

Rancang Bangun Kamus Digital Komputer Mobile dengan Algoritma Knuth Morris Pratt dan Fitur Text-to-Speech

Muhammad Farel Fahlevi¹, Resmi Darni², Yeka Hendriyani³, Titi Sriwahyuni⁴

¹ Teknik Informatika, Universitas Negeri Padang
^{2,3,4} Teknik Elektronika, Universitas Negeri Padang
e-mail: farelfahlevi15@gmail.com

Abstrak

Kamus digital merupakan solusi efektif untuk mengatasi keterbatasan kamus cetak, khususnya dalam hal aksesibilitas dan kecepatan pencarian. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan kamus digital komputer berbasis mobile dengan penerapan algoritma Knuth-Morris-Pratt sebagai optimasi pencarian, serta integrasi Fitur Text-to-Speech untuk mendukung pelafalan istilah secara real-time. Pengembangan dilakukan menggunakan model prototyping dengan penerapan React Native sebagai antarmuka pengguna, Node.js sebagai pengelola backend, dan MySQL sebagai basis data. Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma Knuth-Morris-Pratt mampu memberikan waktu respons pencarian rata-rata antara 0,0048 hingga 0,1539 milidetik untuk kata kunci dengan panjang 3 hingga 15 karakter. Fitur Text-to-Speech berhasil menghasilkan pelafalan istilah secara langsung dengan kualitas suara yang jelas dan respons cepat. Uji praktikalitas dan efektivitas menunjukkan skor masing-masing sebesar 89 persen dan 91 persen, yang mengindikasikan aplikasi sangat praktis dan efektif. Dengan demikian, aplikasi TechVocab dinilai layak menjadi media referensi istilah komputer dengan performa tinggi dan antarmuka yang intuitif.

Kata kunci: *Kamus Digital, Algoritma KMP, React Native, Mobile*

Abstract

Digital dictionaries have served as an effective solution to overcome the limitations of printed dictionaries, particularly in terms of accessibility and search speed. This study aimed to develop a mobile-based computer dictionary application by implementing the Knuth-Morris-Pratt algorithm to optimize search functionality and integrating a Text-to-Speech feature to support real-time pronunciation. The application was developed using the prototyping method, with React Native for the user interface, Node.js for the backend, and MySQL as the database. The results show that the Knuth-Morris-Pratt algorithm delivers fast and consistent search responses, ranging from 0.0048 to 0.1539 milliseconds for keywords between 3 and 15 characters in length. The Text-to-Speech feature produces clear, real-time pronunciations, improving users' understanding of technical terms. Practicality and effectiveness evaluations scored 89 percent and 91 percent respectively, indicating that the application is both user-friendly and highly functional. These findings suggest that TechVocab is a reliable reference tool for computer terminology, offering strong performance and an intuitive interface.

Keywords : *Digital Dictionary, KMP Algorithm, React Native, Mobile*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah memicu pertumbuhan pesat istilah teknis di bidang komputer. Kamus Istilah Komputer dan Informatika mencatat 1.406 istilah dalam 26 kategori huruf awal (Marselena, 2003), yang kerap menjadi tantangan bagi mahasiswa, profesional IT, maupun masyarakat umum. Kamus cetak dinilai kurang praktis karena lambat dalam pencarian dan tidak dapat diperbarui secara dinamis. Survei oleh (Gozali et al., 2021) menunjukkan 78% pengguna mengalami waktu pencarian lebih dari 2 menit, dan 65% kesulitan memahami pelafalan istilah asing.

Transformasi digital mendorong lahirnya kamus berbasis aplikasi. Meski algoritma seperti Brute Force dan Boyer-Moore telah digunakan dalam pencarian istilah digital (Erlinda, 2020; Monika, 2023) keduanya memiliki keterbatasan efisiensi. Algoritma Knuth-Morris-Pratt (KMP) menjadi alternatif unggul dengan kompleksitas waktu linear dan tanpa backtracking.

Penelitian ini mengembangkan kamus digital komputer berbasis mobile dengan dua inovasi utama yaitu penerapan algoritma KMP untuk pencarian istilah secara optimal melalui tabel Longest Prefix Suffix (LPS) dan integrasi Fitur Text-to-Speech (TTS) berbasis Google Cloud dan PlayHT untuk pelafalan istilah secara real-time.

Kontribusi utama mencakup pengembangan aplikasi dengan arsitektur hybrid React Native (frontend) dan Node.js (backend), dukungan multiplatform Android/iOS, skalabilitas melalui MySQL, serta pembuktian empiris efisiensi KMP pada 1.406 istilah. Penelitian ini menawarkan solusi praktis dan adaptif bagi akses informasi istilah komputer yang cepat dan interaktif.

Algoritma Knuth-Morris-Pratt (KMP) adalah algoritma pencocokan string yang dirancang untuk menemukan keberadaan suatu pola (*pattern*) dalam sebuah teks utama (*text*) secara efisien. KMP bekerja dengan memanfaatkan informasi dari pola itu sendiri untuk menghindari perbandingan karakter yang tidak perlu (Ilham & Mirza, 2020). Algoritma ini membangun sebuah tabel bantu yang disebut *Longest Prefix Suffix* (LPS), yang merepresentasikan panjang prefiks yang juga merupakan sufiks dari pola. Dengan menggunakan tabel LPS, KMP dapat menggeser pola secara optimal tanpa harus mengulang pencocokan dari awal ketika terjadi ketidakcocokan karakter. Kompleksitas waktu dari algoritma ini adalah

$$O(m + n)$$

Di mana m adalah panjang teks dan n adalah panjang pola. Studi (Maulana, 2019) membuktikan KMP 35% lebih cepat daripada Brute Force pada dataset >1.000 entri, cocok untuk kamus berisi ribuan istilah. Namun, performanya kurang optimal untuk kata kunci pendek (<5 karakter) karena *overhead* pembuatan LPS (Nababan & Jannah, 2019).

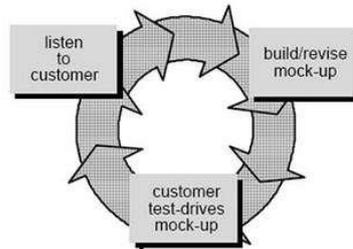
Kamus digital merupakan aplikasi perangkat lunak yang berfungsi menyimpan dan menyediakan akses terhadap kumpulan istilah beserta definisinya secara elektronik. Dibandingkan kamus cetak, kamus digital menawarkan keunggulan dalam kecepatan pencarian, kemudahan pembaruan data, dan fleksibilitas akses melalui berbagai perangkat. Penggunaan kamus digital berbasis aplikasi mampu meningkatkan efisiensi pencarian istilah hingga 70% lebih cepat dibanding metode konvensional. Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan kamus tematik, seperti kamus kesehatan dan kamus bahasa daerah (Lestari et al., 2023), namun masih terbatas dalam penerapan algoritma pencarian yang efisien dan fitur audio untuk pelafalan istilah asing.

Perkembangan teknologi mobile mendorong transformasi layanan digital ke dalam bentuk aplikasi berbasis Android dan iOS. Aplikasi mobile memungkinkan pengguna mengakses informasi kapan pun dan di mana pun, dengan antarmuka yang lebih personal dan interaktif. Dalam konteks kamus digital, aplikasi mobile memberikan keunggulan akses instan dan portabilitas tinggi (Hendrik et al., 2024). Menurut survei APJII (2023), lebih dari 80% masyarakat Indonesia mengakses internet melalui perangkat mobile, sehingga platform ini menjadi medium yang strategis untuk pengembangan kamus digital modern. Tantangan dalam pengembangan aplikasi mobile antara lain kompatibilitas lintas perangkat, performa aplikasi, dan kebutuhan pembaruan konten secara berkala.

React Native adalah kerangka kerja perangkat lunak antarmuka pengguna (UI) sumber terbuka yang dikembangkan oleh Meta Platforms (sebelumnya *Facebook Inc.*). Kerangka kerja ini memungkinkan pengembang untuk membangun aplikasi lintas platform, seperti Android dan iOS, menggunakan bahasa pemrograman JavaScript dan pustaka React, sambil tetap memanfaatkan kemampuan asli dari masing-masing platform. React Native bekerja dengan menjalankan kode JavaScript dalam proses latar belakang dan berkomunikasi dengan komponen asli perangkat melalui jembatan asinkron yang dibundel, memungkinkan integrasi antara logika JavaScript dan antarmuka pengguna asli (Govoruhina & Nikiforova, 2022).

Selain itu, React Native telah digunakan dalam pengembangan berbagai aplikasi, termasuk asisten belanja digital untuk kebutuhan kesehatan, yang menunjukkan fleksibilitas dan kemampuannya dalam menangani masalah kompleks melalui solusi teknologi yang sederhana.

METODE



Gambar 1. Metode Prototype

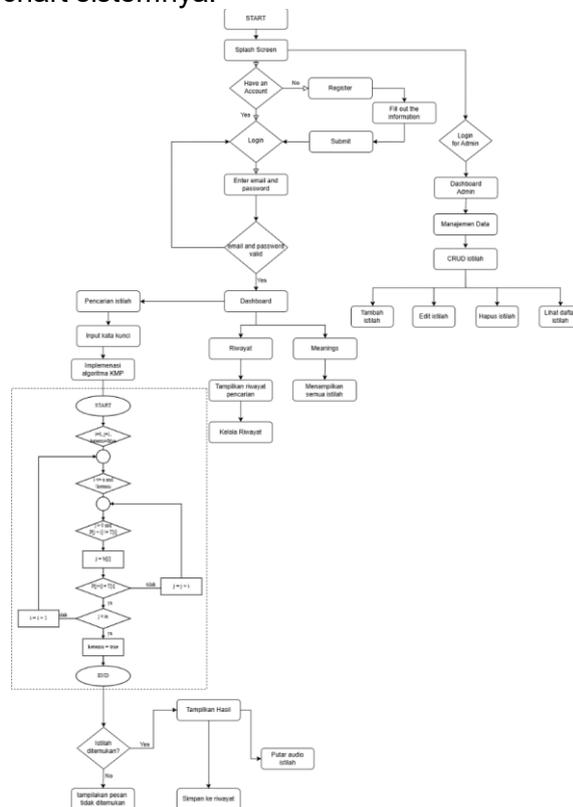
Penelitian ini menggunakan pendekatan metode prototype, yang memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara iteratif dengan melibatkan pengguna dalam setiap tahap evaluasi. Model ini dipilih karena memberikan fleksibilitas tinggi dalam mengakomodasi perubahan kebutuhan selama proses pengembangan aplikasi. Model Prototype memiliki beberapa tahapan utama sebagai berikut:

1. Collection of Needs

Tahap ini melibatkan pengumpulan dan analisis kebutuhan sistem, serta perancangan awal yang mencakup fitur-fitur utama seperti pencarian istilah cepat dan akurat, pelafalan audio, antarmuka intuitif, dan dukungan multiplatform.

Pada tahap ini, Flowchart digunakan untuk mendeskripsikan suatu rangkaian cerita atau alur cerita agar dapat dipahami oleh pengguna.

a. Rancangan flowchart Flowchart merupakan diagram yang menampilkan Langkah-langkah dan keputusan yang mengarah pada penyelesaian dari suatu program. Berikut adalah gambaran rancangan flowchart sistemnya:



Gambar 2. Alur Flowchart Sistem

Gambar 2 menunjukkan alur sistem pencarian istilah berbasis login. Pengguna memulai dari splash screen dan memilih untuk login atau registrasi. Setelah berhasil login dengan email dan password, pengguna masuk ke dashboard yang menyediakan tiga menu utama: pencarian istilah, riwayat pencarian, dan daftar istilah.

Pada menu pencarian, pengguna memasukkan kata kunci yang diproses dengan algoritma KMP. Jika istilah ditemukan, hasil ditampilkan, audio istilah diputar, dan pencarian disimpan ke riwayat. Jika tidak ditemukan, ditampilkan pesan bahwa istilah tidak tersedia.

Admin memiliki akses khusus ke dashboard admin untuk mengelola data istilah melalui fitur CRUD, termasuk menambah, mengedit, menghapus, dan melihat daftar istilah.

2. Build a Prototype

Berdasarkan kebutuhan yang terkumpul, pengembang membangun prototipe awal menggunakan React Native untuk frontend, Node.js untuk backend, dan MySQL untuk basis data. Algoritma KMP digunakan untuk melakukan pencocokan kata kunci pencarian dengan istilah yang tersimpan dalam database. Proses dimulai dengan pembentukan tabel *Longest Prefix Suffix* (LPS) yang digunakan untuk menentukan jumlah pergeseran saat pencocokan karakter mengalami mismatch. KMP dipilih karena efisien untuk dataset besar dan mampu menghindari pemeriksaan ulang karakter,

sementara Fitur Text to Speech (TTS) diimplementasikan untuk memberikan pelafalan istilah secara real-time. Dua layanan API digunakan, yaitu Google Cloud TTS dan PlayHT. Mekanisme kerja fitur ini dimulai saat pengguna menekan ikon suara, sistem akan mengirim permintaan ke API TTS, dan hasil pelafalan dalam bentuk audio dikembalikan lalu diputar pada perangkat pengguna. Fitur ini ditujukan untuk membantu pemahaman fonetik pengguna terhadap istilah asing yang kompleks.

3. Evaluation of the Prototype

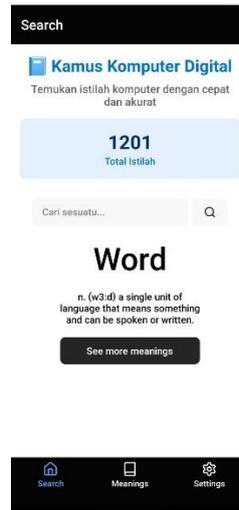
Setelah prototipe selesai, dilakukan pengujian fungsional dan performa, serta evaluasi dari pengguna untuk menilai kecepatan pencarian dan respons TTS. Umpan balik dari pengguna digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan prototipe sebelum tahap implementasi akhir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi kamus digital komputer bernama TechVocab yang dirancang untuk memberikan kemudahan dalam pencarian dan pelafalan istilah komputer secara cepat dan interaktif. Aplikasi ini dibangun menggunakan React Native (frontend), Node.js (backend), dan MySQL (basis data), serta mengintegrasikan algoritma Knuth-Morris-Pratt (KMP) untuk pencarian istilah dan Fitur Text-to-Speech (TTS) untuk pelafalan audio. Berikut merupakan hasil rancangan Aplikasi Kamus Digital Komputer yang memiliki antarmuka yang responsif dan mudah digunakan, Fitur utama meliputi:

1. Menu Utama

Halaman utama aplikasi Kamus Komputer Digital menampilkan informasi inti berupa jumlah total istilah yang tersedia, yaitu 1201 istilah, serta menyediakan kolom pencarian untuk memudahkan pengguna menemukan istilah komputer secara cepat dan akurat. Pada bagian tengah halaman, contoh hasil pencarian ditampilkan dengan istilah "Word" beserta definisinya dalam bahasa Inggris, dilengkapi tombol "See more meanings" untuk melihat arti lainnya. Navigasi utama aplikasi berada di bagian bawah layar dengan tiga menu utama: Search, Meanings, dan Settings, yang mempermudah pengguna menjelajahi fitur-fitur aplikasi.

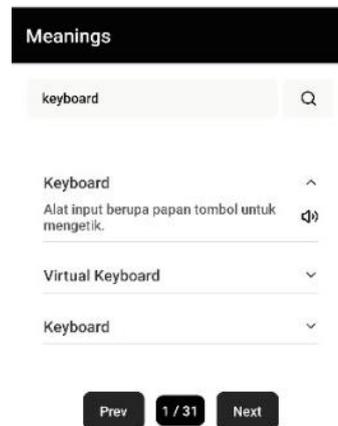


Gambar 3. Tampilan halaman utama

Pada gambar 3 memperlihatkan tampilan halaman utama. Pada halaman utama terdapat berapa total semua istilah di database nya serta fitur searching.

2. Menu Searching

Tampilan halaman hasil pencarian ini menunjukkan hasil pencarian untuk kata kunci “keyboard” di menu Meanings, dengan daftar istilah yang relevan ditampilkan dalam format dropdown. Salah satu istilah, yaitu “Keyboard”, telah dibuka dan menampilkan definisi dalam bahasa Indonesia, Di samping definisi terdapat ikon suara yang dapat ditekan untuk mendengarkan pelafalan istilah tersebut. Navigasi halaman hasil pencarian berada di bagian bawah dengan tombol “Prev” dan “Next” serta indikator halaman (misalnya 1 dari 31), dan di bagian bawah layar terdapat menu navigasi utama yaitu Search, Meanings, dan Settings.

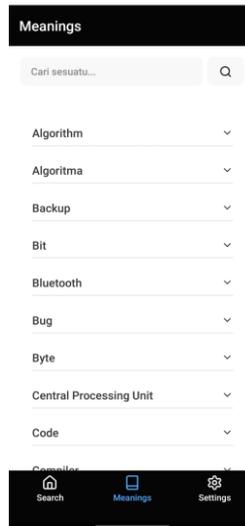


Gambar 4. Tampilan halaman pencarian

Pada gambar memperlihatkan tampilan halaman hasil pencarian. Halaman ini menampilkan daftar istilah berdasarkan kata kunci yang dicari, lengkap dengan definisi dan fitur suara, serta navigasi halaman untuk melihat hasil lainnya.

3. Menu Daftar Istilah

Pada tampilan awal halaman Meanings memperlihatkan sebelum dilakukan pencarian. Halaman ini menampilkan daftar istilah secara alfabetis. Setiap istilah ditampilkan dalam bentuk dropdown yang dapat diperluas untuk melihat definisinya. Di bagian atas halaman terdapat kolom pencarian yang memungkinkan pengguna mencari istilah tertentu. Navigasi utama tersedia di bagian bawah layar, terdiri dari menu Search, Meanings, dan Settings.



Gambar 5. Tampilan menu meanings

Pada Gambar 5 memperlihatkan tampilan halaman daftar istilah. Pada halaman ini pengguna dapat melihat seluruh istilah yang tersedia dalam database dan dapat mencari istilah tertentu melalui fitur pencarian yang disediakan.

4. Menu Admin

Panel Admin ini menampilkan antarmuka pengelolaan Kamus Digital Komputer dengan berbagai kategori istilah teknologi. Setiap kategori dilengkapi deskripsi singkat dan tombol "Edit" berwarna merah untuk memodifikasi konten. Panel ini memiliki fitur pencarian di bagian atas dan tombol "Add New Term" untuk menambahkan istilah baru ke dalam kamus. Tampilan ini memungkinkan administrator untuk mengelola konten kamus digital dengan efisien.



Gambar 6. Tampilan Panel Admin

Hasil Pengujian Algoritma dan Fitur Text to Speech (TTS)

1. Hasil Pengujian Algoritma Knuth Morris Pratt

Pengujian dilakukan untuk mengukur kecepatan pencarian istilah menggunakan algoritma KMP. Dataset yang digunakan terdiri dari 1.406 istilah komputer. Waktu pencarian diukur dengan variasi panjang kata kunci (3–15 karakter). Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

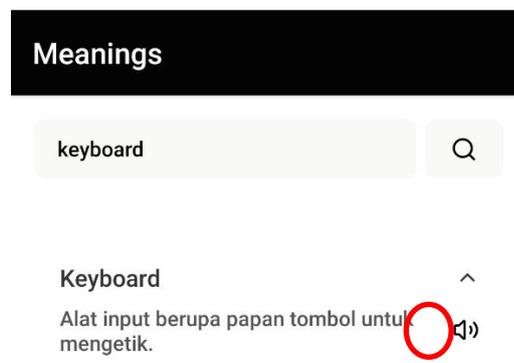
Tabel 1. Hasil Pengujian Algoritma KMP

Panjang Kata Kunci	Waktu Rata-rata Pencarian (ms)
3 karakter	0,0048
6 karakter	0,0376
10 karakter	0,0892
15 karakter	0,1539

Hasil ini menunjukkan bahwa algoritma KMP mampu mempertahankan efisiensi pencarian meskipun jumlah istilah cukup besar, dengan waktu respons <1 ms untuk sebagian besar kasus. Keunggulan ini mengonfirmasi efektivitas KMP sebagai algoritma pencarian pada sistem kamus digital.

2. Hasil Implementasi Fitur Text to Speech (TTS)

Fitur TTS berhasil diintegrasikan menggunakan API dari Google Cloud TTS dan PlayHT. Uji coba dilakukan terhadap 50 istilah asing populer seperti compiler, firewall, dan encryption. Sistem mampu menghasilkan pelafalan audio secara real-time (<1 detik sejak tombol ditekan) dengan kualitas suara yang jelas dan intonasi yang natural.



Gambar 7. Tampilan Fitur Text to Speech

Fitur ini dinilai sangat membantu terutama bagi pengguna yang kesulitan membaca atau memahami istilah asing secara fonetik. Penggunaan dua layanan API TTS juga memastikan keandalan sistem jika salah satu layanan tidak tersedia.

Dari hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi TechVocab memenuhi kriteria kecepatan, kemudahan akses, dan interaktivitas yang diharapkan. Algoritma KMP terbukti sangat efisien dalam pencarian istilah dengan waktu respons konsisten di bawah 1 ms untuk berbagai panjang kata kunci. Peningkatan waktu pencarian dari 0,0048 ms (3 karakter) hingga 0,1539 ms (15 karakter) menunjukkan performa yang tetap optimal meskipun kompleksitas kata kunci bertambah. Integrasi Fitur Text-to-Speech berhasil memberikan nilai tambah signifikan, dengan respons audio yang cepat (<1 detik) dan kualitas pelafalan yang jelas untuk istilah-istilah teknis kompleks. Penggunaan dua layanan TTS (Google Cloud dan PlayHT) meningkatkan keandalan sistem melalui redundansi yang terencana. Arsitektur aplikasi yang menggabungkan React Native (frontend) dan Node.js (backend) memberikan pengalaman pengguna yang konsisten di berbagai perangkat. Uji praktikalitas dan efektivitas dengan skor 89% dan 91% mengonfirmasi bahwa pendekatan pengembangan berbasis prototipe berhasil mengakomodasi kebutuhan pengguna secara optimal. TechVocab unggul dalam aspek kecepatan pencarian dan fitur multimedia dibandingkan aplikasi kamus digital konvensional. Meski demikian, aplikasi ini masih memiliki potensi pengembangan, terutama dalam konten edukasi interaktif dan personalisasi pengalaman pengguna yang dapat meningkatkan retensi jangka panjang.

SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan aplikasi *TechVocab*, sebuah kamus digital komputer berbasis mobile yang mengintegrasikan algoritma Knuth-Morris-Pratt (KMP) untuk pencarian istilah serta Fitur Text-to-Speech (TTS) untuk pelafalan istilah secara real-time. Penggunaan algoritma KMP terbukti efisien dalam mempercepat proses pencarian, dengan waktu rata-rata <1 ms untuk berbagai panjang kata kunci. Fitur TTS juga berhasil diimplementasikan dengan baik, memberikan pelafalan yang jelas dan natural untuk istilah-istilah asing.

Metode pengembangan menggunakan model *Prototype* memungkinkan keterlibatan pengguna sejak awal, sehingga aplikasi dapat dikembangkan sesuai kebutuhan. Aplikasi ini layak digunakan sebagai media bantu pembelajaran atau referensi istilah komputer bagi mahasiswa, dosen, dan masyarakat

DAFTAR PUSTAKA

- Erlinda, M. (2020). Perancangan Aplikasi Mobile Kamus Istilah Komputer Untuk Mahasiswa Baru Bidang Ilmu Komputer Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Dan Open Source*, 3(1), 30–43. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/kamus>.
- Govoruhina, A., & Nikiforova, A. (2022). Digital Health Shopping Assistant With React Native: A Simple Technological Solution To A Complex Health Problem. *2022 International Conference On Intelligent Data Science Technologies And Applications, IDSTA 2022*, 34–40. <https://doi.org/10.1109/IDSTA55301.2022.9923047>
- Gozali, B., Giap, Y. C., & Lasut, D. (2021). Perancangan Aplikasi Kamus Istilah Komputer Dengan Metode Algoritma Boyer Moore Berbasis Android. *Algor*, 3(1), 38–49. <https://doi.org/10.31253/Algor.V3i1.660>
- Hendrik, B., Masril, M., Saputra, A., Usaha, M., Digital, P., & Digital, T. (2024). *Pengembangan Dan Sosialisasi Penggunaan Aplikasi Mobile Untuk Mengoptimalkan Manajemen Dan Produktivitas Usaha Mikro Kecil Menengah*. 5(6), 11762–11767.
- Ilham, M., & Mirza, A. H. (2020). Penerapan Algoritma Knuth Morris Pratt Dalam Fitur Pencarian Pengarsipan Dokumen Pada Sma Plus Negeri 17 Palembang. *Journal Of Software Engineering Ampera*, 1(2), 110–121. <https://doi.org/10.51519/Journalsea.V1i2.49>
- Lestari, A., Nugrahaningsih, N., & Septiana, D. (2023). Perancangan Aplikasi Kamus Digital Bahasa Lawangan – Bahasa Indonesia. *Jurnal Teknologi Informasi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika*, 7(2), 205–211. <https://doi.org/10.47111/Jti.V7i2.9095>
- Marselena, A. (2003). Kamus Istilah Komputer & Informatika. *Ilmu Komputer.Com*, 159494. http://www.slideshare.net/Is_Dead_91/Kamus-Istilah-Komputer-Informatika
- Maulana, I. (2019). Penerapan Algoritma Knuth-Morris-Pratt Pada Fungsi Pencarian Dokumen Untuk Sistem Informasi Administrasi Sekolah Berbasis Website. *International Journal Of Artificial Intelligence*, 6(1), 1–20. <https://doi.org/10.36079/Lamintang.ljai-0601.30>
- Monika, A. (2023). Implementasi Algoritma Knuth-Morris-Pratt Pada Perancangan Aplikasi Kamus Istilah Komputer Berbasis Web. *OKTAL : Jurnal Ilmu Komputer Dan Science*, 2(3), 799–805.
- Nababan, A. A., & Jannah, M. (2019). Algoritma String Matching Brute Force Dan Knuth-Morris-Pratt Sebagai Search Engine Berbasis Web Pada Kamus Istilah Jaringan Komputer. *Jurnal Mantik Penusa*, 3(Desember), 87–94.