)**
Blade adalah *template engine* bawaan dari *Laravel*. Membuat *file.blade* dilakukan secara manual dengan membuat *nama_file.php.blade* di dalam folder *views*. Pembuatan *template* di dalam *blade* adalah dengan membuat *template master* dan *template inheritance*. Pembuatan *template* tersebut bertujuan supaya elemen yang sama tidak ditulis secara berulang-ulang. Pada *template inheritance* diberikan kode *extend* (*nama_layout*) dan *section* (*nama_content*).
5. **Middleware**
Middleware bisa dikatakan sebagai penengah antara request yang masuk dengan *controller* yang dituju. Cara

membuat *middleware* dengan artisan yaitu `php artisan make:middleware nama_file`. File *middleware* berada didalam folder *middleware*.

6. *Session*

Session adalah sebuah cara yang digunakan untuk penyimpanan pada server dan penyimpanan tersebut di gunakan pada beberapa halaman termasuk halaman itu sendiri. Terdapat dua cara menggunakan *session*, Pertama, dapat dibuat menggunakan *request*. Kedua, dapat digunakan fungsi global *helper session*. [5]

My SQL

Database dalam bahasa SQL pada umumnya tabel-tabel informasi yang tersimpan yang dikatakan secara *logic* merupakan struktur dua dimensi yang terdiri dari baris (*row*) dan kolom (*field*). [6] *Database* merupakan cara pengorganisasi file dalam sistem file komputer dengan pengorganisasian tertentu, yang dimaksud untuk mempermudah dan mempercepat akses data tersimpan berkaitan dengan pembaharuan masing-masing *record*, digunakan secara bersama-sama untuk dibaca guna menyusun laporan-laporan rutin, laporan khusus untuk penyidikan. [7]

Black-box

Black Box Testing ialah kondisi pengujian yang berfokus pada spesifikasi secara fungsional perangkat lunak, tester akan mendefinisikan kondisi dari *input* dan spesifikasi fungsional perangkat lunak. [8]

Usability

Menurut ISO (*International Organization for standarization*) mendefinisikan *usability* sebagai sebuah cara bagaimana mengetahui kegunaan produk yang akan digunakan oleh pengguna tertentu sehingga mencapai tujuan lebih efektif, efisien dan juga memuaskan dalam lingkup pengguna yang akan memakainya. Menurut buku "*Handbook of Usability Testing*" terdapat 5 unsur yang menjadi pokok *usability* yaitu, Kegunaan, Efisiensi, Efektifitas, Kepuasan dan Aksesibilitas. [9]

Skala Likert

Skala *likert* adalah skala pengukuran sikap, pendapat, persepsi seseorang atau sekelompok orang. Dalam penelitian ini, skala *likert* digunakan untuk mencari nilai. Skala *likert* dikembangkan oleh *Likert*. Skala *likert* memiliki empat butir pertanyaan yang menjadi dasar untuk dijadikan sebagai nilai atau skor, yang umum digunakan skala *likert* dalam kuisioner dan skala paling banyak digunakan dalam riset berupa survei. Setelah *usability testing* yang digunakan untuk mengukur kepuasan yang ditentukan berdasarkan efektivitas dan efisiensi, skala *likert* yang akan memperkuat dari hasil kepuasan tersebut. Skala *likert* menentukan tingkat persetujuan terhadap suatu pernyataan dengan memilih salah satu dari pilihan yang tersedia. Penelitian ini menggunakan empat pilihan, supaya

tidak ada pilihan yang berada ditengah-tengah, sehingga lebih cepat dalam pengambilan keputusan. [10]

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *Extreme Programming*. *Extreme Programming* (XP) merupakan metode tangkas yang paling banyak digunakan dalam pengembangan perangkat lunak yang sederhana, dipelopori oleh Ken Beck, Ron Jeffries dan Ward Cunningham. Metode pendekatan XP yang merupakan salah satu dari metode Agile yang dapat diartikan sekelompok metodologi pengembangan perangkat lunak yang didasarkan pada prinsip-prinsip yang sama dan pengembangan sistem jangka pendek yang dapat menangani proses perubahan yang begitu cepat dari pengembang terhadap perubahan apapun.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini ada tiga metode pengumpulan data yang digunakan yaitu:

1. Tinjauan Pustaka: Tinjauan Pustaka dilakukan dengan mencari, membaca, serta mempelajari berbagai macam sumber pustaka seperti *paper*, buku, jurnal yang berkaitan dengan penelitian guna memudahkan proses perancangan sistem informasi yang penulis lakukan.
2. Observasi : Observasi dilakukan di SMK Walang Jaya yang dilakukan pada bagian Tata Usaha yang tentu mengalami bagaimana sistem manual yang berjalan serta permasalahan-permasalahan yang dialami SMK Walang Jaya
3. Wawancara : Wawancara dilakukan di SMK Walang Jaya yang akan melibatkan beberapa petinggi sekolah dan juga bagian Tata Usaha supaya lebih dalam mengetahui dan mengkaji mengenai proses pembayaran SMK Walang Jaya.

2.2 Tahapan Penelitian

Berikut tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan: Studi Pustaka, tahap studi pustaka dilakukan untuk mencari, membaca serta mempelajari berbagai macam sumber pustaka seperti *paper*, buku, jurnal yang berkaitan dengan penelitian guna memudahkan proses perancangan sistem informasi yang penulis lakukan

1. *Planning*, tahap *planning* dilakukan untuk mengumpulkan data melalui observasi dari aplikasi terkait dan wawancara kepada pihak sekolah SMK Walang Jaya dalam mengelola pembayaran siswa, dengan harapan mendapatkan *requirement* untuk fitur sistem informasi pembayaran.
2. *Design*, tahap *design* dilakukan untuk membuat perancangan *design* berjalannya sistem informasi mulai dari *use case diagram*, *activity diagram*, *class diagram*.
3. *Coding*, tahap *coding* dilakukan untuk membangun sistem informasi sehingga terbuatnya sebuah sistem informasi pembayaran spp.

4. *Testing*, tahap *testing* dilakukan untuk menguji sistem informasi pembayaran dari sisi fungsionalitas dengan menggunakan *Black Box Testing* dengan hasil yang diharapkan adalah semua fitur berfungsi dengan baik sesuai kebutuhan.
5. Evaluasi, tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui jika ada kegagalan atau kekurangan ketika melakukan *testing*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

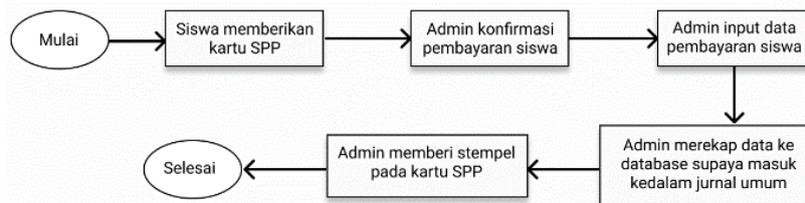
3.1 Analisis Sistem Berjalan

Peneliti melakukan wawancara dengan pak aris, selaku koordinator bidang TI SMK Walang Jaya. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk mendapatkan informasi bagaimana sistem yang saat ini sedang berjalan serta untuk mengumpulkan data kebutuhan *user* untuk dijadikan sebagai gambaran perancangan sistem informasi pembayaran SPP berbasis web. Berdasarkan hasil wawancara dan analisa yang dilakukan penulis, secara keseluruhan sistem pembayaran berjalan dengan baik, hanya saja perlunya ada peningkatan pelayanan pembayaran untuk mengefektifkan sistem pembayaran yang dilakukan

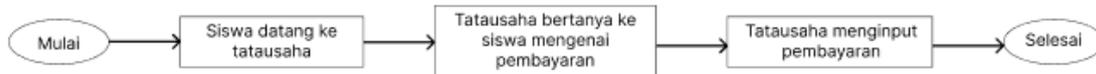
orang tua/wali siswa, seperti integrasi sistem yang lebih modern supaya dapat diakses oleh siswa dan orang/wali, sehingga tidak perlu lagi adanya kartu SPP sebagai bukti sudah melakukan pembayaran. Namun narasumber menerangkan bahwa jika pelayanan tersebut selalu bisa ditingkatkan menyesuaikan kebutuhan yang ada di sekolah, jika peningkatan pelayanan pembayaran ditingkatkan perlunya biaya yang lebih besar untuk membangun sebuah sistem informasi pembayaran yang secara luas bisa diakses oleh siswa/orang tua/wali.

Berdasarkan hasil wawancara yang sudah dilakukan, penulis menganalisis alur pembayaran siswa pada SMK Walang Jaya saat ini. Alur sistemnya dapat dilihat pada Gambar 3.

Setelah dilakukannya wawancara, maka penulis merencanakan alur sebuah sistem yang dapat memudahkan tata usaha dan siswa dalam melakukan transaksi pembayaran untuk mengefektifkan waktu dan menghemat kartu SPP. Alur sistem tersebut dapat di lihat pada Gambar 4.



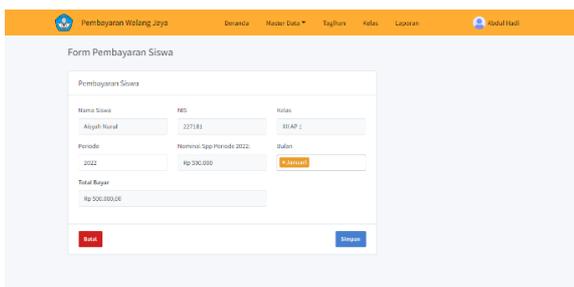
Gambar 3. Alur sistem berjalan saat ini



Gambar 4. Analisis sistem berjalan

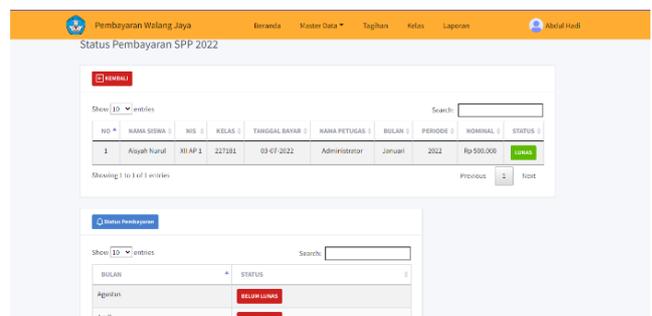
3.2 Implementasi

Implementasi dari fitur inti tampilan antarmuka tata usaha dan siswa dalam proses transaksi dan siswa akan melihat data pembayaran beserta histori. Berikut tampilan antarmuka fitur inti:



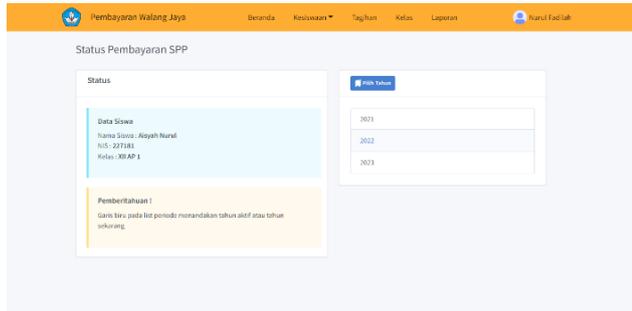
Gambar 5. Halaman form pembayaran

Halaman *form* pembayaran terdapat pada pengguna tata usaha dan admin yang ditampilkan sesuai kebutuhan tiap pengguna, yaitu mengelola pembayaran serta melihat seluruh data pembayaran siswa.



Gambar 6. Halaman status pembayaran admin

Halaman status pembayaran seperti yang terlihat di Gambar 6 terdapat pada pengguna tata usaha dan admin yang ditampilkan sesuai kebutuhan tiap pengguna, yaitu melihat data pembayaran dengan status pembayaran siswa.



Gambar 7. Halaman status pembayaran siswa

Halaman status pembayaran seperti yang terlihat di Gambar 7 terdapat pada pengguna siswa yang ditampilkan berdasarkan kebutuhan tiap pengguna, yaitu siswa hanya bisa melihat status pembayarannya masing-masing individu.

3.3 Posisi Penelitian

Penulis setelah melalui tinjauan pustaka telah membuat posisi penelitian berdasarkan penelitian terkait pembayaran SPP berbasis web dengan memberikan beberapa perbandingan dari sisi basis aplikasi, pengujian sistem, pola arsitektur aplikasi dan metodologi pengembangan. Tabel 1 berikut berisi posisi penelitian dengan 4 penelitian terkait.

Tabel 1. Penelitian Terkait

No	Penelitian	Judul	Berbasis Web	Black Box	MVC	XP
1	Yolanda Harlita, Ani Oktarini Sari, Eva Zuraidah, 2021	Perancangan Sistem Informasi Pembayaran SPP Berbasis Website pada SMK Fajrul Islam Jakarta	Yes	No	No	No
2	Abdur Rochman, Achmad Sidik, Nada Nazahah, 2018	Perancangan Sistem Informasi Administrasi Pembayaran SPP Siswa Berbasis Web di SMK Al-Amanah	Yes	No	No	No
3	Eri Sasmita Susanto, Fahri Hamdani, Yuyun Tari, 2020	Sistem Informasi Administrasi Keuangan Sekolah berbasis Web (Studi Kasus SMK Al-Kahfi)	Yes	Yes	No	No
4	Sirojul Munir, Watik Adidaya, Edo Riansyah, Hendra Sasmita, 2016	Perancangan Sistem Informasi Akadmik berbasis Web menggunakan Framework MVC pada Sekolah Tinggi	Yes	No	Yes	Yes

No	Penelitian	Judul	Berbasis Web	Black Box	MVC	XP
		Teknologi Terpadu Nurul Fikri	Yes	Yes	Yes	Yes
5	Mohamad Rizki Hanif, 2021	Rancang Bangun Sistem Informasi berbasis Web menggunakan Framework Yii2 Studi Kasus: SMK Walang Jaya	Yes	Yes	Yes	Yes

3.4 Detail Iterasi

Aplikasi dikerjakan dengan menggunakan metode *Extreme Programming* yang dilakukan 4 kali iterasi dengan waktu iterasi dilakukan selama 6 bulan, dengan masing-masing iterasi bernilai *velocity* 20, 9, 7, 8. Detail pelaksanaan iterasi dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Detail Iterasi

Iterasi	Time	Task	Sub Task	Poin	Velocity		
1	3 Jan - 1 Feb 2022	Master Data	CRUD Table Siswa	3	20		
			CRUD Table Tagihan	3			
			CRUD Table Kelas	3			
			CRUD Table User	3			
			CRUD Transaksi Pembayaran	9			
			CRUD Table Admin User	3			
2	2 Feb - 1 Mar	Master Data	CRUD Table Petugas	3	9		
			CRUD Table Laporan	3			
			CRUD Status Pembayaran	7			
3	2 Apr - 3 Mei	Master Data	CRUD Profile User	3	11		
			CRUD Login Logout	5			
4	4 Mei - 3 Jun	Authentication	CRUD Profile User	3	7		
			CRUD Login Logout	3			
			Very Low	Low	Moderate	High	Very High
			1	3	5	7	9

3.5 Blackbox Testing

Black-box merupakan pengujian yang berpusat pada kebutuhan fungsional perangkat lunak yang memungkinkan untuk memperoleh sekumpulan interaksi secara penuh memeriksa fungsional dari aplikasi. *Black-box* nantinya akan di uji oleh pengembang aplikasi.

Penulis melakukan pengujian *black-box* dengan memiliki 10 skenario dan terdapat beberapa step di dalamnya. Pengujian dilakukan oleh pengembang aplikasi. Pada jumlah pengujian yang berhasil didapatkan sebanyak 10 keberhasilan, sedangkan yang tidak berhasil 0, sehingga persentase keberhasilannya yaitu:

- Berhasil: $(10/10) * 100\% = 100\%$
- Tidak Berhasil: $0/10 * 100\% = 0\%$

3.6 Usability Testing

Usability adalah proses pengujian aplikasi dilakukan oleh *end user* untuk dapat mengetahui kegunaan produk yang akan digunakan oleh pengguna tertentu [15] sehingga mencapai tujuan yang lebih efektif, efisien dan juga memuaskan dalam lingkup pengguna yang akan memakainya. Pada *usability testing* ini, penulis juga memberikan 9 pertanyaan menggunakan skala *likert* berdasarkan tingkat keefektifan, efisien dan kemudahan dan kepuasan pengguna. Tabel 3 berikut merupakan hasil pengujian *usability* berdasarkan semua *role user*.

Tabel 3. *Usability Testing*

No	Factor	Question	STS	TS	S	SS	Percentage
1	<i>Usefulness</i>	Aplikasi ini membantu waktu saat anda menggunakan-nya?			1	4	95%
		Aplikasi ini berguna untuk anda?			2	3	90%
2	<i>Easy of Use</i>	Aplikasi ini mudah digunakan?			1	4	95%
		Aplikasi ini sederhana untuk digunakan?				5	100%
		Anda dapat menggunakan aplikasi tanpa instruksi tertulis?				5	100%
3	<i>Ease of Learning</i>	Anda dapat mempelajari penggunaan aplikasi dengan cepat?				5	100%
		Anda mudah mengingat bagaimana cara menggunakan-nya?				5	100%
4	<i>Satisfaction</i>	Anda puas dengan aplikasi ini?			1	4	95%
		Aplikasi ini nyaman digunakan?			3	2	95%

Jumlah skor adalah jumlah dari skor masing-masing butir pertanyaan hasil kusioner yang dikalikan bobot skor menurut *skala likert*. Skor maksimal adalah skor maksimal pada *skala likert* yang dikalikan dengan jumlah butir pertanyaan, sehingga $4 \times 10 = 40$. Jumlah skor yang diharapkan adalah skor maksimal adalah skor maksimal yang dikalikan dengan jumlah responden, sehingga $40 \times 5 = 200$. Oleh karena itu dapat diperoleh perhitungan persentase sebagai berikut.

$$\sum \text{Skor kusioner} = (\text{jumlah} \times \text{skor SS}) + (\text{jumlah} \times \text{skor S}) + (\text{jumlah} \times \text{skor TS}) + (\text{jumlah} \times \text{skor STS})$$

$$\sum \text{Skor kusioner} = (39 \times 4) + (6 \times 3) + (0 \times 2) + (0 \times 1)$$

$$\sum \text{Skor kusioner} = 174$$

Sedangkan hasil persentase kusioner adalah

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor kusioner}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{172}{200} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 87\%$$

Berikut kriteria interpretasi skornya berdasarkan interval:

- Angka 0% – 24,99% = Sangat (tidak setuju/buruk/kurang sekali)
- Angka 25% – 49,99% = Tidak setuju / Kurang baik)
- Angka 50% – 74,99% = (Setuju/Baik/suka)
- Angka 75% – 100% = Sangat (setuju/Baik/Suka)

Berdasarkan hasil dari yang telah dilakukan, maka didapatkan rata-rata keseluruhan dari aplikasi yang sudah dibuat. Hasil rata-rata keseluruhan yang didapatkan dari pertanyaan yang ada sebesar 87% dengan interpretasi Sangat Setuju.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian Rancang Bangun Sistem Informasi Pembayaran Sekolah Berbasis Web Menggunakan *Framework* Laravel: Studi Kasus di SMK Walang Jaya. Maka, didapatkan kesimpulan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Perancangan dan pembangunan aplikasi pembayaran berbasis web dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu:
 - a. Pengumpulan data dengan studi pustaka dan wawancara
 - b. Tahapan desain dan pengembangan sistem menggunakan permodelan diagram UML dan model pengembangan *Extreme Programming* 4 kali iterasi.
 - c. Implementasi program menggunakan *PHP Framework* Laravel 8 dengan *database* MySQL
 - d. Tahapan evaluasi sistem menggunakan pengujian *Blackbox* dan *Usablity* dengan perhitungan skor menggunakan skala *likert*.
2. Berdasarkan hasil dari pengujian *black-box* terhadap fungsionalitas aplikasi di dapatkan persentase keberhasilan 100% yang diuji oleh pengembang. Untuk pengujian *usability user* dan menghasilkan skor 87% dengan interpretasi sangat setuju.

Pada pengembangan aplikasi pembayaran SMK Walang Jaya masih terdapat kekurangan sehingga masih memerlukan pengembangan lebih lanjut. Terdapat beberapa masukan mengenai pengembangan penelitian yang akan datang sebagai berikut:

1. Penelitian aplikasi pembayaran SMK Walang Jaya ini masih berbasis web dan belum mempunyai versi

mobile. Peneliti berharap ke depannya mengembangkan aplikasi dalam versi *mobile*.

2. Saat ini aplikasi pembayaran SMK Walang Jaya belum memiliki fitur *payment gateway* untuk sistem transaksi melalui ATM, Gopay dan sejenisnya, untuk lebih mempermudah siswa dan wali murid dalam melakukan pembayaran SPP.
3. Aplikasi pembayaran SMK walang jaya belum memiliki fitur laporan yang memfilter semua data pembayaran berdasarkan bulan, ke depannya dengan adanya filter untuk merekap data pembayaran dengan baik mulai dari penjumlahan dan filter per bulan pembayaran.
4. Berdasarkan semua saran yang diberikan kepada peneliti, aplikasi pembayaran SPP ke depannya dapat memperbaiki segala kekurangan yang ada serta memaksimalkan lagi fitur-fitur yang tersedia pada aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. S. N. N. Abdur Rochman, "Perancangan Sistem Informasi Administrasi Pembayaran SPP Siswa Berbasis Web di SMK Al-Amanah," *SISFOTEK GLOBAL*, vol. 8 No 1, pp. 2088 - 1762, 2018.
- [2] Nurdyansyah, "Sumber Daya dalam Teknologi Pendidikan," *Universitas Negeri Surabaya*, pp. 1-22, 2017.
- [3] A. S. Akbar, "Rancang Bangun Sistem Informasi Administrasi Hotel Dengan Metode Extreme Programming," *Jurnal Disprotek*, vol. 8, no. 2, pp. 26-41, 2017.
- [4] A. Supriyatna, "Metode Extreme Programming Pada Pembangunan Web Aplikasi Seleksi Peserta Pelatihan Kerja," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 11, no. 1, pp. 1-18, 2018.
- [5] A. I. N. Delia Mediana, "Rancang Bangun Aplikasi Helpdesk (A-Desk) Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel (Studi Kasus di PDAM Surya Sembada Kota Surabaya)," *Jurnal Manajemen Informatika*, vol. 8, no. 2, pp. 75-81, 2018.
- [6] A. T. H. D. R. Haviluddin, "Aplikasi program php dan Mysql," *Mulawarman University Press*, vol. 53, no. 9, pp. 1689-1699, 2016.
- [7] H. Nopriandi, "Perancangan Sistem Informasi Registrasi Mahasiswa," *Jurnal Teknologi Dan Open Source*, vol. 1, no. 1, pp. 73-79, 2018.
- [8] M. M. Taufik Hidayat, "Pengujian Sistem Informasi Pendaftaran dan Pembayaran Wisuda Online menggunakan Black Box Testing dengan Metode Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis," *Jurnal Teknik Informatika UNIS JUTIS*, vol. 6, no. 1, pp. 2252-5351, 2018.
- [9] L. E. Wimmie Handiwidjojo, "Pengukuran Tingkat Ketergunaan (Usability) Sistem Informasi Keuangan Studi Kasus : Duta Wacana Internal Transaction (Duwit)," *Juisi*, vol. 2, no. 1, pp. 49-55, 2016.
- [10] N. Asnawi, "Pengukuran Usability Aplikasi Google Classroom Sebagai E-learning Menggunakan USE Questionnaire (Studi Kasus: Prodi Sistem Informasi UNIPMA)," *RESEARCH : Computer, Information System & Technology Management*, vol. 1, no. 1, p. 17, 2018.
- [11] A. Mubarak, "Rancang Bangun Aplikasi Web Sekolah Menggunakan Uml (Unified Modeling Language) Dan Bahasa Pemrograman Php (Php Hypertext Preprocessor) Berorientasi Objek," *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 19-25, 2019.
- [12] M. N. A. Robbani, D. D. Cahyo, and M. R. A. Cahyono, "Rancang Bangun Sistem Informasi Proyek Berbasis Web," *j. Instrumentasi dan Teknol. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 32-38, 2020.
- [13] A. Zakir, "Implementasi Teknologi Framework Yii pada Aplikasi berbasis Website," *Info TekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, vol. 12, no. 1, 2017.
- [14] M. Ardiansyah dan S. Munir, "Rancang Bangun Web Pelaporan Dakwah menggunakan Metode Unified Process," *j. inform. terpadu*, vol. 8, no. 2, hlm. 85-92, Sep 2022.
- [15] F. A. Fikrian dan A. R. Adriansyah, "Pengembangan Aplikasi Doa Harian menggunakan Metode Hybrid untuk Web dan Mobile," *j. inform. terpadu*, vol. 8, no. 2, hlm. 93-103, Sep 2022.



PENERAPAN ALGORITMA *K-MEANS* UNTUK *CLUSTERING* DATA JUMLAH PENDUDUK MISKIN BERDASARKAN KOTA/KABUPATEN DI JAWA BARAT MENGGUNAKAN *RAPIDMINER*

Nova Novitasari¹, Nisa Dienwati Nuris², Ruli Herdiana³

¹ Komputerisasi Akuntansi, STMIK IKMI Cirebon

^{2,3} Teknik Informatika, STMIK IKMI Cirebon

Cirebon, Jawa Barat, Indonesia 45131

nova.novitasari555@gmail.com, nisadienwatinuris@gmail.com, ruliherdiana43@gmail.com

Abstract

Poverty is currently the only problem every region faces, as happened in the city/district of Responsibilities, which is still visible. Poverty is a condition where a person's standard of living cannot meet the basic needs of his life. According to information obtained by the West Java open data website, there are 513 data in West Java cities/regencies from 2002 to 2020. The number of poor people in many cities/regencies in West Java has increased. Thus, the method used in this study to group data using the K-means clustering method will be implemented in Rapidminer because the k-means algorithm is effective for analyzing large amounts of data. It can be seen from the data that will be generated that there are several variables needed, such as the Province code, Province name, City/Regency code, City/Regency name, number of poor people, unit, and year. From the variable data, it will be easier to run it. So that this study will produce several clusters, namely the results obtained by the researcher are cluster 4 because this cluster is the result taken from the smallest and best DBI value of several clusters that the researcher is testing. It is from the cluster results that data on the number of poor people will be seen by city/district which has an increasing level of collapse or by period each year.

Keywords: Clustering, Data Mining, K-Means, Poverty, Rapidminer

Abstrak

Kemiskinan saat ini menjadi satu-satunya masalah yang dihadapi setiap daerah. Seperti yang terjadi di Kota/Kabupaten Jawa Barat yang masih terlihat. Kemiskinan sendiri merupakan suatu kondisi dimana standar hidupnya seseorang benar-benar kurang mampu dalam memenuhi kebutuhan pokok hidupnya. Menurut informasi yang diperoleh *website* open data jabar, terdapat 513 data di Kota/Kabupaten Jawa Barat pada tahun 2002 s/d 2020, jumlah penduduk miskin di banyak Kota/Kabupaten di Jawa Barat semakin meningkat. Dengan demikian, metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk melakukan pengelompokan data menggunakan metode K-Means *Clustering* yang akan diimplementasikan pada Rapidminer. Dikarenakan Algoritma K-Means merupakan Algoritma yang efektif untuk menganalisis data dalam jumlah besar. Jadi, bisa dilihat dari data yang akan dihasilkan ada beberapa variabel yang dibutuhkan, seperti kode Provinsi, nama Provinsi, kode Kota/Kabupaten, nama Kota/Kabupaten, jumlah penduduk miskin, satuan, dan tahun. Dari variabel data tersebut akan lebih mudah untuk menjalankannya. Sehingga penelitian ini akan menghasilkan beberapa *cluster*, yaitu hasil yang didapat oleh peneliti adalah *cluster* 4 karena *cluster* ini adalah hasil yang diambil dari nilai DBI yang terkecil dan terbaik dari beberapa *cluster* yang peneliti uji coba. Dari hasil *cluster* itulah akan terlihat data jumlah penduduk miskin berdasarkan kota/kabupaten yang memiliki tingkat kemiskinannya meningkat atau menurun dalam periode setiap tahunnya.

Kata kunci: Clustering, Data Mining, Kemiskinan, K-Means, Rapidminer

1. PENDAHULUAN

Menurut Undang-Undang No. 24 Tahun 2004, Kemiskinan adalah kondisi ekonomi sosial individu atau kelompok ketika mereka tidak memiliki sarana untuk menegakkan dan memajukan kehidupan martabat mereka [1]. Kemiskinan adalah masalah yang dihadapi banyak negara, bahkan yang

berkembang pesat, seperti Indonesia, yang terletak di Provinsi Jawa Barat [2].

Kemiskinan yang terjadi pada Provinsi Jawa Barat yang terdapat 27 jumlah Kota dan Kabupaten di Jawa Barat. Menurut Badan Pusat Statistik, ada 513 data mengenai

jumlah penduduk miskin di Jawa Barat dari tahun 2002 s/d 2020 berdasarkan Kabupaten/Kota. Data tersebut dikeluarkan dalam periode setiap 1 tahun sekali [3].

Secara umum, kemiskinan ini terus – menerus merupakan hasil dari tingginya tingkat keterbelakangan dan pengangguran. Penanggulangan kemiskinan dapat didukung dengan salah satu strategi seperti adanya data yang akurat. Data yang disebutkan diatas dapat dikelompokkan dengan menggunakan Algoritma K-Means untuk menghasilkan cluster. Cluster adalah pengelompokan data jumlah penduduk miskin berdasarkan Kota/Kabupaten yang selalu meningkat atau apakah sudah menurun [4]. Berikut ini terdapat gambar 1 menjelaskan tentang data jumlah penduduk miskin berdasarkan Kota/Kabupaten di Jawa Barat.

id	kode_provinsi	nama_provinsi	kode_kabupaten_kota	nama_kabupaten_kota	jumlah_penduduk_miskin	satuan	tahun
1	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	451,3	RIBU JIWA	2002
2	32	JAWA BARAT	3202	KABUPATEN SUKABUMI	352,2	RIBU JIWA	2002
3	32	JAWA BARAT	3203	KABUPATEN CIAMILIR	368,6	RIBU JIWA	2002
4	32	JAWA BARAT	3204	KABUPATEN BANDUNG	543,3	RIBU JIWA	2002
5	32	JAWA BARAT	3205	KABUPATEN GARUT	323,7	RIBU JIWA	2002
6	32	JAWA BARAT	3206	KABUPATEN TASIKMALAYA	341,1	RIBU JIWA	2002
7	32	JAWA BARAT	3207	KABUPATEN CIAMIS	265,8	RIBU JIWA	2002
8	32	JAWA BARAT	3208	KABUPATEN KUNINGAN	202,3	RIBU JIWA	2002
9	32	JAWA BARAT	3209	KABUPATEN CIREBON	388,4	RIBU JIWA	2002
10	32	JAWA BARAT	3210	KABUPATEN MAJALENGKA	214,3	RIBU JIWA	2002
11	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
505	32	JAWA BARAT	3271	KOTA BOGOR	75,04	RIBU JIWA	2020
506	32	JAWA BARAT	3272	KOTA SUKABUMI	25,42	RIBU JIWA	2020
507	32	JAWA BARAT	3273	KOTA BANDUNG	100,02	RIBU JIWA	2020
508	32	JAWA BARAT	3274	KOTA CIREBON	30,61	RIBU JIWA	2020
509	32	JAWA BARAT	3275	KOTA BEKASI	134,01	RIBU JIWA	2020
510	32	JAWA BARAT	3276	KOTA DEPOK	60,43	RIBU JIWA	2020
511	32	JAWA BARAT	3277	KOTA CIMAHI	31,64	RIBU JIWA	2020
512	32	JAWA BARAT	3278	KOTA TASHIMALAYA	86,13	RIBU JIWA	2020
513	32	JAWA BARAT	3279	KOTA BANJAR	11,16	RIBU JIWA	2020

Gambar 1. Data Jumlah Penduduk Miskin Di Jawa Barat

Penyebab masalah kemiskinan yang terjadi di Kota/Kabupaten Jawa Barat biasanya terjadi karena bertambahnya jumlah penduduk akan terjadinya tingkat kemiskinan, kurangnya lapangan pekerjaan yang berdampak pada tingginya tingkat pengangguran, tingkat pendidikan yang rendah, dan kemiskinan juga berarti kurangnya kebutuhan sosial, termasuk ketidakmampuan untuk berpartisipasi dalam kebutuhan masyarakat yang layak. Sebagaimana kemiskinan dapat dipahami sebagai keadaan kekurangan uang atau barang untuk menjamin kelangsungan hidup [5].

Melihat dari permasalahan diatas, pengelompokan data menggunakan metode K-Means akan digunakan dalam pengumpulan data peneliti. Pengelompokan data tersebut pada Algoritma K-Means akan dibagi menjadi 4 cluster sesuai dengan hasil nilai DBI. Pada pengelompokan data tersebut sebagai solusi untuk mempermudah pencarian/perolehan data jumlah penduduk miskin berdasarkan Kota/Kabupaten dalam golongan peningkatan hingga penurunan tingkat kemiskinan [6].

Adapun yang menjadi alasan dilakukannya peneliti ini dengan judul “penerapan algoritma k-means untuk clustering data jumlah penduduk miskin berdasarkan Kota/Kabupaten di Jawa Barat” adalah untuk dapat menerapkan Algoritma K-Means pada pengelompokan data jumlah penduduk miskin tersebut. Dari penerapan tersebut peneliti akan mengelompokkan berdasarkan tingkat tinggi rendahnya jumlah penduduk miskin berdasarkan Kota/Kabupaten dalam 4 cluster sesuai dengan hasil yang

diperoleh dari nilai DBI yaitu nilai yang terkecil dan terbaik [7].

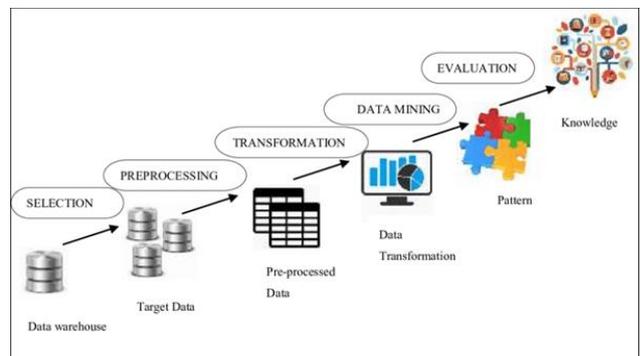
2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data sekunder berdasarkan sumbernya. Terdapat 513 data dari tahun 2002 s/d 2020 yang berasal dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat, yang merupakan sumber data dari situs resmi open data jabar [8].

2.2 Tahapan Perancangan

Pada tahap ini, peneliti mengambil tema *Artificial Intelligence* bisa *Merefrence ke Knowledge Discovery In Databases* [9]. Berikut ini adalah langkah-langkah proses KDD dalam penambahan data dan dibawah ini terdapat gambar 2 tentang tahap perancangan KDD yaitu sebagai berikut:



Gambar 2. Tahap Perancangan KDD

1. *Selection*: Pilih sub kumpulan data yang relevan untuk dianalisis.
2. *Preprocessing*: Bersihkan dan ubah data agar siap untuk dianalisis.
3. *Transformation*: Mengubah data menjadi formal yang cocok untuk penambahan data.
4. *Data mining*: Terapkan teknik dan Algoritma penambahan data ke data untuk mengekstrak informasi dan wawasan yang bermanfaat.
5. *Evaluation*: Evaluasi hasil untuk memastikan bahwa pengetahuan yang diekstraksi bermanfaat, akurat, dan bermakna.

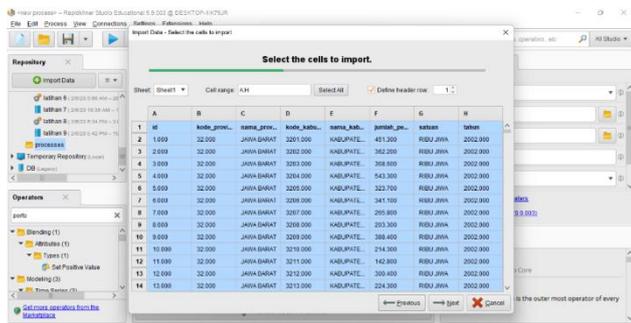
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Tujuan Mengelompokkan Data Jumlah Penduduk Miskin berdasarkan Kota/Kabupaten di Jawa Barat menggunakan Algoritma K-Means

3.1.1 Selection

Langkah pertama adalah mengumpulkan data. Mengenai data yang akan digunakan untuk di analisis, penting untuk dicatat bahwa data tersebut berasal dari sumber terbuka. Data yang akan digunakan berasal dari website resmi Badan Pusat Statistik (BPS) dan merupakan data terbuka jumlah

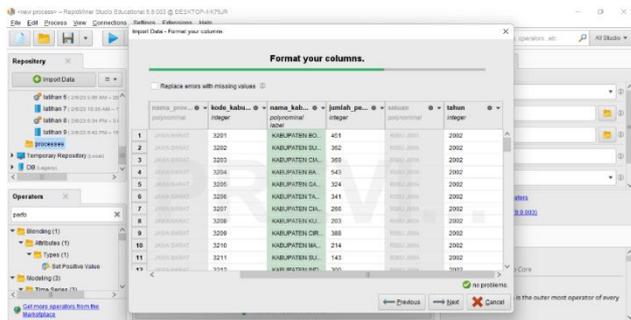
penduduk miskin menurut Kota/Kabupaten di Jawa Barat dari tahun 2002 s/d 2020 sebanyak 513 data. Di bawah ini terdapat gambar 3 yang menerapkan tentang data yang akan di Clustering dalam Rapidminer yaitu tahap pertama tentang Operator *Selection* [10].



Gambar 3. Selection

3.1.2 Preprocessing

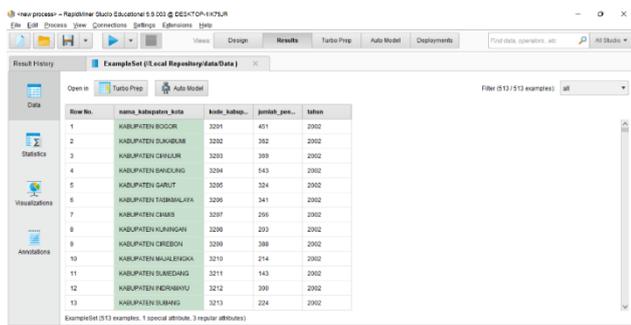
Tahap selanjutnya yaitu data preprocessing. Dalam tahapan ini mencangkup beberapa hal yaitu menghilangkan duplikat data, memperbaiki kesalahan data dan sebagainya. Dimana tahap ini akan menghasilkan atribut yang sudah cukup bersih dan baik untuk dapat melakukan ketahap selanjutnya transformation. Berikutnya terdapat gambar 4 menerapkan tahap ke-2 pada proses menjalankan Rapidminer yaitu Operator *Preprocessing* [11].



Gambar 4. Preprocessing

3.1.3 Transformation

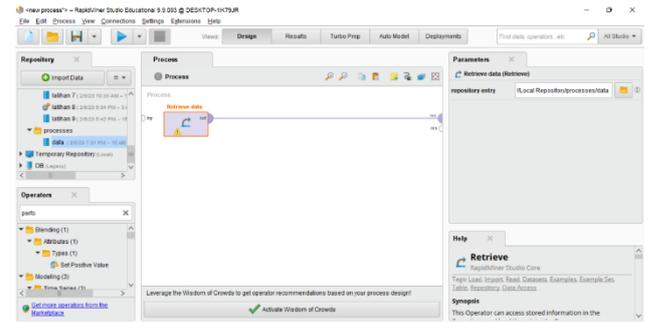
Pada tahap transformation merupakan tahap dimana data tersebut sudah berubah menjadi data yang peneliti inginkan untuk dapat menjalankan ketahap selanjutnya. Berikutnya pada gambar 5 menjelaskan tentang tahap ke-3 pada proses Rapidminer yaitu Operator *Transformation*.



Gambar 5. Transformation

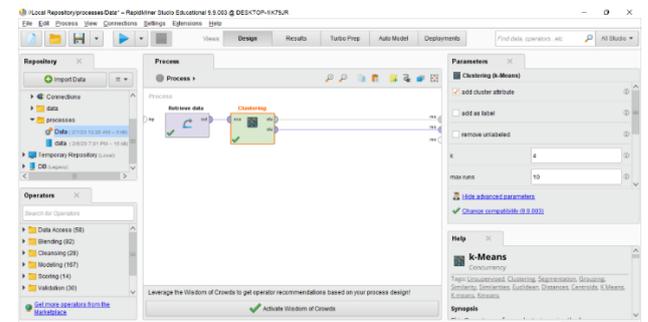
3.1.4 Data Mining

Teknik data mining disajikan pada tahap ini, dimana peneliti menggunakan Algoritma Clustering *data mining* untuk melakukan proses data tersebut. Langkah pertama adalah meminta operator mengambil data dari lokasi yang telah diimport dan siap untuk melanjutkan proses. Berikutnya pada gambar ini terdapat beberapa bagian diantaranya gambar 6(a) menerapkan tahap ke-4 pada proses Rapidminer yaitu Operator *Retrieve Data* [12].



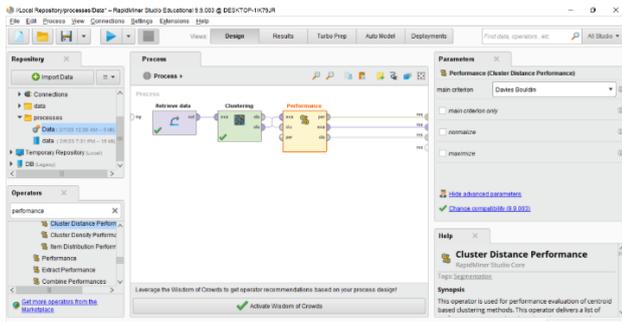
Gambar 6. (a) Operator Retrieve Data

Langkah selanjutnya adalah membuat model clustering dengan menggunakan metode k-means yang akan menghasilkan jumlah cluster yang diinginkan. Selanjutnya pada gambar 6(b) menerapkannya proses Rapidminer tentang Operator K-Means.



Gambar 6. (b) Operator K-means

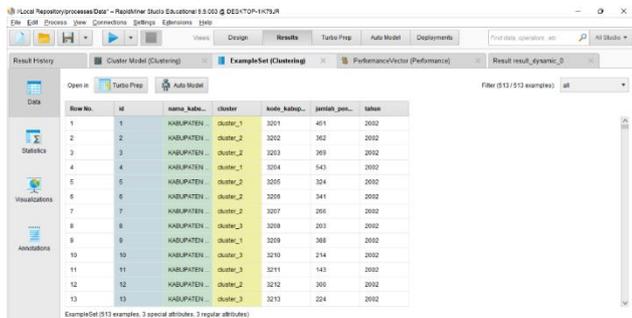
Dan operator terakhir dalam cluster *distance performance* adalah operator untuk menurunkan *Index Davies Bouldin* (DBI). Carilah angka DBI terkecil untuk menentukan jumlah cluster yang ukurannya paling ideal. Dan selanjutnya pada gambar 6(c) menerapkan proses pada Rapidminer tentang Operator *Performance*.



Gambar 6. (c) Operator Performance

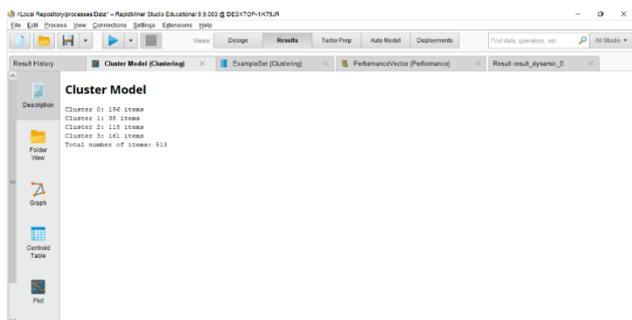
3.1.5 Evaluation

Setelah melakukan teknik data mining dan mendapatkan hasil clustering. Selanjutnya adalah tahap evaluation, tahap ini dilakukan untuk melihat keberhasilan model yang telah diterapkan [13]. Di bawah ini terdapat beberapa gambar yang menjelaskan tentang penerapannya Clustering pada proses Rapidminer yaitu gambar 7(a) tentang Operator Performance.



Gambar 7. (a) Operator Performance

Dan selanjutnya terdapat gambar 7(b) menjelaskan tentang Operator Cluster model yaitu hasil dari Cluster 4.



Gambar 7. (b) Cluster model

Pada tahap ini dimana hasil analisis data terkait setiap cluster tersedia. Cluster 0 berisi 196 anggota, cluster 1 memiliki 38 anggota, cluster 2 memiliki 118 anggota, dan cluster 3 memiliki 161 anggota dari total 513 dataset yang dinilai [14].

1. Cluster 0

Pada tabel 1 ini menjelaskan tentang beberapa data jumlah penduduk miskin berdasarkan Kota/Kabupaten yang termasuk dalam Cluster 0.

Tabel 1. Cluster 0

No	Kode Kabupaten / Kota	Nama Kabupaten / Kota	Jumlah penduduk miskin	Tahun
1	3217	Kabupaten Bandung Barat	0	2002
2	3218	Kabupaten Pangandaran	0	2002
3	3271	Kota Bogor	65,4	2002
4	3272	Kota Sukabumi	21,7	2002
5	3273	Kota Bandung	75,3	2002
6	3274	Kota Cirebon	24,7	2002
7	3275	Kota Bekasi	66,2	2002
8...	....	.....	.....	.....
196	3297	Kota Banjar	11,16	2020

2. Cluster 1

Pada tabel 2 ini menjelaskan tentang beberapa data jumlah penduduk miskin berdasarkan Kota/Kabupaten yang termasuk dalam Cluster 1.

Tabel 2. Cluster 1

No	Kode Kabupaten / Kota	Nama Kabupaten / Kota	Jumlah penduduk miskin	Tahun
1	3201	Kabupaten Bogor	451,3	2002
2	3204	Kabupaten Bandung	543,3	2002
3	3209	Kabupaten Cirebon	388,4	2002
4	3201	Kabupaten Bogor	476,4	2002
5	3203	Kabupaten Cianjur	388,8	2002
6	3204	Kabupaten Bandung	515,5	2002
7	3201	Kabupaten Bogor	453,4	2002
8...	....	.....	.....	.....
38	3201	Kabupaten Bogor	465,67	2020

3. Cluster 2

Pada tabel 3 ini menjelaskan tentang beberapa data jumlah penduduk miskin berdasarkan Kota/Kabupaten yang termasuk dalam Cluster 2.

Tabel 3. Cluster 2

No	Kode Kabupaten / Kota	Nama Kabupaten / Kota	Jumlah penduduk miskin	Tahun
1	3202	Kabupaten Sukabumi	362,2	2002
2	3203	Kabupaten Cianjur	368,6	2002
3	3205	Kabupaten Garut	323,7	2002

No	Kode Kabupaten / Kota	Nama Kabupaten / Kota	Jumlah penduduk miskin	Tahun
4	3206	Kabupaten Tasikmalaya	341,1	2002
5	3207	Kabupaten Ciamis	265,8	2002
6	3212	Kabupaten Indramayu	300,4	2002
7	3215	Kabupaten Karawang	267,4	2002
8...	....	.....	.....	.....
118	3209	Kabupaten Cirebon	247,94	2020

4. Cluster 3

Pada tabel 4 ini menjelaskan tentang beberapa data jumlah penduduk miskin berdasarkan Kota/Kabupaten yang termasuk dalam Cluster 3.

Tabel 4. Cluster 3

No	Kode Kabupaten / Kota	Nama Kabupaten / Kota	Jumlah penduduk miskin	Tahun
1	3208	Kabupaten Kuningan	203,3	2002
2	3210	Kabupaten Majalengka	214,3	2002
3	3211	Kabupaten Sumedang	142,8	2002
4	3213	Kabupaten Subang	224,3	2002
5	3214	Kabupaten Purwakarta	101,4	2002
6	3216	Kabupaten Bekasi	118,2	2002
7	3208	Kabupaten Kuningan	201,7	2002
8...	....	.....	.....	.....
161	3275	Kota Bekasi	134,01	2020

3.2 Hasil Tujuan Menentukan Cluster Optimum dan Nilai Dbi dari Hasil Mengelompokkan Data Jumlah Penduduk Miskin berdasarkan Kota/Kabupaten di Jawa Barat menggunakan Algoritma K-Means

Davies Bouldin Index (DBI) adalah satu-satunya metode yang digunakan untuk mengurangi validitas cluster dalam metode pengumpulan data apapun [15]. Berikut ini terdapat tabel 5 yang menjelaskan beberapa nilai DBI pada setiap clusternya.

Tabel 5. Nilai DBI tiap cluster

Cluster	Nilai DBI
2	-0,618
3	-0,571
4	-0,563
5	-0,594

Cluster	Nilai DBI
6	-0,655
7	-0,659
8	-0,608
9	-0,573
10	-0,572

Jumlah cluster yang dimodelkan pada model clustering di atas dengan menggunakan metode K-means adalah 2-10 cluster. Terdapat batasan nilai DBI dari setiap cluster untuk mengidentifikasi hasil terbaik dan mengidentifikasi jumlah cluster yaitu cluster 4 dengan nilai DBI sebesar -0,563. Dan dibawah ini terdapat gambar 8 menjelaskan tentang hasil dari Cluster 4 dengan nilai DBI -0,563



Gambar 8. Nilai DBI Cluster 4

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian data mining yang dilakukan dengan menggunakan informasi jumlah penduduk miskin menurut Kota/Kabupaten di Jawa Barat, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan teknik data mining Algoritma K-Means, peneliti menghitung jumlah penduduk miskin di Kota/Kabupaten Jawa Barat berdasarkan atribut yang tersedia: Kode Kota/Kabupaten, Nama Kota/Kabupaten, Jumlah Penduduk Miskin, dan Tahun.
2. Dari total 513 *dataset* yang dianalisis, hasil cluster 0 menunjukkan 196 anggota, hasil cluster 1 menunjukkan 38 anggota, hasil cluster 2 menunjukkan 118 anggota, dan hasil cluster 3 menunjukkan 161 anggota.
3. Hasil menunjukkan nilai *Davies Bouding Index* (DBI) yang rendah untuk mengidentifikasi hasil cluster 4 dengan menggunakan nilai DBI -0,563 sebagai hasil yang cukup baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Febriansyah and S. Muntari, "Penerapan Algoritma K-Means untuk Klasterisasi Penduduk Miskin pada Kota Pagar Alam," vol. 8, no. 1, pp. 66–77, 2023.
- [2] E. Fammaldo and L. Hakim, "Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Tingkat Kesejahteraan Keluarga Untuk Program Kartu Indonesia Pintar," *J. Ilm. Teknol. Infomasi*

- Terap.*, vol. 5, no. 1, pp. 23–31, 2019, doi: 10.33197/jitter.vol5.iss1.2018.249.
- [3] N. N. F. R, D. S. Anggraeni, and U. Enri, “Pengelompokan Data Kemiskinan Provinsi Jawa Barat Menggunakan Algoritma K-Means dengan Silhouette Coefficient”, *TEMATIK*, vol. 9, no. 1, pp. 29-35, Jun. 2022..
- [4] T. R. Melati, I. Nawangsih, and I. Afriantoro, “Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Kemiskinan Berdasarkan Kabupaten/Kota Di Indonesia.”
- [5] E. Muningsih, and S. Kiswati, “Penerapan Metode K-Means Untuk Clustering Produk Online Shop Dalam Penentuan Stok Barang,” *J. Bianglala Informatika*, vol. 3, no. 1, 2015.
- [6] M. S. Zain, S. Defit, and Sumijan, “Data Mining dengan Metode K-Means untuk Pengelompokan Mahasiswa yang Mengunjungi Perpustakaan berdasarkan Data Kunjungan dan IPK,” 2018.
- [7] S. J. Latupeirissa, N. Lewaherilla, and A. Hiariey, “Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Maluku Berdasarkan Data Kemiskinan Tahun 2021 menggunakan Metode K-Means Cluster (*Grouping District/City In Maluku Province Based On Poverty Data For 2021 Using The K-Means Cluster Method*),” *Variance*, vol. 4, no. 1, 2022, Doi: 10.30598/Variancevol4iss1page15-22.
- [8] F. Ilena Putri And R. Damayanti, “Prosiding Seminar Nasional Matematika, Statistika, Dan Aplikasinya Terbitan Ii,” 2022.
- [9] Y. F. S. Y. Damanik, S. Sumarno, I. Gunawan, D. Hartama, And I. O. Kirana, “Penerapan Data Mining Untuk Pengelompokan Penyebaran Covid-19 Di Sumatera Utara Menggunakan Algoritma K-Means,” *J. Ilmu Komput. Dan Inform.*, Vol. 1, No. 2, Nov. 2021, Doi: 10.54082/Jiki.13.
- [10] P. Algoritma K-Means dalam Pengelompokan Jumlah Penduduk Berdasarkan Kelurahan Di Kota Pematangsiantar, “Widodo Saputra 5) 1)2)3)4)5) Program Studi Teknik Informatika,” Vol. 2, No. 2, Pp. 20–26, 2021, [Online]. Available: [Http://Creativecommons.Org/Licences/By/4.0/](http://Creativecommons.Org/Licences/By/4.0/)
- [11] B. Nurseptia, A. Voutama, N. Haeryana, And J. Hsronggo Waluyo, “Penerapan Algoritma K-Means Untuk Mengelompokkan Kabupaten/Kota Dalam Upaya Pemetaan Lapangan Pekerjaan Baru,” *J. Teknol. Informasi*, Vol. 6, No. 2, 2022.
- [12] Y. Ratna Sari, A. Sudewa, D. Ayu Lestari, And T. Ika Jaya, “Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Kemiskinan Provinsi Banten Menggunakan Rapidminer,” 2020.
- [13] M. M. K-Means, “Penerapan Data Mining Untuk Clustering Data Penduduk Miskin,” Vol. 3, No. 1, Pp. 31–37, 2021.
- [14] T. D. Desa, “Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Langsung Tunai Dana Desa Menggunakan Metode Algoritma K-Means Clustering,” Vol. 14, No. 1, Pp. 150–160, 2022.
- [15] I. Nasution, A. P. Windarto, And M. Fauzan, “Penerapan Algoritma K-Means dalam Pengelompokan Data Penduduk Miskin Menurut Provinsi,” Vol. 2, No. 2, Pp. 76–83, 2020.

Jurnal Informatika Terpadu

Vol. 9 No. 1 Tahun 2023

Daftar Isi

<i>Telemedicine</i> pada Layanan Tuberkulosis (<i>Literature Review</i>)	01
Siti Muhimatul Munawaroh, Vetty Yulianty Permanasari	
Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan SDM Modul Pengajuan Cuti (Studi Kasus Guru MI Al Muhajirin Depok)	10
Vini Uniqa Tazkia Azzahra, Rusmanto	
Penerapan Metode Regresi Linier untuk Prediksi Hasil Panen Padi Tahun 2023 di Kabupaten Indramayu	18
Diyanti, Martanto, Agus Bahtiar	
Rancang Bangun Antarmuka berbasis <i>Website Design Method</i> (WDM) untuk Toko Baju <i>Online</i>	24
Rahmatul Zakia, Tiffany Nabarian	
Perancangan Keamanan Jaringan <i>Next-Generation Firewall</i> menggunakan <i>Router Fortinet</i> pada PT. Alodokter Teknologi Solusi	34
Erwin Dwi Setiawan, Ridwansyah, Mugi Raharjo	
Prediksi Penjualan <i>Handphone</i> di Toko X menggunakan Algoritma Regresi Linear	40
Yubi Aqsho Ramadhan, Ahmad Faqih, Gifthera Dwilestari	
Analisis dan Perancangan <i>Website</i> Penerimaan Beasiswa untuk Pesantren berbasis MVC	45
Ridwansyah, Sirojul Munir	
Sistem Pendaftaran <i>Hotspot</i> Jarak Jauh menggunakan IP <i>Cloud Mikrotik</i> API PHP dan Bot Telegram	52
Wahyuddin, Subandi Wahyudi, Raka Ariya Ramadhani	
Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Pembayaran Sekolah berbasis <i>Extreme Programming</i> menggunakan <i>Framework</i> MVC	60
Mohamad Rizki Hanif, Nasrul	
Penerapan Algoritma <i>K-Means</i> untuk <i>Clustering</i> Data Jumlah Penduduk Miskin Berdasarkan Kota/Kabupaten di Jawa Barat menggunakan <i>Rapidminer</i>	68
Nova Novitasari, Nisa Dienwati Nuris, Ruli Herdiana	

Published by:

LPPM STT Terpadu Nurul Fikri

Jln. Raya Lenteng Agung, no. 20, Srengseng Sawah,
Jagakarsa, Jakarta Selatan, DKI Jakarta 12640

Telp. 021 - 786 3191

Email : lppm@nurulfikri.ac.id

Website : <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/jit>

