

Rancang Bangun Aplikasi Web Pengelolaan Data Penduduk Menggunakan Metode Agile Development Dan Algoritma Knuth Morris Pratt Untuk Akurasi Pencarian Data (Studi Kasus: Kampung Ragamukti RT 04/RW 01)

Ariandra Febriyanto¹, Okta Irawati²

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang
e-mail: ariandrafbr@gmail.com , dosen02610@unpam.ac.id

Abstract

Population data management in Kampung Ragamukti RT 04/RW 01 is still stored as physical Family Card (Kartu Keluarga/KK) archives, with a total of 300 KK combined into a single storage location, causing data duplication and archives prone to misplacement, making the population data search process time-consuming as it requires manually checking each record one by one. This study aims to design and build a web-based population data management application that digitizes these archives by implementing the Knuth-Morris-Pratt (KMP) algorithm to support accurate data search within the system. The web application was developed using the Agile Development method, with a primary focus on implementing the Knuth Morris-Pratt (KMP) algorithm. The KMP algorithm works by constructing a failure function table (Longest Prefix Suffix/LPS) from the search pattern to determine the shift position when a character mismatch occurs, so that the pattern matching process does not need to be repeated from the beginning. Testing was conducted on a database of 200 population records using 4 search scenarios: full name, partial name, full NIK, and partial NIK, to measure the search accuracy and execution time of the KMP algorithm. The test results showed a search accuracy rate of 100% with an average search time of 2.18 ms. The resulting application also functioned according to the defined requirements based on the functional testing conducted. This study concludes that the implementation of the KMP algorithm supports accurate population data search processes in the web-based application developed using the Agile Development method.

Keywords: Agile Development, Knuth-Morris-Pratt, Data Search, Web Application, Population Data, Population Information System

Abstrak

Pengelolaan data penduduk di Kampung Ragamukti RT 04/RW 01 masih disimpan dalam bentuk arsip fisik kartu keluarga (KK) sebanyak 300 KK yang digabungkan dalam satu tempat penyimpanan arsip, sehingga menyebabkan terjadinya duplikasi serta rawan terselipnya data, membuat pencarian data penduduk membutuhkan waktu lama karena harus mengecek data satu per satu. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi web pengelolaan data penduduk yang mendigitalisasikan arsip tersebut, dengan mengimplementasikan algoritma Knuth Morris-Pratt (KMP) untuk mendukung ketepatan dan proses pencarian data di dalam sistem. Aplikasi web dibangun menggunakan metode Agile Development dengan fokus pada penerapan algoritma Knuth-Morris-Pratt (KMP). Algoritma KMP bekerja dengan membangun tabel fungsi kegagalan (Longest Prefix Suffix/LPS) dari pola yang dicari untuk menentukan posisi lompatan saat terjadi ketidakcocokan karakter, sehingga proses pencocokan pola tidak perlu diulang dari awal. Pengujian dilakukan pada basis data berisi 200 data penduduk dengan 4 skenario pencarian nama lengkap, nama sebagian, NIK lengkap, dan NIK sebagian, untuk mengukur ketepatan hasil pencarian dan waktu eksekusi

algoritma KMP. Hasil pengujian menunjukkan tingkat ketepatan pencarian sebesar 100% dengan waktu rata-rata pencarian 2.18 ms. Aplikasi yang dihasilkan juga berfungsi sesuai kebutuhan yang ditetapkan berdasarkan pengujian fungsional yang dilakukan. Penelitian ini menyimpulkan penerapan algoritma KMP mendukung proses pencarian data penduduk secara tepat dalam aplikasi berbasis web yang dikembangkan menggunakan metode Agile Development.

Kata Kunci: Agile Development, Knuth-Morris-Pratt, Pencarian Data, Aplikasi Web, Data Penduduk, Sistem Informasi Kependudukan

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini turut mendorong transformasi pengelolaan data di berbagai sektor, termasuk pada tingkat pemerintahan lingkungan terkecil seperti RT dan RW. Digitalisasi data kependudukan pada level ini dinilai penting untuk mendukung transparansi serta efisiensi pelayanan kepada warga (Mafrian, Sulistyanto, Sianipar, & Lumbantobing, 2023).

Kampung Ragamukti RT 04/RW 01, Desa Citayam, hingga saat ini masih mengelola data penduduk dalam bentuk arsip fisik kartu keluarga (KK). Terdapat 300 KK disimpan menjadi satu dalam map arsip oleh ketua RT. Kondisi ini menimbulkan duplikasi data, arsip yang mudah terselip, serta proses pembaruan data seperti perpindahan atau kematian penduduk yang menjadi lambat karena harus ditelusuri satu per satu. Masalah serupa juga banyak ditemukan pada wilayah RT/RW lain yang masih bergantung pada pencatatan manual (Puspitasari & Sitohang, 2022).

Metode *Agile Development*, khususnya pendekatan *Scrum*, telah banyak digunakan dalam pengembangan sistem informasi berbasis *web* karena sifatnya yang iteratif dan mudah beradaptasi terhadap perubahan kebutuhan pengguna (Hafiz et al., 2022; Hendra et al., 2024; Suhari et al., 2022). Di sisi lain, algoritma *Knuth-Morris-Pratt* (KMP) telah terbukti efektif diterapkan di berbagai domain pencarian seperti tempat wisata (Gaol, 2024), data pegawai (Saragih & Puspasari, 2024), katalog perpustakaan (Marbun et al., 2024; Sumanto et al., 2024), rekam medis (Soliger et al., 2024), hingga arsip (Sumanto & Bahtera, 2025). Namun, penerapan KMP pada sistem data kependudukan tingkat RT/RW seperti Kampung Ragamukti belum banyak dibahas.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi *web* pengelolaan data penduduk di Kampung Ragamukti RT 04/RW 01 menggunakan metode *Agile Development* yang mampu menyimpan, menampilkan, memperbarui, dan menghapus data penduduk secara terintegrasi. Selain itu, penelitian ini menerapkan algoritma *Knuth-Morris-Pratt* pada fitur pencarian data guna mendukung ketepatan dan kecepatan pencarian berdasarkan kata kunci NIK atau nama penduduk.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Agile Development* dengan pendekatan *Scrum* untuk pengembangan aplikasi *web* pengelolaan data penduduk, serta menerapkan algoritma *Knuth-Morris-Pratt* pada fitur pencarian data.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui tiga cara. Pertama, observasi langsung terhadap proses pengelolaan data penduduk yang berjalan saat ini di Kampung Ragamukti RT 04/RW 01, untuk memahami kondisi arsip fisik kartu keluarga yang digunakan. Kedua, wawancara dengan Bapak Entong Kartono selaku ketua RT setempat, guna memperoleh gambaran kebutuhan sistem baru serta kendala yang dihadapi dalam pencarian dan pembaruan data. Ketiga, studi literatur terhadap penelitian-penelitian terkait mengenai sistem informasi kependudukan berbasis *web*, metode *Agile Development*, dan penerapan

algoritma *Knuth-Morris-Pratt* untuk pencarian data, sebagai dasar perbandingan dan pengembangan sistem (Hendra, Wahyuningsih, & Mahendrasusila, 2024).

Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan aplikasi *web* pengelolaan data penduduk ini menggunakan pendekatan *Agile Development*, khususnya model *Scrum*. Model ini dipilih karena bersifat iteratif dan fleksibel terhadap perubahan, sehingga kebutuhan sistem dapat disesuaikan berdasarkan masukan dan kebutuhan pengurus RT selama proses pengembangan berlangsung.

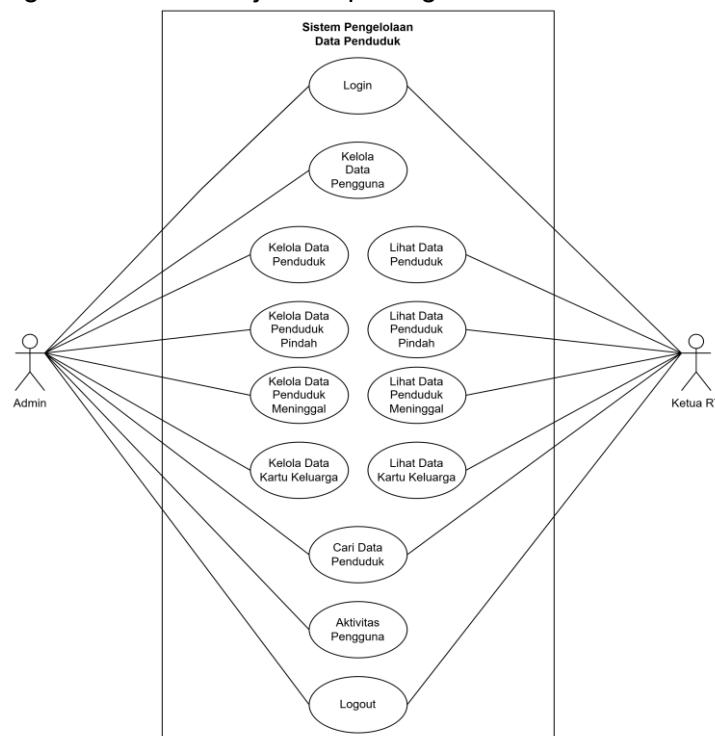
Metode Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan dua metode. Pertama, *Black Box Testing*, untuk menguji fungsi-fungsi utama sistem seperti proses masuk (*login*), pengelolaan data pengguna, data penduduk, sirkulasi penduduk, data kartu keluarga, dan fitur pencarian data, guna memastikan setiap fungsi menghasilkan keluaran sesuai dengan yang diharapkan tanpa memeriksa struktur kode di dalamnya (Hardika et al., 2024). Kedua, *White Box Testing*, untuk menguji struktur logika program secara internal, terutama pada fungsi pencarian yang menerapkan algoritma *Knuth-Morris-Pratt*, guna memastikan seluruh jalur logika (*flow graph*) pada kode program telah teruji (Setiawan, Ananda, Alvario, Hidayah, & Riyanto, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

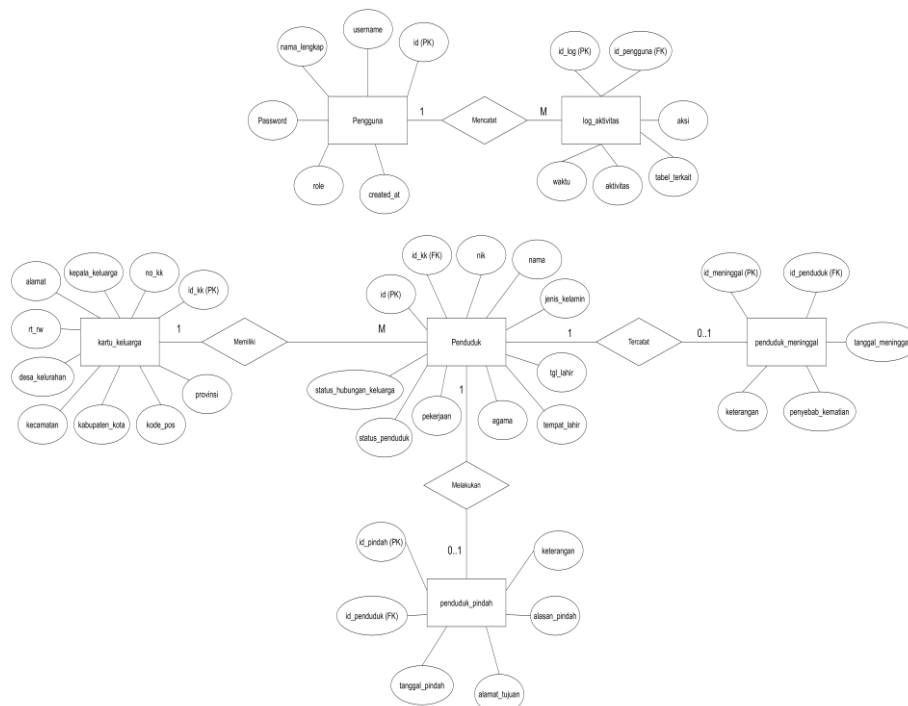
Implementasi Sistem

Sistem yang dibangun menyediakan dua tingkat akses, yaitu admin dan ketua RT, guna menjaga keamanan dan kerahasiaan data. Melalui sistem ini, pengurus RT dapat mengelola data penduduk, data kartu keluarga, serta sirkulasi penduduk yang mencakup perpindah dan kematian, secara terpusat dan terkomputerisasi. Perancangan sistem dimodelkan menggunakan *Unified Modelling Language (UML)*, meliputi *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram* (Aurellia, Nooriansyah, & Amrozi, 2025). *Use case diagram* sistem ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1 Use Case Sistem Pengelolaan Data Penduduk

Struktur basis data digambarkan melalui *Entity Relationship Diagram (ERD)* yang menggambarkan hubungan antar entitas, terdiri dari pengguna, log aktivitas, penduduk, penduduk pindah, penduduk meninggal, dan kartu keluarga, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2



Gambar 2 ERD Sistem Pengelolaan Data Penduduk

Pada fitur pencarian data, sistem menerapkan algoritma *Knuth-Morris-Pratt (KMP)* untuk menemukan data penduduk berdasarkan kata kunci NIK atau nama. Algoritma ini bekerja dengan membangun tabel *Longest Prefix Suffix (LPS)* dari pola (*pattern*) yang dicari, sebelum proses pencocokan dimulai. Tabel *LPS* digunakan untuk menentukan posisi lompatan ketika terjadi ketidakcocokan karakter, sehingga algoritma tidak perlu mengulang perbandingan dari awal. Sebagai ilustrasi, pola “jajang” menghasilkan nilai *LPS* seperti pada Tabel 1.

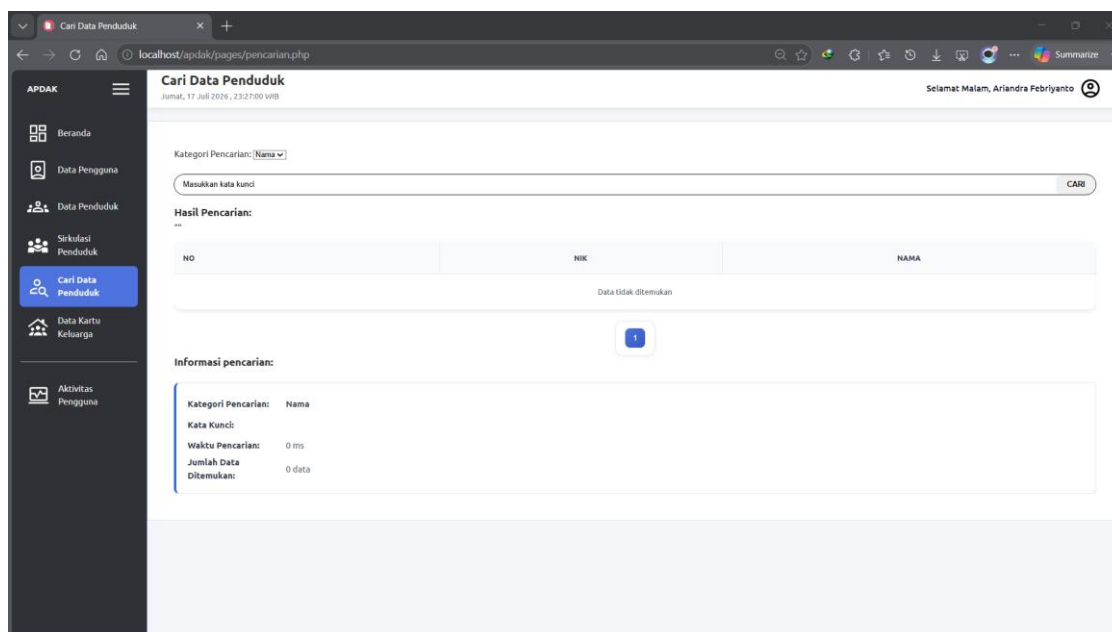
Table 1 Tabel LPS

j	0	1	2	3	4	5
P[j]	j	a	j	a	n	g
f(j)	0	0	1	2	0	0

Berdasarkan tabel tersebut, pola “jajang” (m=6 karakter) dicocokkan terhadap teks “Deni Jajang” (n=11 karakter), sehingga algoritma menemukan kecocokan pada indeks ke-5 dengan total operasi $O(n+m) = O(11+6) = O(17)$, tanpa mengulang perbandingan terhadap karakter yang telah dicocokkan.

Implementasi Antarmuka Sistem

Aplikasi *web* pengelolaan data penduduk yang dihasilkan mencakup halaman masuk (*login*), beranda, data pengguna, data penduduk, sirkulasi penduduk (pindah dan meninggal), cari data penduduk, aktivitas pengguna, serta data kartu keluarga, dengan dua tingkat akses yaitu admin dan ketua RT. Dari seluruh fitur tersebut, penelitian menitikberatkan pembahasan pada fitur pencarian data, karena pada fitur inilah algoritma *Knuth-Morris-Pratt* diterapkan. Tampilan pencarian data ditunjukkan pada Gambar3, di mana pengguna dapat memasukkan kata kunci berdasarkan kategori NIK atau nama, dan sistem menampilkan hasil pencarian beserta waktu eksekusinya



Gambar 3 Tampilan Halaman Cari Data Penduduk

Hasil Pengujian Sistem

Pengujian algoritma *KMP* dilakukan pada basis data berisi 200 data penduduk menggunakan empat skenario pencarian. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 2.

Table 2 Tabel Pengujian

Skenario	Waktu (ms)	Hasil
Nama lengkap	1,2059	Ditemukan
Nama Sebagian	1,8032	Ditemukan
NIK lengkap	2,7843	Ditemukan
NIK sebagian	1,8680	Ditemukan

Seluruh skenario pengujian pada Tabel 2 berhasil menemukan data yang sesuai dengan kata kunci yang dimasukkan, dengan tingkat akurasi 100%. Waktu pencarian tercepat diperoleh pada skenario nama lengkap yaitu 1,2059 ms dan waktu terlama pada skenario NIK lengkap yaitu 2,7843 ms.

Pembahasan

Perbedaan waktu antar-skenario dipengaruhi oleh panjang kata kunci yang dicocokkan, sehingga semakin panjang kata kunci, semakin banyak perbandingan karakter yang dilakukan algoritma. Secara keseluruhan, waktu pencarian yang diperoleh tetap berada pada skala milidetik untuk seluruh skenario, sejalan dengan karakteristik algoritma *KMP* yang memiliki kompleksitas linear $O(n+m)$ dan tidak mengulang perbandingan karakter yang telah cocok (Deslianti, Yuliansyah, & Pranata, 2025). Hasil pengujian dengan tingkat akurasi 100% ini menunjukkan bahwa penerapan algoritma *KMP* pada sistem pengelolaan data penduduk tingkat RT/RW turut mendukung ketepatan dan efisiensi proses pencarian, sekaligus menjawab permasalahan duplikasi dan keterlambatan pencarian data yang menjadi latar belakang penelitian ini.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun aplikasi *web* pengelolaan data penduduk di Kampung Ragamukti RT 04/RW 01 yang mampu menyimpan, menampilkan, memperbarui, dan menghapus data penduduk secara terintegrasi, dengan pengembangan menggunakan metode *Agile Development* yang dilakukan secara bertahap sesuai kebutuhan pengguna. Penerapan algoritma *Knuth-Morris-Pratt (KMP)* pada fitur pencarian data terbukti mampu menemukan data penduduk secara cepat dan tepat berdasarkan kata kunci NIK dan nama, dengan tingkat akurasi 100% pada seluruh skenario pengujian yang dilakukan. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan sistem ini lebih lanjut, misalnya dengan menambahkan fitur pengelolaan surat-menyurat administrasi penduduk atau mengembangkannya menjadi aplikasi berbasis *mobile*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Entong Kartono selaku ketua RT 04/RW 01 Kampung Ragamukti yang telah memberikan izin dan bantuan selama proses observasi dan wawancara, serta kepada Ibu Okta Irawati, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing atas arahan yang diberikan selama penelitian ini berlangsung.

REFERENCE

- Aurellia, A., Nooriansyah, S., & Amrozi, Y. (2025). Pemanfaatan UML Dalam Perancangan Sistem Informasi Produk Kreatif Daur Ulang Sampah Berbasis Web. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 13(3), 1739–1749.
- Deslianti, D., Yuliansyah, C., & Pranata, D. A. (2025). Implementasi Algoritma Knuth Morris Pratt Pada Aplikasi Kamus Bahasa Isyarat Berbasis Android. *JUKOMIKA (Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika)*, 8(1), 45–49.
- Gaol, S. K. L. (2024). Implementasi Knuth-Morris-Pratt (KMP) Untuk Pencarian Tempat Wisata. *Journal Of Information Systems And Technology*, 1(2), 57–62.
- Hafiz, M., Wicaksono, T., Apriliani, E., & Haryono, W. (2022). Agile Development Methods Dalam Perancangan Aplikasi Penjualan Berbasis E-Commerce Pada PT. Indo Gemilang Sakti. *Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 1(6), 1112–1119.
- Hardika, B., Kurniawan, M. D., Adzka, M., Prastowiyono, D., Banyubasa, A., Wicaksono, A., & Nasir, M. (2024). Pengujian Blackbox Testing Website Garuda Farm Menggunakan Teknik Equivalence Partitioning. *Jurnal Kridatama Sains Dan Teknologi*, 6(2), 740–753.
- Hendra, Wahyuningsih, Y., & Mahendrasusila, F. (2024). Rancang Bangun Sistem Proses Transaksi Perusahaan Berbasis Website Dengan Metode Agile Development. *Jurnal Prosisko*, 11(1), 10–19.
- Mafrian, H., Sulistyanto, A., Sianipar, A. Z., & Lumbantobing, B. S. (2023). Perancangan Sistem Informasi Penduduk Berbasis Web Pada Wilayah RT/RW 003/03 Kelurahan Manggarai Kecamatan Tebet Jakarta Selatan. *Jurnal Manajemen Informatika Jayakarta*, 3(2), 114–127.
- Marbun, N., Rozy, A., Pasaribu, S. A., Bu'ulolo, E., Purba, B., Hasibuan, N. N., & Riansyah, M. (2024). Implementasi Algoritma Knuth-Morris-Pratt Pada E-Katalog Perpustakaan. *KETIK: Jurnal Informatika*, 2(2), 1–4.
- Puspitasari, N., & Sitohang, F. K. S. (2022). Pengolahan Data Demografi Penduduk Menggunakan Microsoft Excel Di Kelurahan Sempaja Timur, Kota Samarinda. *JAPI (Jurnal Akses Pengabdian Indonesia)*, 7(3), 181–190.
- Saragih, M. F., & Puspasari, R. (2024). Sistem Informasi Penerapan Algoritma Knuth Morris Pratt Untuk Pencarian Data Pegawai Pada PT Jasa Marga (Persero) Tbk Cabang Belmera Kota Medan Berbasis Web. *Jurnal JUREKSI (Jurnal Rekayasa Sistem)*, 2(3), 963–974.
- Setiawan, A., Ananda, M. R. D., Alvario, R., Hidayah, T. N., & Riyanto, J. (2022). Pengujian Sistem Informasi Aplikasi Perpustakaan Berbasis Web Di SMAN 1 Gunung Sindur

- Dengan White Box Testing. *Scientia Sacra: Jurnal Sains, Teknologi Dan Masyarakat*, 2(1), 180–188.
- Soliger, L., Jumadi, J., Zulfiandry, R., Wahyudi, Y., & Lianda, D. (2024). Implementasi Algoritma Knuth Morris Pratt Untuk Pencarian Data Rekam Medis Pada Puskesmas Telaga Dewa Kota Bengkulu. *Jurnal Teknik Informatika Unika ST. Thomas (JTIUST)*, 9(1), 156–165.
- Suhari, Faqih, A., & Basysyar, F. M. (2022). Sistem Informasi Kepegawaian Menggunakan Metode Agile Development Di CV. Angkasa Raya. *Jurnal Teknologi Dan Informasi (JATI)*, 12(1), 30–45.
- Sumanto, Gutama, D. H., Wijaya, D. P., & Pramuntadi, A. (2024). Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Algoritma Pencarian Knuth Morris Paratt (KMP) Dalam Pencarian Judul Buku (Studi Kasus: Perpustakaan Universitas Alma Ata). *JUTIN: Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 7(3), 1801–1809.
- Sutanto, & Bahtera, M. C. (2025). Implementasi Algoritma Knuth-Morris-Pratt Menggunakan Metode String Matching Pada Aplikasi E-Arsip Inaktif Balai Besar Pelatihan Vokasi Dan Produktivitas (BBPVP) Kota Serang. *Jurnal Innovation And Future Technology (IFTECH)*, 7(2), 287–298.