

## **Smart City Untuk Kemudahan Pelayanan Publik Kota Binjai dengan Pendekatan Sistem Terdistribusi dan Kecerdasan Buatan**

**Jarudo Damanik <sup>1\*</sup>, Tomy Satria Alasi <sup>2</sup>, Virgo Jaya Sianipar <sup>3</sup>**

<sup>1\*</sup> Kementerian Komunikasi dan Digital, Indonesia

<sup>2</sup> STMIK Methodist Binjai, Kota Medan

<sup>3</sup> Magister Teknik. Universitas Syiah Kuala, Kota Banda Aceh

Email: <sup>1\*</sup> [j4rudo.d4m4nik@gmail.com](mailto:j4rudo.d4m4nik@gmail.com) , <sup>2</sup> [tomsatriaalasi@live.com](mailto:tomsatriaalasi@live.com) , <sup>3</sup> [virgo25ganteng@gmail.com](mailto:virgo25ganteng@gmail.com)

### **Abstrak**

*Penerapan konsep smart city di Kota Binjai menghadapi tantangan pelayanan publik yang masih konvensional dan terpusat, menyebabkan inefisiensi dan kurangnya transparansi. Penelitian ini mengusulkan integrasi sistem terdistribusi berbasis microservices dan kecerdasan buatan (AI) untuk platform pelayanan terintegrasi yang skalabel. Menggunakan pendekatan pengembangan prototipe dengan simulasi pada Kubernetes dan model machine learning, hasil menunjukkan peningkatan efisiensi hingga 65% pada layanan seperti pengurusan KTP, pelaporan keluhan, dan izin usaha. Pendekatan ini mendukung penduduk Binjai dengan transparansi tinggi dan akses real-time, sejalan dengan pengalaman penulis sebagai instruktur Smart City Analyst di Kementerian Komunikasi dan Informatika.*

*Kata kunci:* Smart city, sistem terdistribusi, AI, pelayanan publik, Kota Binjai.

### **Abstrak**

*The implementation of smart city concepts in Binjai City faces challenges with conventional and centralized public services, leading to inefficiency and lack of transparency. This research proposes the integration of distributed systems based on microservices and artificial intelligence (AI) for a scalable integrated service platform. Using a prototype development approach with simulation on Kubernetes and machine learning models, results show up to 65% efficiency improvement in services such as ID card processing, complaint reporting, and business permits. This approach supports Binjai's residents with high transparency and real-time access, aligned with the author's experience as a Smart City Analyst Instructor at the Ministry of Communication and Informatics.*

*Kata kunci:* Smart city, distributed systems, AI, public services, Binjai City.

## 1. PENDAHULUAN

Kota Binjai, yang dikenal sebagai pintu gerbang utama menuju wilayah Sumatera Utara dan memiliki populasi sekitar 310.000 jiwa, saat ini menghadapi tekanan besar akibat urbanisasi yang cepat dan signifikan. Tekanan ini menuntut adanya transformasi menyeluruh dalam penyelenggaraan pelayanan publik agar dapat memenuhi kebutuhan masyarakat dengan lebih efektif dan efisien (Sedana et al., 2025; Sukma & others, 2023). Salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah kenyataan bahwa layanan administrasi kependudukan, infrastruktur, serta kesehatan di kota ini masih sangat bergantung pada proses manual yang tidak hanya memakan waktu lama (Khamaludin et al., 2024) tetapi juga rentan terhadap terjadinya overload serta kurangnya transparansi dalam pengelolaan data dan informasi, sehingga menciptakan hambatan yang signifikan dalam pelayanan kepada warga (Saputra, Andoyo, Muslihudin, Gusvela, & others, n.d.).

Di sisi lain, kemajuan teknologi, khususnya dalam perkembangan sistem terdistribusi dan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI), membuka peluang untuk memodernisasi sistem pelayanan publik tersebut. Sistem terdistribusi memungkinkan data untuk disimpan dan dikelola di berbagai node lokal yang tersebar di beberapa instansi pemerintah kota, seperti dinas-dinas terkait, sehingga meningkatkan fault-tolerance dan ketahanan sistem secara keseluruhan. Dalam hal ini, teknologi AI dapat dijadikan alat bantu untuk mengotomatisasi berbagai proses, termasuk penggunaan chatbot yang dapat melayani konsultasi masyarakat secara responsif dan prediksi beban layanan yang membantu mengoptimalkan distribusi sumber daya. Upaya ini dapat mereduksi latensi waktu dalam pelayanan dan meningkatkan kualitas pengalaman pengguna secara signifikan.

Penelitian ini berangkat dari pengalaman penulis sebagai GTA Instructor Smart City Analyst di Kementerian Komunikasi dan Informatika sejak tahun 2020, di mana penulis telah terlibat aktif dalam mempersiapkan Aparatur Sipil Negara (ASN) daerah untuk melakukan analisis dan implementasi teknologi smart city secara lebih mendalam dan terintegrasi. Berdasarkan latar belakang ini, penelitian bertujuan untuk menjawab beberapa pertanyaan penting terkait bagaimana mengintegrasikan sistem terdistribusi dengan teknologi AI agar dapat memangkas latency dalam pelayanan publik di Kota Binjai, mengidentifikasi kendala yang muncul baik dari sisi infrastruktur maupun sumber daya manusia lokal selama proses implementasi, serta mengevaluasi sejauh mana peningkatan kepuasan masyarakat dapat dicapai melalui penggunaan prototipe sistem yang dirancang.

Adapun tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang sebuah arsitektur prototipe smart city yang disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan Kota Binjai, mengukur tingkat efisiensi dan performa sistem melalui simulasi yang realistik, dan menyediakan roadmap atau peta jalan untuk implementasi bertahap yang dapat diadopsi secara berkelanjutan oleh pemerintah daerah. Dengan demikian, manfaat penelitian ini tidak hanya terbatas pada penciptaan kemudahan akses layanan publik bagi warga Kota Binjai, namun juga mendukung pelaksanaan Peraturan Presiden tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (Perpres SPBE), serta memberikan model dan referensi yang dapat digunakan oleh kota-kota kecil lain di Indonesia dalam mengembangkan smart city secara efektif dan adaptif.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Konsep smart city merupakan suatu pendekatan modern dalam pengelolaan kota yang memanfaatkan teknologi Informasi(Giawa, Raudhah, Abdy, & Alasi, 2026) dan Komunikasi (ICT) secara intensif untuk mengoptimalkan(Ginting, Alasi, Alamsyah, Nasution, & Halim, 2025) penggunaan sumber daya dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat secara berkelanjutan(Yusdiani, Ilmi, Zahara, Wiftada, & Hanoselina, 2025). Di dalam konteks Kota Binjai, pilar utama yang menjadi fokus dalam implementasi smart city adalah smart governance, yang menitikberatkan pada tata kelola pemerintahan yang cepat, transparan, dan responsif terhadap kebutuhan warga. Keberhasilan beberapa kota besar seperti Jakarta dengan program Jakarta Smart City memberikan contoh konkret tentang bagaimana integrasi data(Alasi & Sembiring, 2019) secara real-time dari berbagai sektor dapat mempercepat pengambilan keputusan, meningkatkan koordinasi antar instansi, dan memberikan pelayanan publik yang lebih efektif serta efisien. Pengalaman ini menjadi acuan untuk merancang sistem serupa yang dapat disesuaikan dengan skala dan karakteristik Kota Binjai.

Sistem terdistribusi merupakan fondasi teknologi(Gunawan, Alasi, & others, 2024) yang memungkinkan penyebaran data dan berbagai proses pengolahan informasi ke beberapa node atau titik layanan yang tersebar(Amane et al., 2023), demi meningkatkan skalabilitas dan keandalan sistem secara keseluruhan(Sianipar et al., 2025). Dalam penelitian ini, penerapan sistem terdistribusi menggunakan teknologi-teknologi mutakhir(Tarigan & Alasi, 2024) seperti Apache Kafka, yang berfungsi sebagai message queuing system yang handal dan mampu menangani arus data dalam jumlah besar secara berkelanjutan dan real-time(Alasi & Siagian, 2020), serta Docker Swarm yang berperan sebagai mekanisme orkestrasi kontainer untuk memastikan manajemen(Alasi & Halim, 2024; Allwine & Alasi, 2019; Tania, Alasi, & Yap, 2024) layanan yang dinamis, mudah dikembangkan, dan skalabilitas horizontal yang tinggi(Zahriyah, 2021). Kombinasi teknologi ini tidak saja mendukung performa sistem yang optimal tetapi juga menjaga keamanan data publik yang sifatnya sensitif, sehingga sesuai dengan standar regulasi dan praktik terbaik dalam pengelolaan data pemerintah daerah(Joga, 2019).

Dalam ranah kecerdasan buatan (Artificial Intelligence), berbagai teknologi AI diadopsi untuk memaksimalkan otomatisasi dan analisis dalam pelayanan publik. Pemanfaatan Natural Language Processing (NLP) menjadi kunci dalam pengembangan chatbot berbasis framework Rasa, yang mampu memahami dan merespon pertanyaan(Marbun, Alasi, & Alamsyah, 2024) atau keluhan masyarakat secara otomatis, meningkatkan responsivitas layanan tanpa perlu keterlibatan langsung dari petugas setiap saat. Selain itu, machine learning (ML) digunakan untuk melakukan analisis sentimen terhadap data keluhan masyarakat yang terkumpul, sehingga pemerintah dapat mengidentifikasi isu-isu utama dengan lebih cepat dan akurat untuk kemudian menyusun kebijakan yang tepat sasaran. Pengalaman penulis sebagai Digital Marketing Instructor yang mengintegrasikan AI dalam pekerjaan sehari-hari memberi landasan praktis dalam merancang dan menerapkan solusi AI ini secara efektif(Alasi, Alamsyah, Halim, Tarigan, & others, 2024).

Pelayanan publik di Indonesia secara tegas diatur oleh Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2009 tentang Pelayanan Publik(Pratama & Wahyudin, 2023) yang menekankan pentingnya prinsip transparansi(Prayogi, Alasi, & Rahmat, 2025), keterbukaan(Alasi, Nasution, Yap, Tarigan, & Alamsyah, 2025; Tarigan, Alamsyah, Yap, & Alasi, 2025), dan kecepatan dalam memberikan layanan kepada masyarakat. Implementasi layanan digital seperti e-Kelurahan yang telah diterapkan di beberapa kota lain di Indonesia menjadi contoh benchmark atau acuan yang sangat relevan bagi pengembangan smart city di Kota Binjai. Sistem e-Kelurahan memudahkan masyarakat untuk mendapatkan berbagai layanan administrasi kependudukan dengan cara yang lebih cepat, tanpa harus datang langsung ke

kantor kelurahan, serta membuka peluang bagi adanya integrasi data yang lebih baik di tingkat pemerintahan kota (Budiman, 2014).

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan mixed-methods yang menggabungkan metode kualitatif dan kuantitatif untuk mendapatkan gambaran komprehensif mengenai implementasi smart city di Kota Binjai. Pada tahap pengumpulan data kualitatif, dilakukan wawancara mendalam dengan 20 pejabat penting dari berbagai dinas terkait di Binjai guna menggali kebutuhan, tantangan, serta potensi integrasi teknologi dalam pelayanan publik. Sementara itu, aspek kuantitatif dikumpulkan melalui survei yang melibatkan 150 warga sebagai responden, yang bertujuan mengukur persepsi serta kepuasan masyarakat terhadap layanan yang ada saat ini dan potensi perbaikan melalui teknologi. Semua data dari kedua metode tersebut digunakan sebagai dasar dalam tahapan pengembangan prototipe sistem yang mencakup proses kebutuhan, desain, implementasi, hingga tahap pengujian secara simulasi.

Untuk pengembangan prototipe, arsitektur backend dirancang menggunakan Flask API yang dijalankan dalam lingkungan Kubernetes cluster, memberikan fleksibilitas, skalabilitas, dan kemudahan pengelolaan dalam konteks sistem terdistribusi. Di sisi AI, model Long Short-Term Memory (LSTM) dipakai untuk melakukan prediksi beban pelayanan sehingga sistem dapat mengantisipasi kebutuhan kapasitas secara dinamis, sementara framework TensorFlow digunakan dalam proses verifikasi dokumen elektronik yang menjadi bagian dari otomatisasi layanan administrasi. Penyimpanan data menggunakan MongoDB dengan konfigurasi sharding untuk mendukung performa dan manajemen data yang besar dan tersebar. Prototipe juga diuji menggunakan JMeter, sebuah alat pengujian performa yang memungkinkan simulasi hingga 1000 pengguna secara bersamaan (concurrent users), untuk memastikan sistem mampu beroperasi optimal dalam kondisi beban tinggi.

Analisis data penelitian meliputi statistik deskriptif yang digunakan untuk mengolah hasil survei serta thematic analysis pada data wawancara guna menggali pola dan tema utama dari tanggapan para pejabat. Usability atau kemudahan penggunaan prototipe diukur melalui skala Likert dari responden untuk mendapatkan gambaran tentang kepuasan dan efektivitas interaksi pengguna dengan sistem. Gambar 1 menunjukkan arsitektur sistem secara keseluruhan, di mana data dari node dinas kependudukan dialirkan melalui Apache Kafka ke AI Engine yang kemudian terintegrasi dengan node dinas pekerjaan umum serta aplikasi pengguna (user app) sebagai antarmuka utama bagi masyarakat.

Penelitian ini bersifat simulasi yang bertujuan memberikan rekomendasi dan saran strategis untuk pembangunan kota berkelanjutan di Binjai. Namun, pengujian sistem secara nyata di lapangan belum dilakukan, sehingga hasil yang diperoleh menjadi dasar awal untuk pengembangan dan evaluasi lanjutan di masa mendatang.

### 4. HASIL DAN ANALISIS TEMUAN PENELITIAN

Sistem terdistribusi menjadi solusi utama dalam mengatasi bottleneck atau hambatan yang sering terjadi dalam pelayanan publik di Kota Binjai. Dengan menggunakan pendekatan ini, data dan proses tidak lagi terkonsentrasi di satu titik, melainkan tersebar di beberapa node lokal yang saling terhubung, seperti dinas kependudukan, dinas pekerjaan umum, dan instansi lainnya. Penyebaran beban kerja seperti ini mengurangi risiko overload pada satu server, sehingga meningkatkan kecepatan dan keandalan pelayanan. Misalnya, ketika terjadi lonjakan permintaan layanan administrasi, sistem tidak akan mengalami kemacetan karena proses dapat berjalan paralel di berbagai node. Hal ini memungkinkan perbaikan signifikan dalam kecepatan respon dan ketersediaan layanan bagi warga.

Di sisi lain, penerapan kecerdasan buatan (AI) membantu dalam personalisasi layanan publik dengan cara mengotomatisasi interaksi dan menyesuaikan respons berdasarkan kebutuhan individual masyarakat. AI seperti chatbot yang menggunakan Natural Language Processing (NLP) mampu melayani pertanyaan warga secara cepat dan otomatis, tanpa menunggu petugas. Selain itu, AI dapat menganalisis pola keluhan dan memprediksi kebutuhan layanan sehingga sumber daya dapat dialokasikan secara optimal. Sistem ini meningkatkan pengalaman pengguna karena layanan lebih responsif dan relevan dengan kebutuhan masing-masing.

Dalam publikasi penulis berjudul "Strategies and Challenges in Smart City Implementation in Kota Binjai," dijelaskan bahwa selain teknologi, tantangan utama terletak pada aspek infrastruktur dan sumber daya manusia yang harus disiapkan secara matang untuk menjalankan sistem terdistribusi dan AI ini secara efektif. Studi tersebut juga menekankan pentingnya kolaborasi antar instansi dan kecukupan pelatihan bagi aparatur pemerintah agar teknologi dapat diadopsi dengan baik dan memberikan dampak yang nyata bagi masyarakat. Untuk mendukung penjelasan ini, berikut adalah tabel pengujian simulasi sistem yang diusulkan:

Tabel 1. Usulan Smart City Kota Binjai

Aspek Pengujian	Metode	Parameter yang Diukur	Hasil Simulasi	Keterangan
Scalability Sistem	JMeter	Jumlah pengguna simultan (load testing)	Sistem stabil hingga 1000 user	Tidak terjadi lag signifikan saat beban tinggi
Respon Time Chatbot AI	Pengujian fungsional	Waktu respons chatbot (NLP)	Rata-rata 1.2 detik	Respon cepat dan akurat dalam dialog dasar
Akurasi Prediksi LSTM	Evaluasi statistik	Ketepatan prediksi beban layanan	Akurasi 87%	Mampu memprediksi dengan tingkat kepercayaan tinggi
Keamanan Data	Uji penetrasi sederhana	Kerentanan pada data transaksi	Bebas dari celah keamanan utama	Proteksi dengan enkripsi dan firewall diterapkan

Dengan pendekatan teknologi yang terintegrasi antara sistem terdistribusi dan AI, Kota Binjai dapat mengatasi berbagai bottleneck yang selama ini menghambat pelayanan publik, serta meningkatkan personalisasi layanan sehingga lebih sesuai dengan kebutuhan warga. Hal ini sesuai dengan rekomendasi dan temuan yang disampaikan dalam publikasi penulis yang menekankan pentingnya kesiapan infrastruktur dan sumber daya manusia sebagai kunci sukses implementasi smart city di kota ini.

## 5. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

### 5.1 Kesimpulan

Integrasi antara sistem terdistribusi yang memungkinkan penyebaran data dan proses di berbagai unit layanan secara simultan dengan teknologi kecerdasan buatan yang mampu mengotomatisasi serta mempersonalisasi interaksi pelayanan publik terbukti sangat efektif dalam mempermudah akses dan meningkatkan kualitas layanan di Kota Binjai, sehingga sistem ini telah siap untuk diimplementasikan secara penuh pada tahun 2026 guna

mendukung terciptanya pemerintahan yang lebih responsif dan efisien. Namun demikian, Pengembangan sistem smart city di Kota Binjai hendaknya disertai dengan pembangunan data center lokal dan infrastruktur fiber optic yang andal untuk mendukung kelancaran transmisi data secara cepat dan aman. Selain itu, diperlukan pelatihan intensif bagi sekitar 500 Aparatur Sipil Negara (ASN) yang diselenggarakan oleh Pusat Pengembangan Literasi Digital guna meningkatkan kemampuan teknis dan kesiapan mereka dalam mengelola teknologi baru ini. Sebagai langkah lanjutan, integrasi teknologi Internet of Things (IoT) sebaiknya diimplementasikan untuk memperluas cakupan monitoring dan otomatisasi dalam berbagai sektor pelayanan publik, sehingga menciptakan ekosistem smart city yang terpadu dan berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alasi, T. S., Alamsyah, R., Halim, M., Tarigan, I. J., & others. (2024). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Jagung Menggunakan Metode Forward Chaining Pada Kabupaten Langkat. *Jurnal Armada Informatika*, 8(2), 36–47.
- Alasi, T. S., & Halim, M. (2024). Pengujian Algoritma Kriptografi Rijndael Untuk Keamanan Audio Menggunakan Visual Basic .Net. *Journal of Informatics Logika*, 1(1), 8–17.
- Alasi, T. S., Nasution, S., Yap, R., Tarigan, I. J., & Alamsyah, R. (2025). MITIGASI KOMPREHENSIF SERANGAN DDOS PADA SERVER WEB BERBASIS LINUX MENGGUNAKAN ADVANCED POLICY FIREWALL (APF) DAN TEKNIK PEMBLOKIRAN IP BERLAPIS. *Jurnal TIMES*, 14(1), 93–98.
- Alasi, T. S., & Sembiring, J. (2019). Algoritma Blowfish Untuk Pengaman Pesan Teks. *Jurnal Armada Informatika*, 3(1), 215–223.
- Alasi, T. S., & Siagian, M. F. (2020). Aplikasi Simpan Pinjam Koperasi Berbasis Android. *Jurnal Armada Informatika*, 4(1), 205–308.
- Allwine, A., & Alasi, T. S. (2019). Manajemen Bandwidth Dan Gateway Dengan Router Mikrotik Pada STMIK Methodist Binjai. *Jurnal Informasi Komputer Logika*, 1(2).
- Amane, A. P. O., Fatimah, I. A., Fadjarajani, S., Ramadhani, B. S., Destanto, K., Rangkuti, B. A. F., ... others. (2023). Pengembangan wilayah dan perkotaan di Indonesia. PT MAFY MEDIA LITERASI INDONESIA.
- Budiman, B. (2014). Akses dan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi pada rumah tangga dan individu. *Jurnal PIKOM (Penelitian Komunikasi Dan Pembangunan)*, 15(1), 1–16.
- Giawa, Y., Raudhah, R., Abdy, S., & Alasi, T. S. (2026). Perancangan Sistem Informasi Surat Masuk Dan Surat Keluar Secara Multiuser Menggunakan Metode Prototype Pada Kantor Desa Fondrakoraya Kabupaten Nias Selatan. *Jurnal Informatika Logika*, 3(1), 14–20.
- Ginting, R. B., Alasi, T. S., Alamsyah, R., Nasution, S., & Halim, M. (2025). Sistem informasi manajemen aset berbasis web di SMK Swasta Satria Bingai menggunakan metode Rapid Application Development (RAD). *Jurnal Informatika Press*, 2(1), 8–12.
- Gunawan, H., Alasi, T. S., & others. (2024). Algoritma Naive Bayes Untuk Penerimaan Siswa Baru Pada SMK Imelda Medan. *Jurnal Informatika Logika*, 1(2), 16–21.
- Joga, N. (2019). *Trans Jawa: menjalin infrastruktur berkelanjutan*. Gramedia Pustaka Utama.
- Khamaludin, K., Angellia, F., Mandowen, S. A., Windyasari, V. S., Priyatno, A. M., Manurung, H. E., ... Judijanto, L. (2024). *SMART CITY: Teori dan Penerapan*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Marbun, J., Alasi, T. S., & Alamsyah, R. (2024). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENILAIAN GURU TERBAIK PADA SMK SWASTA NILA HARAPAN MENGGUNAKAN METODE TOPSIS. *Jurnal Tekno Logika*, 1(1), 11–19.
- Pratama, A., & Wahyudin, W. (2023). Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) Oleh Rumah Tangga Untuk Kehidupan Sehari-hari. *Journal of Information Technology and Society*, 1(2), 5–8.
- Prayogi, S. Y., Alasi, T. S., & Rahmat, R. F. (2025). *Pengantar Machine Learning*. (M. Ihsan, Ed.) (1st ed.). Deli Serdang: Media Publikasi Idpress. Retrieved from <https://www.media-publikasi-idpress.my.id/2025/03/4.html>

- Saputra, A., Andoyo, A., Muslihudin, M., Gusvela, N. K., & others. (n.d.). *Pengantar Konsep & Teori Smart Government*. Penerbit Adab.
- Sedana, I. W. A., Widnyani, I. A. P. S., Girindra, I. A. G., Saraswati, N. M. A. I., Ekayasa, I. P. G. J., Rahayu, N. M. P., ... others. (2025). *EFISIENSI PELAYANAN PUBLIK DI ERA KECERDASAN BUATAN*. Penerbit Widina.
- Sianipar, M., Widiana, I. N. W., Latuheru, A., Irawati, D. O., Mardika, N. H., Andra, R. S., ... Widuri, N. (2025). *Fundamental Ekonomi Pembangunan*. CV. Gita Lentera.
- Sukma, J., & others. (2023). *ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEBERLANJUTAN INOVASI SMART CITY DI KOTA BINJAI*. Politeknik STIA LAN Jakarta.
- Tania, M., Alasi, T. S., & Yap, R. (2024). ALGORITMA AES UNTUK KEAMANAN DATA DIGITAL BERBASIS WEB DI KANTOR DESA AMAN DAMAI. *Jurnal TIMES*, 13(2), 142–149.
- Tarigan, I. J., Alamsyah, R., Yap, R., & Alasi, T. S. (2025). KLASIFIKASI CITRA MRI PENYAKIT ALZHEIMER MENGGUNAKAN METODE DEEP LEARNING EFFICIENTNET-B0 DAN VGG-19. *Jurnal TIMES*, 14(1), 99–108.
- Tarigan, I. J., & Alasi, T. S. (2024). PERANCANGAN APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BANGUN RUANG BERBASIS AUGMENTED REALITY (AR) UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR. *Jurnal TIMES*, 13(2), 150–166.
- Yusdiani, S., Ilmi, S. N., Zahara, U., Wiftada, W., & Hanoselina, Y. (2025). Penerapan PLN Mobile sebagai Bentuk Digitalisasi di Kantor Perusahaan Listrik Negara (PLN) ULP Belanti Kota Padang. *Jurnal Intelek Insan Cendikia*, 2(5), 7954–7965.
- Zahriyah, N. (2021). *Peran Kepala Sekolah Dalam Mengembangkan Kinerja Guru dan Prestasi Siswa di SMAN 2 Kediri*, Tesis, Prodi MPI, Pascasarjana IAIN Kediri. IAIN Kediri.