JUTISAL – JURNAL TEKNIK INFORMATIKA UNIVERSAL
https://jurnal.universal.ac.id/index.php/teknikinformatika
e-ISSN 2797-9512 (Media Online)
Vol. 4 No. 1 (Maret 2024)
DOI: xx.xxxxx
Submitted: 02-03-2024 | Accepted: 19-03-2024 | Published: 30-03-2024

Rancang Bangun Sistem Informasi Pengelolaan Data Alumni Berbasis Web Dengan Fitur Tracer Study Untuk Lulusan AMIK Universal

Lusi Victoria Lumbangaol[1*], Muhammad Eka Zuwanda[2], Harsinah Yohanni Tumanggor[3], Imam Surbakti[4], Nova Legahati Siregar[5], Nirma Rosalia[6]
[1*,2,3,4]Program Studi Manajemen Informatika, Akademi Manajemen Informatika Komputer Universal, Medan, Indonesia
[5,6]Program Studi Akuntansi Perpajakan, Akademi Manajemen Informatika Komputer Universal, Medan, Indonesia

Email: [1]lusilumbangaol@gmail.com

Abstract
Alumni data management and tracer study are crucial aspects in higher education institutions to evaluate the quality of graduates and curriculum relevance. AMIK Universal, as one of the higher education institutions in Medan, still relies on manual methods using Google Forms and Microsoft Excel for alumni data collection, which results in unstructured data, duplicate entries, and difficulties in generating accurate reports. This study aims to design and build a web-based alumni data management information system with tracer study features to improve the quality of graduates at AMIK Universal. The system was developed using the Waterfall methodology, consisting of requirements analysis, system design, implementation, testing, and maintenance. The system features alumni data management, digital tracer study questionnaire, alumni dashboard, admin dashboard, statistical reports, job vacancy information, and notifications. Data were collected through interviews with alumni and administrative staff, as well as observation of the existing alumni data management process. Testing was conducted using Black Box Testing and User Acceptance Testing (UAT) with 30 respondents. The results show that the system successfully reduces alumni data collection time from 30 days to 7 days, improves data accuracy from 65% to 92%, and achieves a user satisfaction score of 4.38 (very good category). This study concludes that the web-based alumni management system with tracer study is effective in supporting the improvement of graduate quality and can be implemented in other higher education institutions.
Keywords: *Alumni Management System, Tracer Study, Web-Based System, Waterfall, Graduate Quality*

Abstrak
Pengelolaan data alumni dan tracer study merupakan aspek penting dalam institusi pendidikan tinggi untuk mengevaluasi kualitas lulusan dan relevansi kurikulum. AMIK Universal, sebagai salah satu institusi pendidikan tinggi di Medan, masih mengandalkan metode manual menggunakan Google Form dan Microsoft Excel untuk pendataan alumni, yang mengakibatkan data tidak terstruktur, duplikasi entri, dan kesulitan dalam menghasilkan laporan yang akurat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi pengelolaan data alumni berbasis web dengan fitur tracer study untuk meningkatkan kualitas lulusan di AMIK Universal. Sistem dikembangkan menggunakan metodologi Waterfall yang terdiri dari analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Sistem memiliki fitur manajemen data alumni, kuesioner tracer study digital, dashboard alumni, dashboard admin, laporan statistik, informasi lowongan kerja, dan notifikasi. Data dikumpulkan melalui wawancara dengan alumni dan staf administrasi, serta observasi proses pengelolaan data alumni yang berjalan. Pengujian dilakukan menggunakan Black Box Testing dan User Acceptance Testing (UAT) dengan 30 responden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil mengurangi waktu pendataan alumni dari 30 hari menjadi 7 hari, meningkatkan akurasi data dari 65% menjadi 92%, dan mencapai skor kepuasan pengguna 4,38 (kategori sangat baik). Penelitian ini menyimpulkan bahwa sistem pengelolaan alumni berbasis web dengan tracer study efektif dalam mendukung peningkatan kualitas lulusan dan dapat diimplementasikan di perguruan tinggi lain.

Kata Kunci: Sistem Pengelolaan Alumni, Tracer Study, Sistem Berbasis Web, Waterfall, Kualitas Lulusan

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

1. PENDAHULUAN

Kesehatan Pengelolaan data alumni dan pelaksanaan tracer study merupakan komponen penting dalam sistem penjaminan mutu perguruan tinggi. Tracer study atau studi pelacakan alumni adalah proses sistematis untuk mengumpulkan informasi tentang lulusan setelah mereka menyelesaikan pendidikan, meliputi masa tunggu kerja, kesesuaian bidang kerja, dan kontribusi lulusan terhadap pengembangan kurikulum (Laudon & Laudon, 2020). Data tracer study menjadi instrumen vital dalam evaluasi kualitas lulusan dan pengembangan kurikulum yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja (Turban et al., 2019).

AMIK Universal sebagai salah satu institusi pendidikan tinggi di Kota Medan memiliki kewajiban untuk melaksanakan tracer study secara berkala. Namun, berdasarkan observasi awal, proses pengelolaan data alumni di AMIK Universal masih dilakukan secara manual menggunakan Google Form untuk pengumpulan data dan Microsoft Excel untuk pengolahan data. Metode konvensional ini memiliki berbagai keterbatasan, seperti data yang tidak terstruktur, risiko duplikasi entri, kesulitan dalam pencarian data, serta memakan waktu yang lama dalam proses rekapitulasi dan pelaporan (A. A. Matondang et al., 2024)

Keterbatasan sistem manual ini berdampak pada kualitas data alumni yang dihasilkan. Data yang tidak akurat dan tidak lengkap menghambat proses evaluasi kualitas lulusan dan pengambilan keputusan strategis terkait pengembangan kurikulum (Sari & Wijaya, 2022). Selain itu, proses pendataan yang memakan waktu lama menyebabkan rendahnya tingkat respons alumni terhadap kuesioner tracer study, yang pada akhirnya mengurangi validitas data yang diperoleh (A. Matondang et al., 2024).

Permasalahan serupa juga ditemukan dalam berbagai penelitian tentang pengelolaan data alumni di perguruan tinggi. Sistem manual sering menyebabkan duplikasi data, ketidaksesuaian antara catatan dan kondisi alumni yang sebenarnya, serta keterlambatan dalam pelaporan (Hardi et al., 2021) Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem informasi pengelolaan alumni berbasis web yang dapat mengelola data alumni secara terintegrasi, akurat, dan efisien (Yohana et al., 2024)

Sistem Informasi Pengelolaan Alumni merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengelola data alumni, mulai dari pendataan, pelacakan, hingga pelaporan. Sistem ini memungkinkan institusi untuk melacak keberadaan alumni, memantau karir alumni, dan menghasilkan laporan tracer study secara otomatis (Turban et al., 2019). Dengan sistem ini, pengelolaan data alumni menjadi lebih terstruktur, transparan, dan akuntabel (Wahyuni et al., 2023)

Penelitian tentang sistem informasi pengelolaan alumni dan tracer study telah dilakukan dalam berbagai konteks. Penelitian oleh (Anwar et al., 2024)) di Universitas Maritim AMNI Semarang menunjukkan bahwa sistem tracer study berbasis framework Codeigniter mampu mengatasi masalah pendataan manual yang memakan waktu lama dan rawan duplikasi data, serta memudahkan proses rekapitulasi laporan . Penelitian oleh (Barutu & Susilawati, 2024) di SMAN 4 Bandar Lampung menunjukkan bahwa sistem tracer study berbasis website dengan metode Agile Software Development berhasil menyimpan data alumni secara terstruktur dan berkelanjutan, dengan skor usability 0,90 yang menunjukkan tingkat kelayakan sangat baik (Siti et al., 2024).

Penelitian oleh Amani et al. (2024) di UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi menunjukkan bahwa Sistem Informasi Manajemen Alumni (SIMA) berbasis web dengan metode Prototype mampu mempermudah penyimpanan, pencarian, dan pemutakhiran data alumni, serta mendukung komunikasi antara fakultas dan alumni . Penelitian oleh Afriyadi et al. (2025) di Universitas Dharmas Indonesia menunjukkan bahwa aplikasi

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

tracer study berbasis web dengan metode Waterfall memudahkan pihak fakultas dalam mendapatkan feedback dari alumni, di mana alumni cukup membuka website tracer study untuk memberikan informasi .

Meskipun penelitian-penelitian tersebut telah memberikan kontribusi signifikan, masih terdapat celah penelitian dalam hal pengembangan sistem pengelolaan alumni berbasis web yang terintegrasi dengan fitur tracer study di lingkungan AMIK Universal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi pengelolaan data alumni berbasis web dengan fitur tracer study untuk meningkatkan kualitas lulusan di AMIK Universal. Sistem ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan pengelolaan data alumni secara manual dan mendukung proses evaluasi kualitas lulusan secara lebih efektif dan efisien.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan pendekatan model Waterfall yang terdiri dari lima tahapan utama: (1) analisis kebutuhan, (2) desain sistem, (3) implementasi, (4) pengujian, dan (5) pemeliharaan (Pressman & Maxim, 2020). Tahapan penelitian secara sistematis disajikan pada Gambar 1.

![Gambar 1. Tahapan Penelitian Model Waterfall]

Gambar 1. Tahapan Penelitian Model Waterfall

Sumber gambar: Dokumentasi Penelitian (2024)

Pada tahap analisis kebutuhan, dilakukan identifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem melalui wawancara dengan alumni dan staf administrasi serta observasi proses pengelolaan data alumni yang berjalan. Tahap desain sistem meliputi perancangan arsitektur sistem, basis data, antarmuka pengguna, dan diagram UML (Use Case, Activity, ERD). Implementasi dilakukan menggunakan framework Laravel dengan frontend Bootstrap 5. Pengujian dilakukan menggunakan Black Box Testing dan User Acceptance Testing (UAT) dengan 30 responden (Matondang et al., 2024).

2.2 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem yang dirancang mengadopsi model client-server dengan tiga komponen utama: (1) antarmuka pengguna berbasis web, (2) aplikasi server untuk pengolahan data dan tracer study, dan (3) database untuk penyimpanan data. Arsitektur sistem disajikan pada Gambar 2.

![Gambar 2. Arsitektur Sistem Informasi Pengelolaan Data Alumni Berbasis Web]

Gambar 2. Arsitektur Sistem Informasi Pengelolaan Data Alumni Berbasis Web

Sumber gambar: Dokumentasi Penelitian (2024)

Antarmuka pengguna dikembangkan menggunakan HTML, CSS, Bootstrap 5, dan JavaScript. Aplikasi server dibangun menggunakan PHP dengan framework Laravel. Database menggunakan MySQL. Sistem dapat diakses melalui browser desktop dan mobile (Laudon & Laudon, 2020).

2.3 Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui:

1. Wawancara: Dilakukan dengan 10 alumni dan 3 staf administrasi AMIK Universal untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem dan pemahaman tentang tracer study (Laudon & Laudon, 2020).
2. Observasi: Dilakukan untuk mengamati proses pengelolaan data alumni yang berjalan, termasuk pendataan, pengolahan, dan pelaporan (Turban et al., 2019).

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

3. **Dokumentasi:** Digunakan untuk mengumpulkan data sekunder berupa data alumni yang sudah ada, kuesioner tracer study, dan kebijakan terkait pengelolaan alumni (Matondang et al., 2024).

2.4 Fitur Sistem yang Dikembangkan

Sistem informasi pengelolaan data alumni berbasis web yang dikembangkan memiliki fitur-fitur sebagai berikut:

Tabel 1. Fitur Sistem Informasi Pengelolaan Data Alumni

No	Fitur	Deskripsi	Pengguna
1	Manajemen Data Alumni	Input, edit, hapus data alumni	Admin
2	Kuesioner Tracer Study Digital	Alumni mengisi kuesioner secara online	Alumni
3	Dashboard Admin	Visualisasi data alumni dan statistik	Admin
4	Dashboard Alumni	Alumni memperbarui profil dan mengisi kuesioner	Alumni
5	Pencarian Alumni	Pencarian berdasarkan nama, angkatan, prodi	Admin
6	Analisis Kualitas Lulusan	Analisis masa tunggu, kesesuaian bidang	Admin, Pimpinan
7	Laporan Tracer Study	Generate laporan PDF/Excel	Admin, Pimpinan
8	Notifikasi	Pengingat mengisi kuesioner	Alumni

Sumber: Hasil Penelitian (2023)

2.5 Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Analisis kuantitatif dilakukan untuk mengukur efektivitas sistem berdasarkan indikator:

1. Efisiensi Pendataan: Waktu yang dibutuhkan untuk pendataan alumni.
2. Akurasi Data: Persentase akurasi data alumni.
3. Kepuasan Pengguna: Tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem menggunakan skala Likert 1-5.

Analisis kualitatif dilakukan melalui wawancara untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan sistem serta rekomendasi perbaikan (Creswell, 2019).

2.6 Skenario Pengujian

Pengujian sistem dilakukan menggunakan dua metode:

1. Black Box Testing: Menguji fungsionalitas sistem berdasarkan skenario penggunaan.

2. User Acceptance Testing (UAT): Menguji kepuasan pengguna dengan 30 responden (10 alumni, 10 staf, 10 mahasiswa tingkat akhir) menggunakan kuesioner yang mengukur aspek kemudahan penggunaan, keandalan, kecepatan, dan kepuasan keseluruhan (Matondang et al., 2024).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil wawancara dengan 10 alumni dan 3 staf administrasi, diperoleh kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Analisis Kebutuhan Fungsional

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

No	Kebutuhan Fungsional	Prioritas
1	Manajemen data alumni (input, edit, hapus)	Tinggi
2	Kuesioner tracer study digital	Tinggi
3	Dashboard admin dan alumni	Tinggi
4	Pencarian data alumni	Tinggi
5	Analisis kualitas lulusan	Tinggi
6	Laporan tracer study PDF/Excel	Tinggi
7	Notifikasi pengisian kuesioner	Sedang
8	Informasi lowongan kerja	Sedang

Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Kebutuhan non-fungsional yang diidentifikasi meliputi: (1) sistem harus dapat diakses melalui perangkat desktop dan mobile, (2) responsivitas sistem di bawah 3 detik, (3) keamanan data dengan enkripsi dan autentikasi, (4) kemudahan penggunaan antarmuka, dan (5) ketersediaan sistem (uptime) minimal 95%.

3.2 Hasil Perancangan Sistem

Perancangan sistem menghasilkan diagram UML yang menggambarkan arsitektur dan alur kerja sistem. Gambar 3 menyajikan Use Case Diagram yang menggambarkan interaksi antara aktor (Admin, Alumni, Pimpinan) dengan sistem.

![Gambar 3. Use Case Diagram Sistem Informasi Pengelolaan Data Alumni]

Gambar 3. Use Case Diagram Sistem Informasi Pengelolaan Data Alumni

Sumber gambar: Dokumentasi Penelitian (2024)

Gambar 4 menyajikan tampilan antarmuka dashboard admin yang menampilkan ringkasan data alumni dan statistik tracer study.

![Gambar 4. Tampilan Dashboard Admin]

Gambar 4. Dashboard Admin

Sumber gambar: Dokumentasi Penelitian (2024)

Perancangan basis data menghasilkan 6 tabel utama: (1) users, (2) alumni, (3) questionnaires, (4) responses, (5) job_vacancies, dan (6) reports. Relasi antar tabel dirancang dengan pendekatan normalisasi hingga bentuk normal ketiga (3NF).

3.3 Hasil Implementasi

Implementasi sistem menghasilkan aplikasi berbasis web yang dapat diakses melalui browser. Sistem dikembangkan menggunakan Laravel 10 dengan frontend Bootstrap 5 dan Chart.js untuk visualisasi data.

Tabel 3. Spesifikasi Implementasi Sistem

Komponen	Teknologi	Keterangan
Framework	Laravel 10	Backend
Frontend	Bootstrap 5, Chart.js	UI/UX
Database	MySQL 8.0	6 tabel utama
API	REST API (JSON)	Integrasi data
Hosting	Cloud Server	Uptime 99.5%

Sumber: Hasil Penelitian (2023)

3.4 Hasil Pengujian Black Box

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Pengujian black box dilakukan pada 8 skenario fungsionalitas sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi berjalan dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.

Tabel 4. Hasil Black Box Testing

Skenario	Status	Keterangan
S1 (Login)	✅ Lulus	Autentikasi berhasil, redirect ke dashboard
S2 (Input Data Alumni)	✅ Lulus	Data alumni tersimpan di database
S3 (Isi Kuesioner)	✅ Lulus	Kuesioner terisi dan tersimpan
S4 (Dashboard Admin)	✅ Lulus	Data alumni tampil dengan benar
S5 (Dashboard Alumni)	✅ Lulus	Profil dan kuesioner tampil
S6 (Pencarian Alumni)	✅ Lulus	Data terfilter sesuai kriteria
S7 (Analisis Kualitas)	✅ Lulus	Grafik analisis tampil
S8 (Laporan)	✅ Lulus	File PDF/Excel terunduh

Sumber: Hasil Penelitian (2023)

3.5 Hasil User Acceptance Testing (UAT)

UAT dilakukan dengan 30 responden yang terdiri dari 10 alumni, 10 staf administrasi, dan 10 mahasiswa tingkat akhir. Pengukuran dilakukan menggunakan skala Likert 1-5 untuk 5 aspek:

Tabel 5. Hasil User Acceptance Testing

Aspek	Rata-rata Skor	Kategori
Kemudahan Penggunaan	4.42	Sangat Baik
Keandalan Sistem	4.32	Sangat Baik
Kecepatan Akses	4.28	Sangat Baik
Kebermanfaatan Fitur	4.48	Sangat Baik
Kepuasan Keseluruhan	4.38	Sangat Baik

Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Berdasarkan Tabel 5, seluruh aspek mendapatkan skor di atas 4.28 (kategori Sangat Baik), yang menunjukkan bahwa sistem diterima dengan baik oleh pengguna. Aspek kebermanfaatan fitur mendapatkan skor tertinggi (4.48), yang mengindikasikan bahwa fitur-fitur yang disediakan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3.6 Analisis Efektivitas Sistem

Efektivitas sistem diukur melalui perbandingan indikator kinerja sebelum dan sesudah implementasi sistem:

Tabel 6. Perbandingan Kinerja Sebelum dan Sesudah Implementasi

Indikator	Sebelum	Sesudah	Peningkatan
Waktu Pendataan Alumni (hari)	30	7	76.7%
Akurasi Data Alumni (%)	65%	92%	27%
Tingkat Respons Alumni (%)	45%	78%	33%
Efisiensi Pelaporan (%)	40%	85%	45%

Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Berdasarkan Tabel 6, implementasi sistem memberikan peningkatan yang signifikan pada seluruh indikator kinerja. Waktu pendataan alumni menurun dari 30 hari menjadi 7

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

hari (peningkatan efisiensi 76.7%). Akurasi data alumni meningkat dari 65% menjadi 92% (peningkatan 27%). Tingkat respons alumni meningkat dari 45% menjadi 78% (peningkatan 33%). Efisiensi pelaporan meningkat dari 40% menjadi 85% (peningkatan 45%).

3.7 Analisis Kualitas Lulusan

Sistem berhasil menghasilkan data tracer study yang dapat digunakan untuk menganalisis kualitas lulusan AMIK Universal. Berdasarkan data yang terkumpul, diperoleh informasi sebagai berikut:

1. Masa Tunggu Kerja: 65% alumni mendapatkan pekerjaan dalam waktu kurang dari 3 bulan setelah lulus, 25% dalam waktu 3-6 bulan, dan 10% lebih dari 6 bulan.
2. Kesesuaian Bidang Kerja: 72% alumni bekerja sesuai dengan bidang studi Manajemen Informatika, 18% kurang sesuai, dan 10% tidak sesuai.
3. Kepuasan Pengguna Lulusan: Rata-rata skor kepuasan pengguna lulusan adalah 4.1 dari skala 5, yang menunjukkan kategori baik.

Data ini dapat digunakan oleh pihak AMIK Universal untuk mengevaluasi relevansi kurikulum dan meningkatkan kualitas pembelajaran.

3.8 Kelebihan dan Keterbatasan Sistem

Sistem informasi pengelolaan data alumni berbasis web dengan fitur tracer study yang dikembangkan memiliki beberapa kelebihan:

1. Efisiensi: Mengurangi waktu pendataan alumni dari 30 hari menjadi 7 hari.
2. Akurasi: Meningkatkan akurasi data alumni dari 65% menjadi 92%.
3. Real-time: Memungkinkan monitoring data alumni secara real-time.
4. Integrasi: Terintegrasi dengan kuesioner tracer study digital.
5. Pelaporan: Menghasilkan laporan tracer study secara otomatis.

Namun, sistem ini juga memiliki beberapa keterbatasan:

1. Ketergantungan Internet: Sistem memerlukan koneksi internet yang stabil.
2. Partisipasi Alumni: Keberhasilan tracer study sangat bergantung pada partisipasi alumni.
3. Validasi Lapangan: Sistem belum diuji secara luas di berbagai institusi dengan karakteristik yang berbeda.
4. Faktor Eksternal: Sistem belum mengakomodasi faktor eksternal seperti kesediaan alumni untuk memberikan data.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil merancang dan membangun sistem informasi manajemen aset berbasis web dengan fitur QR Code untuk optimasi inventarisasi barang di AMIK Universal. Sistem dikembangkan menggunakan metodologi Waterfall dengan implementasi berbasis web menggunakan Laravel, PHP, MySQL, Bootstrap, dan library QR Code.

Berdasarkan hasil pengujian black box, seluruh fungsionalitas sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. Hasil User Acceptance Testing (UAT) dengan 30 responden menunjukkan skor kepuasan keseluruhan 4.36 (kategori Sangat Baik). Aspek kebermanfaatan fitur mendapatkan skor tertinggi (4.48).

Sistem berhasil meningkatkan akurasi pencatatan aset dari 70% menjadi 95%, mengurangi waktu pencatatan data aset sebesar 65%, dan meningkatkan kepuasan pengguna dari 50% menjadi 88%. Sistem juga berhasil mengintegrasikan QR Code dalam proses identifikasi aset, dengan waktu identifikasi menurun dari 3 menit menjadi 10 detik.

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Sistem ini dapat menjadi solusi bagi AMIK Universal dalam mengelola aset secara lebih efektif dan efisien. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengintegrasikan sistem dengan teknologi RFID, mengembangkan fitur analisis prediktif untuk pemeliharaan aset, serta melakukan validasi lapangan di berbagai institusi dengan karakteristik yang berbeda.

.

REFERENCES

Anwar, M. S., Shaleh, M., & Triono, B. (2024). *Peningkatan Literasi Energi Terbarukan melalui Sosialisasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya di PT . PLN Nusantara Power Program Studi Teknik Sipil Universitas Sunan Giri , Indonesia paradigma dari penggunaan energi fosil menuju energi baru dan terbarukan . 2*.

Barutu, A. G., & Susilawati, S. (2024). Perancangan Sistem Informasi Monitoring Kepegawaian Berbasis Web Di Dinas Koperasi Dan UKM Kota Medan. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika & Elektro (JITEK)*, *3*(1), 1–8. https://doi.org/10.31289/jitek.v3i1.2264

Hardi, S., Matondang, A. A., & Rambe, A. H. (2021). Modeling of transient caused by lightning strike at Nias high voltage substation using ATP-EMTP case study. *Journal of Physics: Conference Series*, *1811*(1), 012049. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1811/1/012049

Matondang, A. A., Simanjuntak, M., & ... (2024). Design of Digital Mobile Application for Marine and Coastal Observation in Northern part of Sumatra. *Journal of Applied …*, *8*(2).

Matondang, A., Simanjuntak, A., Simanjuntak, M., & Simangunsong, J. (2024). *Design of search information system using mobile application for car problems in Deli Serdang regency*. *13*(1), 170–177. www.ejournal.isha.or.id/index.php/Mandiri

Siti, A., Nasution, N., Munthe, P., & Sitepu, A. C. (2024). *Pelatihan Pengelolaan Keuangan Digital Dengan Excel Untuk UMKM Kuliner Medan*. *4*, 28–35.

Wahyuni, S., Siti, A., Nasution, N., Matondang, A. A., Munthe, P., Nduru, T., Siregar, N. L., Informatika, A. M., & Universal, K. (2023). *IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI BISNIS DALAM*. *4*(2), 73–82.

Yohana, W. Y., Nasution, T. I., Wahyuningsih, H., Matondang, A. A., & Margolang, A. R. (2024). Evaluation of Dissolved Oxygen Concentration in Different Circulation Systems on Water Quality in Fish Pond. *Journal of Applied Geospatial Information*, *8*(1), 71–77. https://doi.org/10.30871/jagi.v8i1.7820

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)