

Analisis Metode Pengembangan Sistem Informasi Manajemen : *A Systematic Literatur Review*

Subhiyanto

STMIK Antar Bangsa, Tangerang, Indonesia

Korespondensi. author: subhiyanto.bian@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to thoroughly analyze management information system development methods through systematic literature observations. This research focuses on several methods that have been used in the practice of developing management information systems to identify advantages, disadvantages and impacts of use. The methods used in this literature review are the Waterfall, Agile and RAD methods. Through a rigorous literature review process, this research provides detailed insight into the comparison of information systems methodologies and paves the way for a deeper understanding of the most effective approaches in this context. This research is a Systematic Literature Review by obtaining data sources with the help of Publish and Perish 8 software. The results of this literature analysis are that all research methods definitely have their own advantages and disadvantages depending on the system being developed. And also the use of the RAD method is more widely used in the development of management information systems, because it uses a method that has a fast and effective processing time.

Keywords: *Development Methods, Management Information System, Literature Review*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara menyeluruh terhadap metode pengembangan sistem informasi manajemen melalui sebuah tinjauan literatur yang sistematis. Penelitian ini berfokus pada beberapa metode yang telah digunakan dalam praktik pengembangan sistem informasi manajemen dalam mengidentifikasi kelebihan, kekurangan, dan dampak penggunaannya. Metode yang digunakan dalam *literature review* ini adalah metode *Waterfall*, *Agile* dan *RAD*. Melalui proses tinjauan literatur yang ketat, penelitian ini memberikan wawasan rinci mengenai perbandingan mengenai metodologi sistem informasi dan membuka jalan bagi pemahaman yang lebih mendalam tentang pendekatan yang paling efektif dalam konteks ini. Penelitian ini merupakan *Systematic Literatur Review* dengan mendapatkan sumber data dengan bantuan *software Publish and Perish 8*. Hasil dari analisis literatur ini adalah bahwa seluruh metode penelitian pasti memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing tergantung system yang sedang dikembangkan. Dan juga penggunaan metode *RAD* lebih banyak digunakan dalam pengembangan sistem informasi manajemen, karena penggunaan metode yang memiliki janga waktu pengerjaan yang cepat dan efektif.

Kata Kunci: *Metode Pengembangan, Sistem Informasi Manajemen, Literature Review*

PENDAHULUAN

Saat ini di era transformasi digital yang berkembang pesat, sistem informasi manajemen sangat penting bagi keberlanjutan dan efisiensi organisasi.

Untuk mendapatkan sebuah pilihan mengenai berbagai metode pengembangan sistem informasi manajemen yang ada serta mengidentifikasi kelebihan, kekurangan, dan implikasi penggunaannya merupakan hal yang sangat krusial. Perlu pertimbangan yang matang sebelum menentukan metode mana yang akan digunakan, agar dapat berjalannya suatu sistem yang baik. Hal ini yang terkadang membuat para pengembang sistem merasa kebingungan untuk menentukan metode yang sesuai dengan sistem yang sedang dikembangkan berdasarkan situasi dan kondisi yang dihadapi.

Menurut (Haniva et al., 2023) pemrakarsa metode biasanya hanya menuliskan tindakan yang perlu diambil dan urutan pelaksanaannya tanpa menjelaskan filosofi yang mendasarinya. Karena itu, pengguna seringkali kesulitan memahami secara menyeluruh konsep di balik suatu metode. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tiga jenis metodologi yaitu metodologi *Waterfall* yang paling umum digunakan dalam pengembangan sistem (Kurniyanti & Murdiani, 2022), metodologi *Agile* yang merupakan metode modern dan fleksibel (Pamungkas et al., 2023), serta metodologi RAD yang merupakan metode pengembangan sistem dengan jangka waktu singkat (Simanungkalit et al., 2023).

Penelitian yang dilakukan berupa *systematic literature review*, yaitu memberikan gambaran komprehensif tentang perbandingan metodologi sistem informasi manajemen yang ada melalui analisis literatur secara menyeluruh. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekumpulan literatur terkait topik tentang perancangan sistem atau perangkat lunak, yang diperoleh menggunakan bantuan dari *software Publish and Perish 8*. Selain itu penelitian ini juga memberikan panduan bagi praktisi dan peneliti dalam memilih dan menerapkan metode yang tepat untuk mengembangkan sistem informasi manajemen.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif. Metode ini merupakan suatu pendekatan penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan atau menjelaskan suatu fenomena atau keadaan yang ada dengan cara yang sistematis dan terstruktur. (Rukajat, 2018) Pendekatan ini fokus pada pengamatan, pengumpulan data, dan analisis dari beberapa penelitian terdahulu yang membahas terkait dengan metodologi pengembangan system informasi, dan dikhususkan pada metodologi Waterfall, Agile dan RAD. Analisis dalam penelitian ini menggunakan literatur secara sistematis dengan metode PRISMA untuk acuan studi literatur.

Research Question

Research Question (RQ) merupakan pertanyaan yang dibuat peneliti dan disesuaikan dengan topik pada penelitian juga dibuat sesuai yang dibutuhkan dalam penelitian ini (Rahadi, 2020):

- RQ 1: Literatur atau artikel apa saja yang memiliki topik relevan dengan penelitian ini?
- RQ 2: Metode apa yang paling banyak digunakan untuk mengembangkan sistem informasi dalam literatur atau artikel tersebut?
- RQ 3: Seperti apa kinerja masing-masing metode yaitu metode waterfall, metode RAD, dan metode Agile dalam mengembangkan sistem informasi serta kelebihan dan kekurangan dari masing-masing metode?

Proses Pencarian Data

Literatur atau artikel yang akan digunakan dalam penelitian ini akan diperoleh dari *Google Scholar*, dikumpulkan menggunakan *Software Publish or Perish*. Kemudian literatur tersebut akan melewati serangkaian tahap penyaringan dengan menggunakan metode PRISMA, sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan dalam penelitian ini.

Pada tahap ini terdapat standar untuk menentukan literatur atau artikel yang dapat digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini untuk dijadikan data agar dapat dianalisis, berikut standar kriteria yang sudah ditetapkan dalam penelitian ini:

1. Literatur yang telah *publish* mulai tahun 2019 hingga 2023.
2. Literatur yang memiliki sumber data dari *Google Scholar* dan diperoleh dari *software Publish and Perish* 8.
3. Literatur memiliki topik terkait metode pengembangan sistem informasi yaitu metode *Waterfall*, *Agile* dan *RAD*.

Penilaian Kualitas

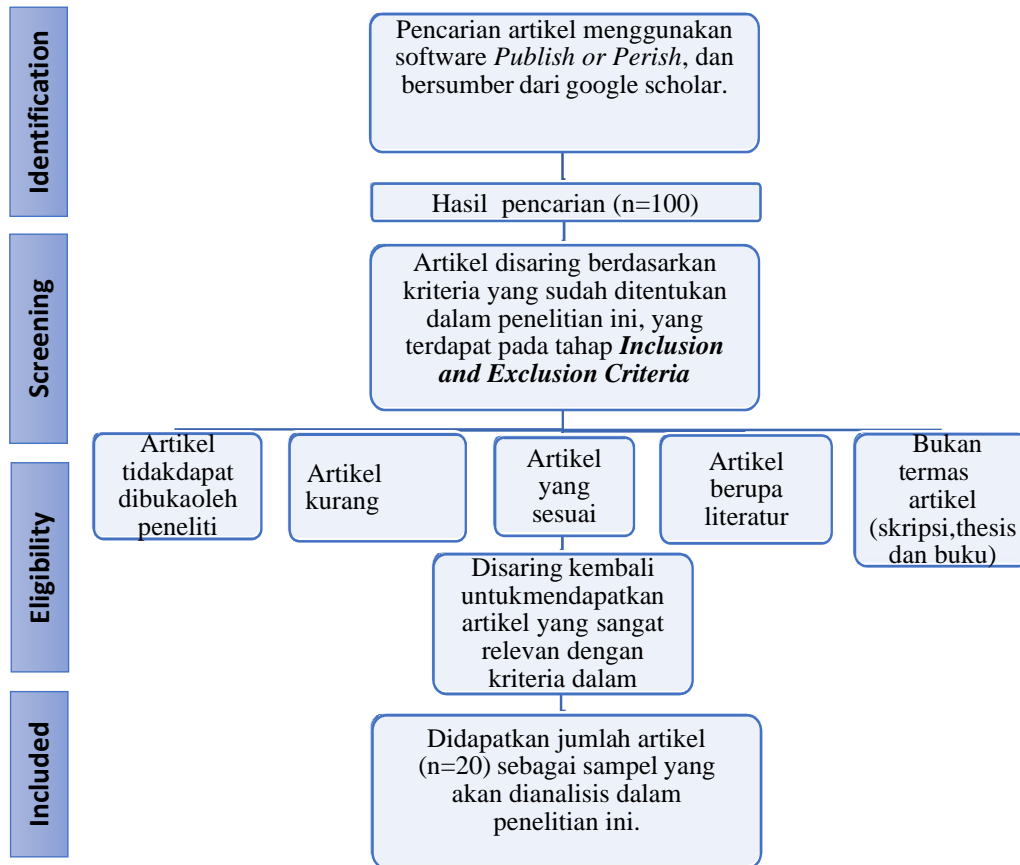
Setelah semua literatur terkumpul, dilakukan evaluasi untuk memeriksa kesesuaian dengan kriteria penelitian yang telah ditetapkan. Evaluasi ini didasarkan pada pertanyaan berikut:

- QA1 : Apakah literatur diterbitkan dalam rentang waktu tahun 2019 hingga 2023?
- QA2 : Apakah literatur membahas pengembangan sistem informasi menggunakan metode tertentu, bukan hanya melakukan tinjauan terhadap metode tersebut?
- QA3 : Apakah literatur mencakup topik yang relevan dengan metode pengembangan sistem informasi, seperti metode *Waterfall*, *Agile* dan *RAD*?

Koleksi Data

Pengumpulan data merupakan tahap di mana data-data relevan dari literatur artikel dikumpulkan melalui *Software Publish or Perish* yang bersumber dari *Google Scholar*. Kata kunci yang digunakan adalah metode *Waterfall*, metode *Agile* dan metode *RAD* dengan pencarian judul “Pengembangan Sistem Informasi”.

Rentang waktu artikel yang digunakan antara tahun 2019 hingga 2023. Data yang berhasil didapatkan selanjutnya dilakukan proses penyaringan menggunakan metode PRISMA untuk memilih artikel yang sesuai dengan kriteria penelitian. Berikut adalah langkah-langkah dalam proses penyaringan artikel menggunakan metode PRISMA:



Gambar 1. Metode PRISMA

Analisis Data

Dimana literatur yang sudah terkumpul akan dilakukan analisis untuk memperlihatkan:

1. Literatur atau artikel apa saja yang memiliki topik relevan mengenai penggunaan metode *Waterfall*, *Agile* dan RAD dalam pengembangan system informasi (RQ1)
2. Metode apa yang paling banyak digunakan untuk mengembangkan sistem informasi dalam literatur atau artikel tersebut (RQ2)
3. Seperti apa kinerja masing-masing metode yaitu metode *waterfall*, metode *Agile*, dan metode RAD dalam mengembangkan sistem informasi serta kelebihan dan kekurangan dari masing-masing metode (RQ3)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. RQ 1: Literatur atau artikel apa saja yang memiliki topik relevan dengan penelitian ini?

Banyak literatur yang memiliki topik yang relevan dengan penelitian ini, kemudian literatur yang dimaksud berupa artikel ilmiah dan hasil dari pencarian melalui software publish or perish yang bersumber dari google scholer dengan kata kunci metode *Waterfall*, metode *Agile*, metode RAD dengan kriteria tahun *publish* yaitu 2019 hingga 2023, kemudian maksimal jumlah artikel yang dicari oleh peneliti pada software publish or perish sebanyak 100 artikel ilmiah. Kemudian disaring menggunakan metode PRISMA, sehingga ditemukan 20 artikel, sebagai berikut:

Tabel 1. Data Artikel Ilmiah

No.	Judul Penelitian	Publisher	Metode
1.	<i>Model Rapid Application Development (RAD) Untuk Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Project Pada Branch Business Process Re- Engineering (BBPR) Team Astuti (2023)</i>	<i>Journal of Social Science Research</i>	RAD
2.	Perancangan Sistem Administrasi Barang Berbasis Web Menggunakan Model Pengembangan Sistem RAD Ramadhan dan Sulthon (2023)	Rekayasa Teknik Informatika dan Informasi	RAD
3.	<i>Implementation of Rapid Application Development Method in the Development of Geographic Information Systems of Industrial Centers Sasmito dkk (2020)</i>	<i>Journal of Information and communication convergence engineering</i>	RAD
4.	Aplikasi <i>E-Commerce</i> Toko Sinar Bella dengan Metode <i>Rapid Application Development (RAD)</i> menggunakan <i>Framework CodeIgniter4</i> Atmaja dkk (2023)	<i>Design Journal</i>	RAD
5.	<i>A Web-based Village Administrative Information Systems fo Improvement Quality of Service towards Smart Village Concept Siman dan Wiratama (2023)</i>	Jurnal Teknologi Terapan	RAD

6.	<i>Design, Development And Usability Analysis of Pre-Loved Goods Trading Application With Agile Approach</i> Suwarno dan Kristianti (2022)	Jurnal Riset Komputer	Agile
7.	<i>Development Rime Syar'i Business & Administration Management System with Rapid Application Development Method</i> Melati dkk (2022)	TEPIAN	RAD
8.	<i>Genetic : Aplikasi Android Sebagai Media Promosi Musisi Indie</i> Setyadi dan Sutanto (2023)	Jurnal JTIC (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)	RAD
9.	<i>Sistem Informasi Geografi Berbasis Web Untuk Pemetaan Pariwisata Di Kota Dili</i> Trisianto dan Gomes (2022)	Bulletin of Information Technology (BIT)	Waterfall
10.	<i>Perancangan Aplikasi Dokumentasi Seminar Para Dosen di STMIK Antar Bangsa</i>	Jurnal Teknik Informatika	RAD
11.	<i>Perancangan Sistem Aplikasi Absensi Menggunakan Face Recognition Dan Lokasi Berbasis Android Pada Pt. Trans Corp Foodand Beverage Sumarsono Dan Harefa (2023)</i>	Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan	Waterfall
12.	<i>Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Kunjungan Kerja Kepegawaian Kantor BPJS Ketenagakerjaan Kanwil Sumbagsel</i> Riduan dan Hidayanti (2023)	Prosiding Seminar Nasional Teknologi Komputer dan Sains	Waterfall
13.	<i>Penerapan Metode Rapid Application Development (RAD) dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Rapor Online (SIRALINE).</i> Hidayat, N., & Hati, K. (2021).	<i>Jurnal Sistem Informasi</i>	RAD
14.	<i>Perancangan Aplikasi Pelacakan Program Kerja Kampus di STMIK Antar Bangsa</i> Adityarini.E (2023)	Jurnal Teknik Informatika	Waterfall
15.	<i>Pembangunan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web</i>	<i>Jurnal Pengembangan</i>	RAD

	<i>menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD)(Studi pada: SMK Negeri 11 Malang). Aini, N., Wicaksono, S. A., & Arwani, I. (2019).</i>	<i>Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer</i>	
16.	<i>Information Systems Bedroom Patients Dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten Pamungkas dkk (2021)</i>	<i>International Journal of Computer and Information System (IJCIS)</i>	<i>Waterfall</i>
17.	<i>Analysis of User Requirements in the Development of Teacher Administration Applications : Case Report Vocational High School Of PGRI 1 Sukabumi Setiyani dkk (2023)</i>	<i>International Journal of Contemporary Studies in Education</i>	<i>Waterfall</i>
18.	<i>Web-Based Application for Organic and Inorganic Waste Using Laravel Uriawan dkk (2023)</i>	<i>Preprints</i>	<i>Agile</i>
19.	<i>Implementasi Algoritma Haversine Pada Absensi Kepegawaian Berbasis Android Sidiq dan Humaira (2022)</i>	<i>Journal of Applied Computer Science and Technology (JACOST)</i>	<i>Agile</i>
20.	<i>Agile Approaches for Cybersecurity Systems, IoT and Intelligent Transportation Tashtoush dkk (2021)</i>	<i>IEEE Acces</i>	<i>Agile</i>

B. RQ 2: Metode apa yang paling banyak digunakan untuk mengembangkan sistem informasi dalam literatur atau artikel tersebut?

Tabel 2. Hasil Data Metode yang Digunakan

Metode	Referensi	Total
<i>Waterfall</i>	[9], [11], [12], [14], [16], [17]	6
RAD	[1], [2], [3], [4], [5], [7], [8], [10], [13], [15]	10
<i>Agile</i>	[6], [18], [19], [20]	4

Berdasarkan pembahasan dari pertanyaan pertama dapat terlihat bahwa dari hasil *screening* sejumlah 20 artikel tersebut metode pengembangan sistem informasi yang paling banyak digunakan yaitu metode RAD dengan jumlah pengguna yaitu 10 artikel, kemudian terdapat 6 artikel yang menggunakan metode *waterfall*, adapun 4 artikel menggunakan metode *Agile* dalam mengembangkan sistem informasi.

C. RQ 3: Seperti apa kinerja masing-masing metode yaitu metode *Waterfall*, metode *Agile*, dan metode RAD dalam mengembangkan sistem informasi serta kelebihan dan kekurangan dari masing-masing metode?

Tabel 3. Kelebihan dan Kekurangan Metode

Metode	Keterangan	Kelebihan	Kekurangan
<i>Waterfall</i>	Metode <i>waterfall</i> ini metode pengembangan sistem informasi yang dapat digunakan guna mempermudah pekerjaan yang tadinya masih belum efektif dan efisien akan tetapi sebab adanya metode ini maka pekerjaan dapat diselesaikan dengan efektif dan efisien dalam penggunaannya.	Metode ini dilakukan secara bertahap, sehingga dapat dikatakan metode ini begitu sistematis karena harus dikerjakan secara berurutan maka dari itu tentu metode ini dimulai dari spesifik hingga pada tahap-tahap sampai terbentuknya pengembangan sistem informasi sesuai yang diinginkan.	Memang metode ini merupakan metode yang sistematis akan tetapi jika dikerjakan maka harus menyelesaikan tahap sebelumnya terlebih dahulu baru dapat melanjutkan ke tahap selanjutnya, sehingga membutuhkan waktu yang lumayan.
<i>RAD</i>	Metode RAD ini metode pengembangan sistem informasi yang dapat digunakan untuk terbentuknya suatu inovasi dalam sebuah pembelajaran contohnya, yang mana sebab adanya metode ini maka dapat mengubah yang tadinya masih berbasis klasik hingga menjadi inovasi terbaru.	Metode ini jika digunakan untuk mengembangkan sistem informasi maka membutuhkan waktu yang cukup efisien dikarenakan melihat tahapan dalam metode ini yang cukup sedikit untuk dilalui.	metode ini memang memerlukan waktu yang efisien akan tetapi jika terlalu cepat maka kualitas yang dihasilkan ditakutkan dapat tidak sesuai.
<i>Agile</i>	Metode Agile ini merupakan metode pengembangan sistem informasi yang dapat digunakan untuk mengubah suatu kegiatan yang tadinya dilakukan secara manual namun dengan sebab hadirnya metode ini maka dapat lebih modern dan efektif serta efisien.	Jika menggunakan metode ini maka terdapat tahap uji terlebih dahulu pada sistem informasi sebelum digunakan.	Karena metode ini melibatkan pelanggan secara langsung, sehingga perlu adanya konfirmasi dengan pihak pelanggan terlebih dahulu.

Berdasarkan keterangan masing-masing metode dari tabel diatas maka dapat dilihat setiap metode pengembangan sistem informasi yaitu *Waterfall*, Agile dan RAD tentu memiliki fungsi kinerja yang sangat bermanfaat dalam kelancaran serta kecepatan dalam kegiatan manusia, akan tetapi ketiga metode tersebut juga memiliki kelebihan serta kekurangan yang tidak dapat dipungkiri, maka dari dalam penggunaannya dapat disesuaikan dengan perencanaan yang akan dibuat dalam mengembangkan sebuah sistem informasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis perbandingan dari berbagai metode pengembangan sistem informasi, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemilihan metodologi dalam pengembangan system informasi sangat penting dilakukan untuk merancang sebuah system, dan memilihnya sesuai dengan kebutuhan.
2. Dari ketiga metode pengembangan sistem informasi yaitu *Waterfall*, Agile dan RAD terdapat satu metode yang digunakan lebih banyak daripada yang lain, yaitu metode RAD. Dalam artikel-artikel yang relevan dengan penelitian ini, metode RAD merupakan metode yang paling banyak digunakan dalam pengembangan sistem informasi.
3. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, ketiga metode pengembangan sistem informasi yaitu *Waterfall*, Agile dan RAD memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, namun pada intinya seluruh metodologi dapat memberikan manfaat dalam pengembangan sistem informasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adityarini, E. (2023). Perancangan Aplikasi Dokumentasi Seminar Para Dosen di STMIK Antar Bangsa. *Jurnal Teknik Informatika*, 9(1), 8-13.
- Adityarini, E. (2023). Perancangan Aplikasi Pelacakan Program Kerja Kampus di STMIK Antar Bangsa. *Jurnal Teknik Informatika*, 9(2), 42-48.
- Aini, N., Wicaksono, S. A., & Arwani, I. (2019). Pembangunan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD)(Studi pada: SMK Negeri 11 Malang). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(9), 8647-8655.
- Astuti, R. (2023). Model Rapid Application Development (RAD) Untuk Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Project Pada *Branch Business Process Re-Engineering (BBPR) Team*. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(6), 6683-6696.

- Atmaja, R. D., Faizah, N. M., & Kambry, M. A. (2023). Aplikasi *E-Commerce* Toko Sinar Bella dengan Metode *Rapid Application Development* (RAD) menggunakan *Framework CodeIgniter 4*. *Design Journal*, 1(1), 26-37.
- Haniva, D. T., Ramadhan, J. A., & Suharso, A. (2023). Systematic Literature Review Penggunaan Metodologi Pengembangan Sistem Informasi Waterfall, Agile, dan Hybrid. *JIEET (Journal of Information Engineering and Educational Technology)*, 7(1), 36–42.
- Hidayat, N., & Hati, K. (2021). Penerapan Metode Rapid Application Development (RAD) dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Rapor Online (SIRALINE). *Jurnal Sistem Informasi*, 10(1), 8-17.
- Kurniyanti, V. A., & Murdiani, D. (2022). Perbandingan Model Waterfall Dengan Prototype Pada Pengembangan System Informasi Berbasis Website. *Jurnal Fusion*, 2(08), 669–675.
- Melati, M., Junirianto, E., & Khamidah, I. M. Development Rime Syar'i Business & Administration Management System with Rapid Application Development Method. *Tepian*, 3(1), 7-12.
- Pamungkas, C. A., Widiyanto, W. W., & Yuniyanto, M. A. (2021). Information Systems Bedroom Patients Dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten. *International Journal of Computer and Information System (IJCIS)*, 2(3), 59-63.
- Pamungkas, C., Berlian, D. Y. N., Renaldy, N., Naufaldini, F., & Yasin, M. N. (2023). Implementasi Pembuatan Sistem Informasi Artha Puspa dengan Framework Agile (Scrum). *JUMINTAL: Jurnal Manajemen Informatika Dan Bisnis Digital*, 2(2), 179–191.
- Rahadi, D. R. (2020). Konsep Penelitian kualitatif plus tutorial NVivo. *PT. Filda Fikrindo, Bogor*.
- Ramadhan, F. A. I., & Sulthon, B. M. (2023). Perancangan Sistem Administrasi Barang Berbasis Web Menggunakan Model Pengembangan Sistem RAD. *Resolusi: Rekayasa Teknik Informatika dan Informasi*, 4(1), 31-42.
- Riduan, M. R., Hidayanti, I., & Kom, M. (2023, November). Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Kunjungan Kerja Kepegawaian Kantor BPJS Ketenagakerjaan Kanwil Sumbagsel. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Komputer dan Sains* (Vol. 1, No. 1, pp. 92-103).
- Rukajat, A. (2018). *Pendekatan Penelitian Kuantitatif*. Deepublish.
- Sasmito, G. W., Wibowo, D. S., & Dairoh, D. (2020). *Implementation of rapid application development method in the development of geographic*

information systems of industrial centers. *Journal of information and communication convergence engineering*, 18(3), 194-200.

Setyadi, H. A., & Sutanto, Y. (2023). Genetic: Aplikasi Android Sebagai Media Promosi Musisi Indie. *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 7(4), 543-551.

Sidiq, H., & Satria, D. (2022). Implementasi Algoritma Haversine Pada Absensi Kepegawaian Berbasis Android. *Journal of Applied Computer Science and Technology*, 3(1), 120-126.

Siman, K. F., & Wiratama, J. (2023). A Web-based Village Administrative Information Systems fo Improvement Quality of Service towards Smart Village Concept. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(4), 1519-1528.

Simanungkalit, A. P., Putri, N. A., & Tasril, V. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Approval Dismentling NTE Telkom Akses dengan Metode RAD (Rapid Application Development). *Indonesian Journal of Education And Computer Science*, 1(1), 16–22.

Sumarsono, I., & Harefa, K. (2023). PERANCANGAN SISTEM APLIKASI ABSENSI MENGGUNAKAN FACE RECOGNITION DAN LOKASI BERBASIS ANDROID PADA PT. TRANS CORP FOOD AND BEVERAGE. *LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan*, 1(3), 395-405.

Suwarno, S., & Kristianti, K. (2022). Design, Development And Usability Analysis of Pre-Loved Goods Trading Application With Agile Approach. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(6), 1816-1824.

Somadulloh, A., & Yusuf, A. M. (2023). Analysis of User Requirements in the Development of Teacher Administration Applications: Case Report Vocational High School Of PGRI 1 Sukabumi. *International Journal of Contemporary Studies in Education (IJ-CSE)*, 2(2), 91-99.

Tashtoush, Y. M., Darweesh, D. A., Husari, G., Darwish, O. A., Darwish, Y., Issa, L. B., & Ashqar, H. I. (2021). Agile approaches for cybersecurity systems, IoT and intelligent transportation. *IEEE Access*, 10, 1360-1375.

Trisianto, D., & Gomes, R. (2022). Sistem Informasi Geografi Berbasis Web Untuk Pemetaan Pariwisata Di Kota Dili. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 3(2), 68-73.

Uriawan, W., Mu'ti, J., Putra, M. B. N., Anwar, A., Aria, M. S. A., & Purnama, G. C. (2023). Web-Based Application for Organic and Inorganic Waste using Laravel.