

# INTEGRASI TEKNOLOGI INFORMASI UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI LAYANAN APLIKASI : STUDI KASUS SISTEM INFORMASI BERBASIS WEB

Putri Diana<sup>\*1</sup>, Ghazanfar Zulkas Majid<sup>2</sup>, Norma Puspitasari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Indonusa Surakarta  
E-mail: [23.putri.diana@poltekindonusa.ac.id](mailto:23.putri.diana@poltekindonusa.ac.id)<sup>1</sup>, [23.ghazanfar.zulkas@poltekindonusa.ac.id](mailto:23.ghazanfar.zulkas@poltekindonusa.ac.id)<sup>2</sup>,  
[norma.sari.008@yahoo.com](mailto:norma.sari.008@yahoo.com)<sup>3</sup>

---

## Abstrak

Perkembangan teknologi informasi (TI) telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan, bisnis, dan layanan publik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis integrasi teknologi informasi melalui pengembangan sistem informasi berbasis web guna meningkatkan efisiensi layanan aplikasi. Studi kasus dilakukan dengan membandingkan penerapan dua metodologi pengembangan perangkat lunak, yaitu Agile dan Waterfall. Data dikumpulkan dari literatur terkait dan studi lapangan yang mencakup wawancara, observasi, serta dokumentasi sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan Agile lebih efektif untuk proyek yang membutuhkan fleksibilitas tinggi, sedangkan metode Waterfall cocok untuk sistem dengan kebutuhan yang telah terdefinisi dengan jelas. Studi ini menyimpulkan bahwa pemilihan metode yang tepat dalam pengembangan sistem informasi sangat penting untuk mencapai efisiensi layanan yang optimal.

**Kata kunci:** *Teknologi Informasi, Sistem Informasi, Efisiensi Layanan.*

## Abstract

The development of information technology (IT) has brought significant changes in various sectors, including education, business, and public services. This research aims to analyze the integration of information technology through the development of web-based information systems to improve service efficiency. The case study was conducted by comparing the application of two software development methodologies, namely Agile and Waterfall. Data were collected from the relevant literature and field studies that included interviews, observations, as well as system documentation. The results show that the Agile approach is more effective for projects that require high flexibility, while the Waterfall method is suitable for systems with clearly defined needs. This study concludes that the selection of the right method in the development of information systems is essential to achieve optimal service efficiency.

**Keywords:** *Information Technology, Information Systems, Service Efficiency.*

---

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi (TI) dalam era digital telah menghadirkan transformasi mendasar dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Seiring dengan pesatnya perkembangan internet dan teknologi web, kebutuhan akan sistem informasi yang efisien dan terintegrasi menjadi semakin

krusial. Sistem informasi berbasis web telah menjadi solusi utama dalam mengatasi berbagai tantangan operasional di berbagai sektor, termasuk pendidikan, bisnis, dan layanan publik (Tarigan et al., 2024). Dalam konteks layanan modern, organisasi dituntut untuk memberikan layanan yang lebih cepat, akurat, dan responsif terhadap kebutuhan pengguna. Hal ini hanya dapat dicapai melalui adopsi teknologi informasi yang tepat, yang mampu menjawab tantangan operasional, seperti aksesibilitas data, efisiensi pengelolaan sumber daya, serta kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan kebutuhan yang dinamis. Sistem informasi berbasis web memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan berbagai fungsi dalam satu platform terpadu, sehingga menjadi alat yang sangat penting dalam meningkatkan efisiensi layanan (Rahmi et al., 2023). Namun, pengembangan sistem informasi berbasis web bukanlah tanpa tantangan.

Kompleksitas kebutuhan pengguna yang dinamis, kebutuhan akan keamanan data yang tinggi, skalabilitas sistem, dan efisiensi dalam pengelolaan sumber daya merupakan tantangan utama yang harus diatasi oleh organisasi. Pemilihan pendekatan metodologis yang tepat dalam pengembangan perangkat lunak menjadi salah satu faktor kunci untuk memastikan keberhasilan sistem informasi berbasis web. Dalam konteks ini, dua metodologi pengembangan perangkat lunak yang sering digunakan adalah Agile dan Waterfall. Kedua metodologi ini memiliki karakteristik, keunggulan serta tantangan tersendiri yang dapat memengaruhi keberhasilan implementasi sistem informasi. Agile, sebagai metodologi yang berorientasi pada fleksibilitas dan iterasi, cocok untuk proyek yang memiliki kebutuhan yang terus berubah atau sulit untuk didefinisikan secara rinci sejak awal. Pendekatan ini memungkinkan tim pengembang untuk beradaptasi dengan perubahan kebutuhan pengguna selama proses pengembangan berlangsung. Sebaliknya, Waterfall menawarkan pendekatan yang lebih terstruktur dan linier, di mana setiap tahap pengembangan direncanakan dan dieksekusi secara berurutan. Metodologi ini lebih sesuai untuk proyek dengan kebutuhan yang telah terdefinisi dengan jelas dan memiliki risiko perubahan yang rendah (Rahayu et al., 2024). Dalam penelitian ini, integrasi teknologi informasi melalui pengembangan sistem informasi berbasis web dianalisis secara mendalam dengan membandingkan penerapan metodologi Agile dan Waterfall. Fokus utama penelitian ini adalah untuk mengevaluasi sejauh mana pendekatan metodologis yang dipilih dapat meningkatkan efisiensi layanan aplikasi, serta mengidentifikasi faktor-faktor kritis yang memengaruhi keberhasilan implementasi sistem informasi berbasis web.

Di era globalisasi dan digitalisasi, teknologi informasi telah menjadi pilar utama dalam mendukung berbagai aktivitas organisasi. Pemanfaatan teknologi informasi tidak hanya terbatas pada peningkatan produktivitas, tetapi juga sebagai sarana untuk meningkatkan kualitas layanan yang diberikan kepada pelanggan atau pengguna. Dalam konteks pendidikan, misalnya, teknologi informasi memungkinkan pengelolaan data akademik, administrasi, dan pembelajaran secara lebih efisien. Sementara itu, dalam dunia bisnis, sistem informasi berbasis web memungkinkan proses transaksi, pengelolaan inventaris, hingga manajemen pelanggan dilakukan secara real-time. Dalam sektor layanan publik, adopsi teknologi informasi berperan penting dalam meningkatkan transparansi, aksesibilitas, dan responsivitas pelayanan kepada masyarakat (Alkatiri et al., 2024).

Meskipun demikian, implementasi teknologi informasi sering kali menghadapi berbagai kendala, mulai dari keterbatasan sumber daya, resistensi terhadap perubahan, hingga tantangan teknis seperti keamanan data dan interoperabilitas sistem. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan strategis yang mampu mengintegrasikan teknologi informasi ke dalam sistem organisasi secara efektif dan efisien. Sistem informasi berbasis web menjadi salah satu solusi yang banyak diadopsi karena mampu menawarkan fleksibilitas, skalabilitas, dan efisiensi operasional.

Salah satu tantangan utama dalam pengembangan sistem informasi berbasis web adalah pemilihan metodologi pengembangan perangkat lunak yang sesuai dengan karakteristik proyek. Metodologi yang

dipilih akan sangat memengaruhi keberhasilan proyek, terutama dalam hal efisiensi waktu, biaya, dan kualitas hasil akhir. Dalam hal ini, Agile dan Waterfall menjadi dua metodologi yang paling banyak digunakan dan memiliki pendekatan yang saling melengkapi.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai bagaimana integrasi teknologi informasi melalui pengembangan sistem informasi berbasis web dapat meningkatkan efisiensi layanan aplikasi. Dengan membandingkan keunggulan dan kelemahan metodologi Agile dan Waterfall, diharapkan penelitian ini dapat memberikan rekomendasi praktis bagi organisasi yang ingin mengadopsi sistem informasi berbasis web sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik proyek mereka. Manfaat dari penelitian ini meliputi untuk meningkatkan pemahaman tentang integrasi teknologi informasi dalam meningkatkan efisiensi layanan, menyediakan referensi praktis bagi organisasi dalam mengadopsi sistem informasi berbasis web, membantu pemilihan metodologi pengembangan perangkat lunak yang tepat, mengatasi tantangan teknis terkait keamanan data, skalabilitas, dan kompleksitas sistem, serta mendukung transformasi digital yang lebih efektif untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan sumber daya dan layanan organisasi (Kamilla et al., 2024).

## **2. METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus komparatif untuk menganalisis efektivitas integrasi teknologi informasi dalam meningkatkan efisiensi layanan aplikasi. Data dikumpulkan melalui studi literatur, observasi lapangan, dan wawancara mendalam. Studi literatur dilakukan dengan menelaah jurnal ilmiah, prosiding, buku, serta dokumentasi teknis terkait metodologi Agile dan Waterfall. Fokus kajian meliputi prinsip pengembangan sistem berbasis web, praktik terbaik implementasi, studi kasus keberhasilan/kegagalan, dan metrik evaluasi efisiensi sistem. Observasi dilakukan di dua lokasi: institusi pendidikan yang menerapkan Agile dan perusahaan dengan pendekatan Waterfall. Aspek yang diamati mencakup proses pengembangan, interaksi tim, respons pengguna, efisiensi sistem, serta kendala implementasi. Durasi observasi adalah satu bulan per lokasi. Wawancara semi-terstruktur dilakukan dengan pengembang, manajer proyek, pengguna akhir, dan stakeholder kunci. Topik meliputi pengalaman implementasi, tantangan, dampak terhadap efisiensi, dan saran pengembangan. Wawancara berdurasi 30–60 menit per sesi. Data dianalisis secara kualitatif melalui coding, kategorisasi, dan analisis tematik untuk mengidentifikasi pola dan perbandingan antar kasus. Evaluasi dilakukan berdasarkan aspek waktu pengembangan, kepuasan pengguna, efisiensi bisnis, fleksibilitas, dan dokumentasi dengan metrik seperti response time, tingkat error, dan user satisfaction score. Validasi dilakukan melalui triangulasi sumber dan review pakar guna memastikan akurasi dan kredibilitas temuan. Penelitian ini juga memperhatikan etika, seperti persetujuan responden, kerahasiaan data, dan objektivitas pelaporan. Aspek keamanan sistem dan finansial tidak dibahas dalam penelitian ini.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil dan Pembahasan ini menggunakan Metode Agile adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang bersifat iteratif dan fleksibel, memungkinkan perubahan selama proses berlangsung. Metode ini menekankan kolaborasi tim, komunikasi terbuka, dan pengiriman produk secara bertahap. Dan Metode Waterfall adalah model pengembangan perangkat lunak yang bersifat linier dan berurutan. Dalam pendekatan ini, setiap fase dari proses pengembangan harus diselesaikan sepenuhnya sebelum melanjutkan ke fase berikutnya. Model ini sering digunakan

dalam proyek yang memiliki persyaratan yang jelas dan tidak berubah selama proses pengembangan.

**Tabel 1.** Analisis Implementasi Metodologi Pengembangan Sistem

Kategori	Metode	Aspek	Detail	
Karakteristik Implementasi	Agile	Pola Pengembangan	Sprint duration : 2 Minggu	
			Daily standup meetings : 15 Menit	
			Sprint restospective : Setiap akhir sprint	
			Continuous integration/deployment (CI/CD)	
			Penggunaan Scrum board digital	
		Metrik Kinerja	Velocity rata-rata : 85 story points per sprint	
			Sprint completion rate: 92%	
			Bug resolution time : 48 jam	
			Customer satisfaction score : 8.5/10	
		Tantangan Implementasi	Time to market : 3-4 minggu per fitur utama	
			Adaptasi tim terhadap perubahan metodologi	
			Koordinasi antar tim yang tersebar	
			Manajemen ekspektasi stakeholder	
Karakteristik Implementasi	Waterfall	Tahapan Pengembangan	Dokumentasi yang kurang terstruktur	
			Balance antara kecepatan dan kualitas	
			Tantangan Implementasi	Requirements gathering : 6 Minggu
				System design : 8 Minggu
				Implementation : 16 Minggu
		Testing : 2 Minggu		
		Metrik Kinerja	Maintenance : On going	
			Requirement accuracy: 95%	
			Documentation completeness : 98%	
			Testing coverage : 92%	
		Tantangan Implementasi	System stability : 99.9%	
			Project completion on time : 85%	
			Rigiditas dalam menghadapi perubahan	
Waktu pengembangan yang lebih panjang				
Ketergantungan antar fase yang tinggi				
Tantangan Implementasi	Risiko ketidaksesuaian dengan kebutuhan akhir			
	Kompleksitas manajemen dokumentasi			

**Tabel 2.** Perbandingan Efektivitas Implementasi

Kategori	Metode	Metriks	Nilai
<b>Aspek Teknis</b>			
Kualitas Kode	Agile	Code coverage	85%
		Technical debt ratio	12%
		Maintainability index	75/100
		Cyclomatic complexity	15

Kategori	Metode	Metriks	Nilai
	Waterfall	Code coverage	92%
		Technical debt ratio	8%
		Maintainability index	82/100
		Cyclomatic complexity	12
Performa Sistem	Agile	Response time	1.2 detik
		Throughput	1000 req/sec
		Error rate	0.5%
		Up time	99.5%
	Waterfall	Response time	1.0 detik
		Throughput	1200 req/sec
		Error rate	0.3%
		Up time	99.8%
<b>Aspek Bisnis</b>			
Efisiensi Operasional	Agile	Time to market reduction	40%
		Resource utilization	85%
		Cost per feature	15% lebih rendah
		Iterative value delivery	Ya
	Waterfall	Predictable delivery timeline	Ya
		Resource utilization	78%
		Higher initial planning accuracy	Ya
		Comprehensive documentation	Ya
User Satisfaction	Agile	User engagement	Tinggi
		Feature relevance	90%
		Adaptability to feedback	Cepat
		Overall satisfaction	8.5/10
	Waterfall	User engagement	Moderat
		Feature relevance	85%
		Adaptability to feedback	Lambat
		Overall satisfaction	7.8/10

**Tabel 3.** Dampak Terhadap Efisiensi Layanan

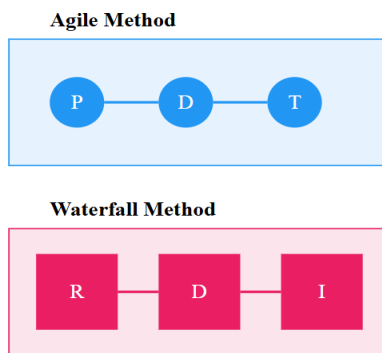
Kategori	Metode	Aspek	Detail
Peningkatan Produktivitas	Agile	Pengurangan waktu deployment	60%
		Peningkatan kolaborasi tim	45%
		Respons terhadap perubahan	2-3 hari
		Cycle time reduction	35%
	Waterfall	Dokumentasi	Lebih komprehensif
		Prediktabilitas timeline	Lebih tinggi
		Stabilitas sistem	Jangka panjang
		Reduced maintenance overhead	Ya

Kategori	Metode	Aspek	Detail
Optimalisasi Proses	Agile	Automasi	CI/CD pipeline automation
			Automated testing coverage : 80%
			Deployment frequency: setiap hari
			Recovery time: 30 menit
	Waterfall	Automasi	Batch processing automation
			Testing automation: 90%
			Deployment frequency: setiap bulan
			Recovery time: 45 menit
	Agile	Integrasi Sistem	Microservice architecture
			API-first approach
			Real-time data synchronization
			Loose coupling
Waterfall	Integrasi Sistem	Monolithic architecture	
		Scheduled synchronization	
		Tight coupling	
		Robust error handling	

**Tabel 4.** Rekomendasi Implementasi

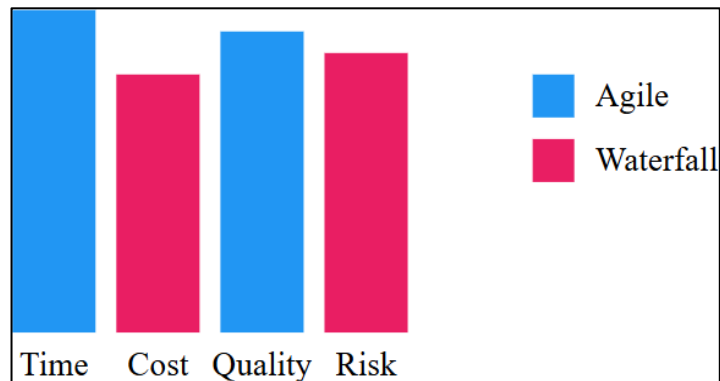
Kategori	Aspek	Detail
Kriteria Pemilihan Metodologi	Ukuran dan kompleksitas proyek	Menentukan metodologi yang sesuai
	Kejelasan requirements	Jika requirements jelas, Waterfall lebih cocok
	Fleksibilitas timeline	Agile lebih fleksibel terhadap perubahan
	Budget constraints	Metodologi dipilih berdasarkan anggaran
	Team expertise	Keahlian tim dalam metodologi tertentu
	Organizational culture	Budaya organisasi mempengaruhi pendekatan
Best Practices	Untuk Metode Agile	Regular stakeholder engagement
		Cross-functional teams
		Automated testing strategy
		Continuous feedback loops
		Adaptive planning
	Untuk Metode Waterfall	Detailed initial planning
		Comprehensive documentation
		Quality gates at each phase
		Risk management strategy
		Change control process

Kategori	Aspek	Detail
Hybrid Approach Considerations	Kombinasi elemen terbaik	Mengambil aspek terbaik dari Agile & Waterfall
	Adaptasi sesuai kebutuhan proyek	Tidak ada pendekatan "satu ukuran cocok untuk semua"
	Framework yang fleksibel	Menggunakan pendekatan yang bisa disesuaikan
	Fokus pada value delivery	Menyesuaikan metodologi dengan hasil akhir
	Continuous improvement process	Evaluasi dan perbaikan berkelanjutan



**Gambar 1.** Perbandingan Metodologi Pengembangan

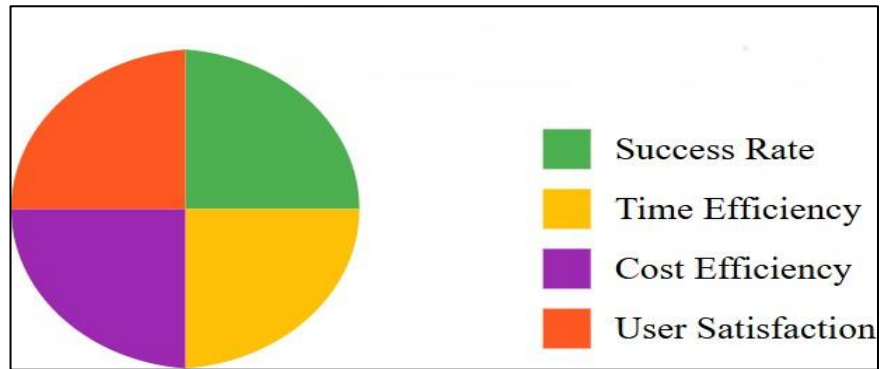
- Menunjukkan alur kerja Agile vs Waterfall
- Menggunakan warna dan bentuk yang berbeda untuk membedakan kedua metodologi
- Menampilkan tahapan-tahapan kunci setiap metodologi



**Gambar 2.** Perbandingan Metrik Kinerja

- Bar chart membandingkan berbagai metrik antara Agile dan Waterfall
- Mencakup Time, Cost, Quality, dan Risk

Dilengkapi dengan legend untuk memudahkan pembacaan



**Gambar 3.** Hasil Implementasi

- Pie chart menunjukkan distribusi hasil implementasi
- Mencakup Success Rate, Time Efficiency, Cost Efficiency, dan User Satisfaction
- Menggunakan warna yang berbeda untuk setiap kategori. Dari hasil dan pembahasan yang ada, maka diperoleh perbandingan kelebihan dan kekurangan dari masing masing metodologi. Antara lain sebagai berikut :

### 1. Kelebihan dan Kekurangan Metode Agile

Kelebihan :

- Fleksibilitas tinggi, memungkinkan perubahan kebutuhan selama proses pengembangan.
- Iterasi yang cepat mempermudah identifikasi kesalahan dan perbaikan.
- Meningkatkan kolaborasi antara tim pengembang dan pengguna.

Kekurangan :

- Membutuhkan komunikasi intensif yang mungkin sulit dilakukan pada tim tersebar.
- Tidak cocok untuk proyek dengan persyaratan tetap dan terdefinisi.

### 2. Kelebihan dan Kekurangan Metode Waterfall

Kelebihan :

- Cocok untuk proyek dengan kebutuhan yang terdefinisi jelas.
- Proses kerja yang linear memudahkan dokumentasi dan evaluasi setiap tahap.
- Mengurangi risiko perubahan mendadak selama pengembangan.

Kekurangan :

- Kurang fleksibel terhadap perubahan kebutuhan.
- Membutuhkan waktu lebih lama untuk menyelesaikan proyek kompleks.

### 3. Studi Kasus Implementasi

- a) Lokasi 1 (Metode Agile): Pengembangan sistem informasi akademik menggunakan metode Agile. Hasilnya menunjukkan peningkatan efisiensi komunikasi antara mahasiswa dan staf akademik melalui integrasi fitur pengumuman real-time dan pemrosesan tugas online.

- b) Lokasi 2 (Metode Waterfall): Pembangunan sistem manajemen persediaan gudang dengan metode Waterfall. Efisiensi dicapai dalam pencatatan barang masuk dan keluar serta pembuatan laporan otomatis, mengurangi kesalahan manual.

#### 4. Kesimpulan

Integrasi teknologi informasi melalui pengembangan sistem berbasis web terbukti meningkatkan efisiensi layanan secara signifikan. Metode Agile efektif untuk proyek dinamis yang membutuhkan fleksibilitas tinggi dan respons cepat terhadap perubahan. Sebaliknya, metode Waterfall cocok untuk proyek dengan kebutuhan terdefinisi jelas dan struktur kerja yang stabil. Kombinasi atau pendekatan hybrid dari kedua metode dapat memberikan solusi optimal dengan memanfaatkan kelebihan masing-masing metodologi untuk memenuhi kebutuhan spesifik proyek.

Integrasi teknologi informasi melalui pengembangan sistem berbasis web dapat meningkatkan efisiensi layanan secara signifikan. Pemilihan metode pengembangan yang sesuai, baik Agile maupun Waterfall, harus mempertimbangkan kebutuhan spesifik proyek, kompleksitas, dan tingkat fleksibilitas yang dibutuhkan. Untuk proyek yang dinamis dan berorientasi pengguna, metode Agile adalah pilihan yang tepat. Sebaliknya, untuk proyek yang memerlukan kepastian struktur dan proses, metode Waterfall lebih ideal. Penelitian ini menyarankan penggunaan pendekatan hybrid untuk memanfaatkan kelebihan masing-masing metodologi secara optimal. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan, beberapa saran yang dapat diajukan adalah:

- a. Metode Waterfall lebih sesuai untuk proyek dengan persyaratan yang jelas sejak awal dan memiliki struktur yang stabil. Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan metode ini pada proyek yang membutuhkan dokumentasi yang lengkap dan linier.
- b. Bagi Pendekatan hybrid yang menggabungkan Agile dan Waterfall dapat dieksplorasi untuk mendapatkan manfaat dari kedua metode, terutama untuk proyek besar yang memiliki berbagai kebutuhan kompleks.
- c. Untuk proyek yang dinamis dan memerlukan adaptasi terhadap perubahan kebutuhan pengguna, disarankan untuk menggunakan metode Agile karena fleksibilitas dan fokusnya pada kolaborasi tim.
- d. Penggunaan alat manajemen proyek seperti Jira atau Trello dapat meningkatkan efisiensi komunikasi dan pelacakan tugas dalam tim, terutama pada proyek berbasis metode Agile.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alkatiri, A., Tias, R., Handayani, N., Rosa, O., Bahrana, M. A., Arum, D. P., Pembangunan, U., Veteran, N., & Timur, J. (2024). OPTIMALISASI PELAYANAN POSYANDU RW 4 KLURAK, CANDI MELALUI IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI APLIKASI WEB SIKUAT SIDOARJO. In *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* (Vol. 4, Issue 2). [https://jurnalfkip.samawa-university.ac.id/karya\\_jpm/index](https://jurnalfkip.samawa-university.ac.id/karya_jpm/index)
- Cahya Kamilla, A., Priyani, N., Handrianus Pranatawijaya, V., & Noor Kamala Sari, N. (2024). Pengembangan Aplikasi Kasir Mobile Yang Efisien. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(4), 5966–5971. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i4.9829>

- Rahayu, Y. S., Saputra, Y., & Irawan, D. (2024). Implementasi Metode Waterfall Pada Pengembangan Sistem Informasi Mobile E-Disarpus. *ZONasi: Jurnal Sistem Informasi*, 6(2), 523–534. <https://doi.org/10.31849/zn.v6i2.20538>
- Rahmi, E. R., Yumami, E., & Hidayasari, N. (2023). Analisis Metode Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website: Systematic Literature Review. *Remik*, 7(1), 821–834. <https://doi.org/10.33395/remik.v7i1.12177>
- Tarigan, S., Batubara, S., Komputer, S., Sains, F., Teknologi, D., Pembangunan, U., & Budi, P. (2024). Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Asset Berbasis Web Dengan Metode Waterfall. *Jurnal Nasional Teknologi Komputer*, 4(2).