

ANALISIS PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAGEMENT DAPUR MBG BERBASIS MOBILE

ANALYSIS OF MOBILE-BASED MBG KITCHEN MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM DESIGN

Maryam Cahya Permata Sari¹, Davina Maya Isabella², Manggala Putra Nabhaan³, Erna Daniati^{4*}

*E-mail: ernadaniati@unpkediri.ac.id

^{1,2,3,4}Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

Abstrak

Pelaksanaan program massal di lapangan seringkali terkendala oleh mekanisme administrasi konvensional, yang memicu risiko *human error*, kerusakan berkas fisik, serta lambatnya aksesibilitas informasi secara *real-time*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Sistem Informasi *Enterprise Resource Planning* (ERP) yang disesuaikan khusus untuk operasional program Makan Bergizi Gratis (MBG). Melalui tinjauan literatur, dijelaskan bahwa metode Waterfall berperan sebagai kerangka kerja sistematis untuk memastikan setiap tahapan administrasi, mulai dari input data kehadiran hingga manajemen logistik, terdokumentasi dengan akurat. Sistem ini memadukan ekosistem web berbasis *framework* Laravel (Filament) untuk manajemen *back-office* dan Native PHP untuk aplikasi *mobile offline-first* bagi petugas lapangan. Hasil kajian menunjukkan bahwa sistem ini mampu menjawab akar masalah administrasi dengan mendigitalisasi proses persuratan, perhitungan produksi, dan pelaporan secara terintegrasi.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang pesat saat ini telah menyentuh berbagai sektor industri, termasuk sektor kuliner dan manajemen operasional dapur. Di era digitalisasi, kecepatan dan ketepatan pengolahan data menjadi kunci utama dalam menjaga kualitas layanan dan efisiensi biaya produksi. Dapur MBG, sebagai unit yang menangani manajemen makanan dalam skala tertentu, menghadapi tantangan besar dalam menyelaraskan antara pesanan masuk, ketersediaan bahan baku, dan koordinasi tim dapur.

Saat ini, banyak manajemen dapur yang masih mengandalkan pencatatan manual atau sistem yang belum terintegrasi secara *real-time*. Kendala yang sering muncul meliputi kesalahan pencatatan pesanan, ketidakteraturan manajemen stok bahan makanan, hingga lambatnya komunikasi antara bagian administrasi dan bagian produksi (dapur). Hal ini tidak hanya berpotensi menyebabkan pemborosan bahan baku (*food waste*), tetapi juga menurunkan tingkat kepuasan pelanggan akibat keterlambatan penyajian.

Implementasi sistem informasi manajemen berbasis mobile menjadi solusi strategis untuk mengatasi hambatan tersebut. Penggunaan perangkat mobile memungkinkan staf dapur untuk mengakses informasi secara fleksibel tanpa terbatas oleh ruang kerja yang statis. Dengan sistem yang terintegrasi, setiap data transaksi, pergerakan stok, dan jadwal produksi dapat dipantau

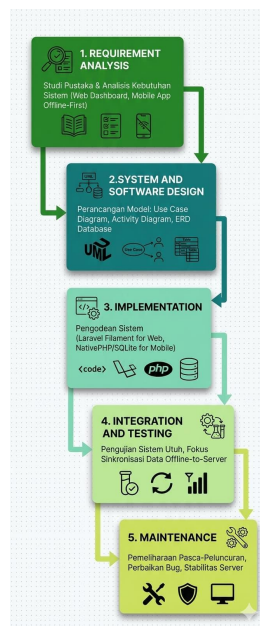
secara langsung, sehingga meminimalisir kesalahan manusia (human error) dan mempercepat alur kerja.

Artikel ini bertujuan untuk melakukan analisis dan perancangan sistem informasi manajemen dapur pada MBG dengan pendekatan berbasis mobile. Penelitian ini mencakup analisis kebutuhan sistem menggunakan metode Waterfall, perancangan arsitektur perangkat lunak, hingga pemodelan sistem menggunakan Unified Modeling Language (UML). Diharapkan, hasil rancangan ini dapat menjadi landasan dalam membangun sistem yang mampu mengoptimalkan kinerja operasional Dapur MBG menjadi lebih sistematis, transparan, dan efisien.

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan perangkat lunak Waterfall. Metode ini dipilih karena sifatnya yang terstruktur dan sistematis. Model Waterfall dalam penelitian ini diterapkan

dalam lima tahapan utama yang dilaksanakan secara sekuensial, sebagaimana divisualisasikan pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Flowchart Alur Penelitian Metode *Waterfall*

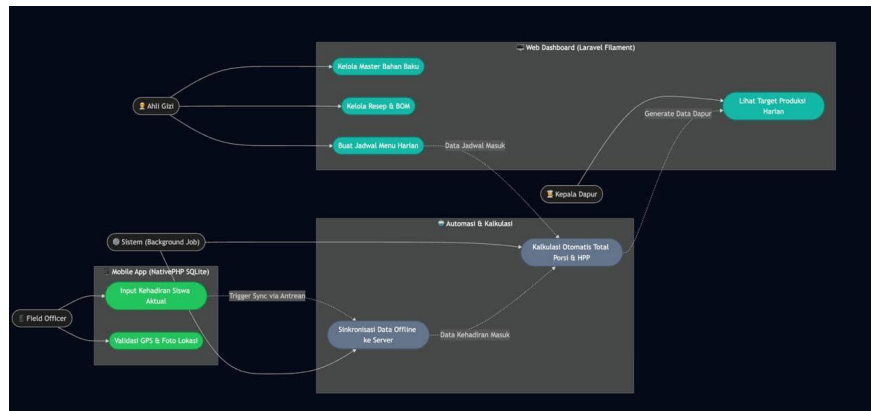
2.1 Requirement Analysis

Tahapan ini difokuskan pada pengumpulan data melalui studi pustaka guna mendapatkan referensi yang akurat. Berdasarkan analisis kebutuhan, sistem dibagi menjadi dua antarmuka utama: Web Dashboard (untuk Modul Gizi, Pengadaan Bahan Baku, dan Dapur) dan Mobile App (untuk *Field Officer*). Kebutuhan paling kritis yang diidentifikasi adalah kemampuan sinkronisasi data kehadiran siswa di area tanpa sinyal internet (*offline-first*).

2.2 System and Software Design

Perancangan sistem dimodelkan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) yang mencakup:

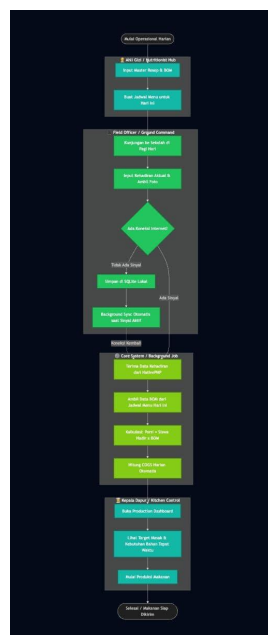
- **Use Case Diagram**



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem ERP MBG

Gambar 2 menunjukkan rancangan *Use Case Diagram* yang mendefinisikan batasan sistem dan interaksi aktor. Rancangan ini memetakan peran Ahli Gizi dalam manajemen resep, Kepala Dapur dalam kontrol produksi, serta *Field Officer* dalam pelaporan lapangan, guna memastikan alur otentikasi dan otoritas data terjaga dengan baik.

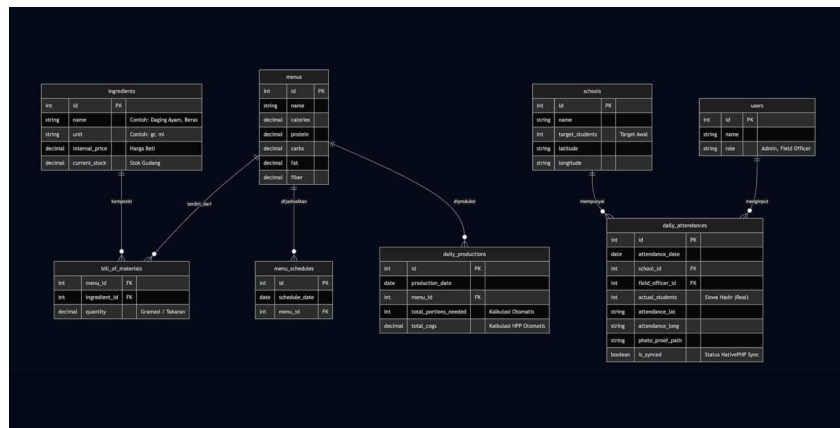
- **Activity Diagram**



Gambar 3. Activity Diagram Operasional dan Sinkronisasi Data

Rancangan alur kerja sistem digambarkan melalui *Activity Diagram* pada Gambar 3. Diagram ini memodelkan logika sinkronisasi data secara mendalam, terutama pada mekanisme *offline-first* yang direncanakan untuk mengatasi kendala konektivitas di lapangan saat petugas melakukan input kehadiran siswa.

- **Entity Relationship Diagram (ERD)**



Gambar 4. Entity Relationship Diagram (ERD) Database PostgreSQL

Gambar 4 menyajikan *Entity Relationship Diagram* (ERD) sebagai arsitektur basis data relasional sistem. Rancangan ini mengintegrasikan tabel bahan baku, resep, dan jadwal produksi melalui tabel pivot *Bill of Materials* (BOM) untuk memungkinkan kalkulasi otomatis biaya produksi (HPP) secara sistematis.

2.3 Implementation

Tahapan ini merupakan proses implementasi atau pengkodean. Pengkodean adalah proses menerjemahkan hasil perancangan sistem ke dalam bahasa pemrograman yang dapat dimengerti oleh perangkat komputer. Pengembangan berpusat pada ekosistem PHP, yaitu Laravel terintegrasi dengan panel TALL-Stack (Filament) untuk antarmuka web, dan *framework* Native PHP untuk membungkus logika *web* menjadi aplikasi *mobile* berbasis SQLite *local storage*. Identitas visual antarmuka disesuaikan dengan pedoman desain profesional, secara konsisten mengaplikasikan palet warna hijau, *teal*, dan *lime* pada seluruh modul.

2.4 Integration and System Testing

Pada tahapan ini, setiap unit program akan diintegrasikan satu sama lain dan diuji sebagai satu kesatuan sistem yang utuh untuk memastikan bahwa seluruh fitur operasional telah memenuhi persyaratan fungsional yang ditetapkan. Fokus utama pengujian ada pada *Background Sync Job* yang bertugas mengirimkan data absensi lokal dari perangkat Native PHP menuju *server* utama ketika perangkat kembali terhubung dengan jaringan internet.

2.5 Maintenance

Tahap akhir berupa pemeliharaan perangkat lunak guna memastikan tidak ada *bug* pasca-peluncuran, menjamin keandalan sinkronisasi data, dan melakukan penyesuaian stabilitas *server* secara berkala.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap implementasi ini menghasilkan Sistem Informasi ERP MBG dengan dua keluaran utama yang saling terintegrasi:

3.1 Implementasi Antarmuka Web Dashboard (The Command Center)

Antarmuka ini diimplementasikan sebagai pusat kendali manajemen yang dibangun menggunakan *framework* Laravel Filament. Implementasi operasionalnya merupakan realisasi langsung dari arsitektur data dan logika proses yang telah dirancang sebelumnya pada bab metodologi:

- **Integrasi Basis Data Otomatis:** Berdasarkan struktur relasional yang telah didefinisikan pada **Gambar 4** di bagian bab metodologi, sistem ini secara aktif menghubungkan data bahan baku dan resep dalam *Nutritionist Hub*. Hal ini memungkinkan Ahli Gizi untuk menetapkan jadwal menu harian di mana sistem secara otomatis menghitung komposisi gizi dan kalkulasi HPP secara *real-time* berdasarkan data dari tabel pivot *Bill of Materials* tanpa perlu melakukan entri data manual berulang.
- **Alur Pengolahan Data Produksi:** Mengikuti alur kerja yang dimodelkan pada **Gambar 3**, *Production Dashboard* berfungsi mengolah aliran data (*data feed*) yang masuk dari lapangan. Sistem melakukan agregasi otomatis terhadap jumlah kehadiran siswa aktual yang telah disinkronkan oleh petugas lapangan untuk menghasilkan target masak yang presisi bagi Kepala Dapur.
- **Efisiensi Manajerial (Output):** Pemanfaatan *Use Case* yang telah dirancang pada **Gambar 2** memastikan bahwa setiap aktor mendapatkan hak akses dan informasi yang relevan. Output akhir dari alur operasional di sisi *web* ini adalah sinkronisasi inventaris yang akurat serta penerbitan dokumen *Purchase Order* bahan baku yang didasarkan pada kebutuhan riil di lapangan, sehingga meminimalisir risiko pemborosan logistik dan kesalahan pengadaan.

3.2 Implementasi Antarmuka Mobile App (Ground Command)

Aplikasi *mobile* direalisasikan menggunakan *framework* Native PHP untuk membungkus logika aplikasi web ke dalam perangkat Android, guna memastikan ketangguhan operasional bagi petugas di lapangan. Berikut adalah detail implementasinya:

A. Antarmuka Login & Branding

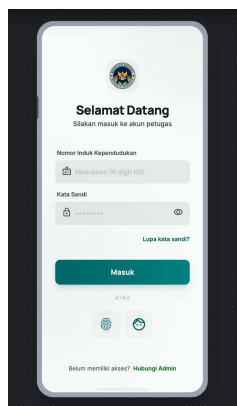
1. Splash Screen



Gambar 5. *Splash Screen* Identitas Visual Aplikasi MBG Field

Merupakan identitas visual aplikasi saat pertama kali dibuka. Menampilkan logo Badan Gizi Nasional dan nama aplikasi "MBG Field" dengan slogan "Makan Bergizi Gratis". Desain menggunakan gradasi hijau yang modern untuk mencerminkan kesegaran dan kesehatan.

2. Halaman Login

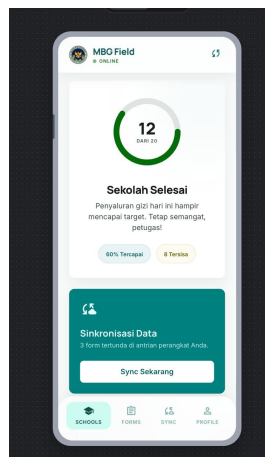


Gambar 6. Antarmuka Login Petugas Lapangan dengan Validasi NIK dan Biometrik

Gerbang otentikasi utama bagi petugas lapangan. Keamanan akses dijamin melalui input 16 digit Nomor Induk Kependudukan (NIK) dan kata sandi. Antarmuka ini juga mendukung fitur biometrik (sidik jari dan pengenalan wajah) untuk mempercepat proses masuk bagi petugas yang sedang berada di lapangan.

B. Antarmuka Operasional Lapangan

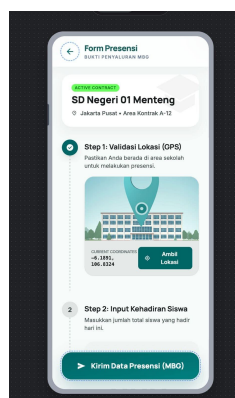
3. Dashboard Utama



Gambar 7. *Dashboard* Utama Menampilkan Ringkasan Progres Penyaluran Gizi Harian

Menampilkan ringkasan tugas harian petugas secara visual. Diagram lingkaran menunjukkan progres penyaluran gizi (contoh: 12 dari 20 sekolah selesai). Terdapat kartu informasi sinkronisasi yang memberi tahu jika ada form yang tertunda (*pending*) di antrian perangkat, memastikan petugas tetap waspada terhadap status data mereka.

4. Form Presensi & Validasi GPS

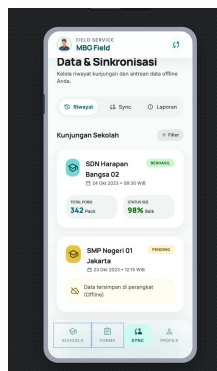


Gambar 8. Form Presensi dengan Fitur Ambil Lokasi Aktual (GPS) dan Input Kehadiran Siswa

Fitur krusial untuk validasi data. Petugas wajib melakukan "Ambil Lokasi" untuk mencatat koordinat GPS aktual sebagai bukti kehadiran di sekolah mitra. Setelah lokasi tervalidasi, petugas dapat melanjutkan ke Step 2 yaitu menginput jumlah total siswa yang hadir untuk menerima distribusi makanan.

C. Manajemen Data & Kendala

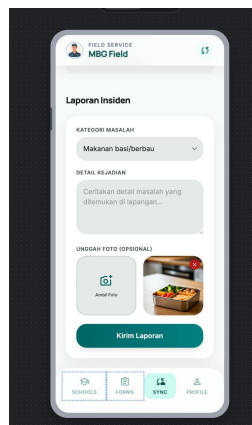
5. Data & Sinkronisasi



Gambar 9. Halaman Manajemen Data & Sinkronisasi, Menunjukkan Logika *Offline-First* (Status "Berhasil" dan "Pending")

Menampilkan riwayat kunjungan sekolah dan status pengiriman data ke pusat. Gambar ini secara jelas mendemonstrasikan logika *Offline-First*; terlihat status "Berhasil" untuk data yang sudah terkirim dan status "Pending" untuk data yang masih tersimpan di perangkat (SQLite) karena kendala sinyal, lengkap dengan keterangan waktu kunjungan.

6. Laporan Insiden (laporan.jpeg)



Gambar 10. Antarmuka Form Laporan Insiden Lapangan dengan Unggah Bukti Foto

Menyediakan saluran bagi petugas untuk melaporkan kendala mendadak, seperti makanan yang basi atau berbau. Antarmuka ini memungkinkan petugas memilih kategori masalah, menulis detail kejadian, dan melampirkan bukti foto langsung dari lapangan untuk segera ditindaklanjuti oleh manajemen melalui *Web Dashboard*.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Sistem Informasi ERP MBG yang dirancang menggunakan metode *Waterfall* ini berhasil mengintegrasikan operasional Dapur MBG dari hulu hingga hilir melalui dua antarmuka utama yang saling tersinkronisasi. Implementasi *Web Dashboard* berbasis Laravel Filament terbukti mampu mengotomatisasi kalkulasi kebutuhan logistik dan Harga Pokok Produksi (HPP) secara *real-time* berdasarkan struktur basis data relasional yang kokoh. Sementara itu, aplikasi *mobile* dengan fitur *offline-first* dan validasi *GPS Tagging* berhasil menjamin integritas data penyaluran gizi di lapangan, meskipun petugas berada di area dengan konektivitas internet yang terbatas. Transformasi digital ini secara signifikan meningkatkan efisiensi manajerial, akurasi data produksi, dan transparansi operasional dibandingkan metode administrasi konvensional.

4.2 Saran

Sebagai langkah pengembangan selanjutnya, disarankan agar sistem ini diintegrasikan dengan teknologi *Internet of Things* (IoT) untuk pemantauan suhu penyimpanan bahan baku secara otomatis guna menjaga standar kualitas gizi. Selain itu, penambahan fitur analisis data (*Data Analytics*) pada *Web Dashboard* dapat dipertimbangkan untuk membantu tim manajerial dalam memprediksi tren kebutuhan gizi siswa di masa mendatang. Penguatan aspek keamanan data melalui enkripsi pada basis data lokal perangkat *mobile* juga menjadi hal penting untuk terus dikembangkan seiring dengan bertambahnya jumlah data pengguna dan sekolah mitra dalam ekosistem ini.

5. DAFTAR RUJUKAN

- Al Farisi, R., et al. (2025). SLR penggunaan AHP-TOPSIS dalam masalah bidang pendidikan. *JIKA: Jurnal Informatika Universitas Muhammadiyah Tangerang*.
- Alja, F. M., & Daniati, E. (2024). Perancangan UI/UX e-commerce menggunakan metode UCD. *JOISM: Journal of Information System Management*, 6(1), 93-101.
- Alja, F. M., Daniati, E., & Ristyan, A. (2024). Perancangan UI/UX e-commerce menggunakan metode User Centered Design (UCD). *Journal of Information System Management (JOISM)*, 6(1), 93-101.
- Anas, M. (2020). DSS pemilihan bibit unggul tanaman karet: Metode TOPSIS. *Jurnal Aplikasi Informatika*, 8(2).
- Anis, Y., et al. (2024). Metode Waterfall dalam pengembangan sistem. *JTEKSIS*, 6(3).
- Anwarudin, et al. (2026). SPK seleksi penerima PKH menggunakan metode SAW. *Journal of Applied Computer and Information Science*, 6(1).
- Azizah, M. N., et al. (2024). Penerapan ERP pada sektor UMKM. *JTEKSIS*, 6(1).
- Azzat, N. N., & Sabilla, A. D. (2024). Implementasi ERP system pada UMKM. *Integrasi*, 9(1).

- Bajwa, J., et al. (2020). Artificial intelligence in healthcare: Transforming the practice of medicine. *npj Digital Medicine*, 3(1), 1-13.
- Borbolla, D., & Colicchio, T. K. (2021). Clinical decision support systems and their role in healthcare. *Health Informatics Journal*, 27(2), 1-14.
- Chen, X., et al. (2016). Technology in education: Emerging trends and their implications. *Computers in Human Behavior*, 65, 1-10.
- Damanik, S. (2023). SAW dan TOPSIS dalam SPK: Tinjauan literatur sistematis. *Bulletin of Informatics and Data Science*, 2(1).
- Damanik, S., et al. (2022). Analisis kelemahan dan keunggulan metode SAW, TOPSIS, dan AHP dalam sistem pendukung keputusan. *Jurnal Sistem Komputer dan Kecerdasan Buatan*, 6(1).
- Daniati, E. (2015). SPK pemilihan kost di sekitar kampus UNP Kediri: Metode SAW. *Jurnal Antivirus*, 1(1).
- Daniati, E. (2018). SPK dalam lingkungan akademik perguruan tinggi (1st ed.). UNP Kediri Press.
- Daniati, E., & Nugroho, A. (2021). K-Means clustering with DSS using SAW: Determining thesis topic. *Nusantara Science and Technology Proceedings*, 9.
- Daniati, E., & Utama, D. (2020). Decision making framework: SAW & machine learning. Dalam *Proceedings of the International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT)*. IEEE.
- Daniati, E., et al. (2018). Sistem informasi posyandu kesehatan pada balita. *Teknimedia: Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, 5(1).
- Daniati, E., et al. (2020). DSS pemilihan bibit unggul tanaman kelengkeng: Metode SAW. *Jurnal INOTEK*, 2(1).
- Daniati, E., et al. (2021). Evaluation framework DSS: Sentiment analysis. Dalam *Proceedings of ICAMIMIA*. IEEE.
- Daniati, E., et al. (2022). Pengembangan sistem informasi kasir apotek dengan metode waterfall. *INOTEK: Jurnal Inovasi dan Teknologi*, 4(3).
- Daniati, E., et al. (2023). Analisis sentimen: Ensemble learning & word embedding pada Twitter. *Generative Journal of Management and Information Technology*, 2(12).
- Daniati, E., et al. (2024). Analisis perbandingan algoritma classification berdasarkan komposisi label. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, 24(3).
- Fahrland, A., & Sabhelstrong, J. (2019). Decision support systems and e-government. *Government Information Quarterly*, 36(4).
- Faizal, M., & Irfan, M. (2025). TOPSIS pada SPK penilaian kinerja guru di SMKN 10 Bulukumba. *JISTI: Jurnal Ilmu Sistem dan Teknologi Informasi*, 8(1).
- Fatah, A. (2026). Penerapan metode TOPSIS dalam SPK penerima bantuan langsung tunai. *Jurnal Sistem Informasi*, 13(1).
- Firliana, R., & Daniati, E. (2022). Fotografi produk catering Kasmilah go-digital marketing. *Jurnal MDR: Masyarakat Digital dan Riset*.
- Gu, X., et al. (2018). Artificial intelligence in educational decision making. *Artificial Intelligence*, 259, 1-13.
- Gunawan, R. (2021). SPK akademik. *ComTech: Computer, Mathematics and*

- Engineering Applications, 15(2).
- Hegarty, M. (2016). Intelligent tutoring systems. Dalam Proceedings of ACM Learning @ Scale Conference.
- Hidayat, A., et al. (2022). Kontribusi teknologi informasi dalam sistem digital. Jurnal Kontribusi, 2(2).
- Hidayat, A., et al. (2022). Pengembangan sistem berbasis digital. Jurnal Kontribusi, 2(1).
- Husnaini. (2025). DSS berbasis web AHP-TOPSIS untuk kesejahteraan masyarakat pesisir. Computatio Journal, 3(1).
- Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). Multiple attribute decision making: Methods and applications. Springer.
- Ifenthaler, D. (2018). Decision support in learning systems. Computers & Education, 130, 1-13.
- Ikhwanuddin, M., & Suharjo, B. (2026). SPK pemilihan tanaman pertanian berdasarkan kondisi lahan dan iklim (AHP-TOPSIS). JIMAT: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik.
- Karuru, P., et al. (2017). Decision support systems in education. Teaching and Teacher Education, 67, 1-13.
- Khalfallah, H. B., et al. (2023). Decision support systems in healthcare: Current applications and future directions. Bioengineering, 10(6).
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for performing systematic reviews. Keele University Technical Report, TR/SE-0401.
- Lestari, D. A. (2022). SPK pendidikan dan sumber daya manusia. Jurnal Aplikasi Informatika, 8(2).
- Li, J., & Zhang, Y. (2024). Decision support systems in education: A systematic review. Applied Mathematics and Nonlinear Sciences, 9(1).
- Mahendra, I. (2020). Metode AHP-TOPSIS pada SPK penentuan penempatan ATM. Jurnal Sains dan Teknologi Undiksha, 9(2).
- Martinelli, L., et al. (2018). Decision support systems for urban planning. Cities, 75, 1-12.
- Mendis, L., et al. (2022). Decision support systems in medical practice. Healthcare, 10(9).
- Miller, R. A. (2019). Decision support systems in biology and medicine. Computers in Biology and Medicine, 108, 1-6.
- Nugroho, A., & Daniati, E. (2021). Pelatihan penggunaan website sebagai media informasi profil desa. Jurnal Kontribusi: Pengabdian kepada Masyarakat, 6(1).
- Nurhayati, N., & Ifalahma, D. (2023). Sistem informasi tumbuh kembang balita di posyandu menggunakan model prototype. JOISM, 4(2).
- Nurhayati, N., & Ifalahma, D. (2024). Sistem informasi tumbuh kembang balita di posyandu menggunakan model prototype. JOISM, 5(2), 183-187.
- Pratama, D., et al. (2023). Pengembangan aplikasi berbasis teknologi informasi. JATI, 8(5).
- Putra, A., et al. (2023). Implementasi teknologi informasi terkini. JTIR, 13(2).
- Qowindra, M. R. G., & Wiratama, J. (2023). Development of ERP using RAD method. G-Tech, 7(2).

- Rahman, A. (2025). Tren pengembangan SPK metode SAW: Systematic literature review. *JTeksis: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*.
- Rahman, A. T. (2019). Analisis sistem informasi berbasis teknologi. *INOTEK*, 2(1).
- Rahman, A. T. (2021). Implementasi sistem informasi dan teknologi. *INOTEK*, 4(3).
- Rahman, A. T. (2021). Pengembangan sistem berbasis teknologi informasi. *INOTEK*, 4(3).
- Rahman, A. T. (2025). Inovasi teknologi dalam sistem informasi. *INOTEK*, 8(1).
- Rohman, et al. (2023). Penerapan metode MOORA pada sistem pendukung keputusan SDM. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, 9(2).
- Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resource allocation*. McGraw-Hill.
- Santika, P. (2019). Analisis subjektivitas pembobotan pada metode AHP dalam pengambilan keputusan. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 6(4).
- Saputra, R., et al. (2023). Implementasi teknologi dalam pendidikan. *Jurnal Edusaintek*, 9(3).
- Sari, R., et al. (2019). Analisis keamanan sistem informasi. *Jurnal Antivirus*, 13(2).
- Septy, R. (2022). SPK pemilihan smartphone Android: Metode TOPSIS. *JIKSTIK: Jurnal Ilmu Komputer, Sistem dan Teknologi Informasi Komputer*, 23(3).
- Singh-Peterson, L., et al. (2019). Decision support systems for disaster risk reduction. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 33, 1-11.
- Sinurat, et al. (2024). SPK dengan metode AHP untuk pengambilan keputusan SDM. *Jurnal Sistem Informasi dan Bisnis Cerdas*, 17(2).
- Susanto, et al. (2025). SPK penerima biaya kerawanan sosial masyarakat: AHP & TOPSIS. *Bulletin of Informatics and Data Science*, 4(1).
- Syaifuddin, M. (2023). SPK pendidikan Islam. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 15(4).
- Tarigan, et al. (2024). Penerapan TOPSIS pada sistem pendukung keputusan SDM. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 10(3).
- Turban, E., et al. (2017). *Decision Support and Business Intelligence Systems* (10th ed.). Pearson.
- UNESCO. (2019). Decision support systems in educational development. *International Journal of Educational Development*, 65, 45-53.
- Vreugdenhil, H., et al. (2017). Decision support systems for health policy. *Social Science & Medicine*, 179, 1-9.
- Wang, S., et al. (2024). Medical decision support systems: A comprehensive review. *Data & Knowledge Engineering*, 151.
- Zakiyah, N. (2019). SPK pemilihan balita sehat: Metode AHP dan TOPSIS. *Jurnal Sains dan Teknologi Undiksha*, 9(2).
- Zarte, M., et al. (2019). Decision support systems for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 22