

Implementasi Algoritma Knuth-Morris-Pratt untuk Pencarian Nama Obat pada Sistem Informasi Farmasi

Sedihati Kayan Lumbangaol

Teknik Komputer, Politeknik Unggulan Cipta Mandiri, Medan, Indonesia

Email Corresponding: kayan.marbun@gmail.com

Abstrak. Perkembangan teknologi informasi mendorong digitalisasi sistem pelayanan kesehatan, termasuk pengelolaan data obat pada sistem informasi farmasi. Salah satu permasalahan yang sering muncul adalah proses pencarian nama obat yang tidak efisien ketika jumlah data semakin besar. Pencarian berbasis teks yang dilakukan secara sederhana dapat menyebabkan waktu respon menjadi lambat dan berpotensi menurunkan kualitas pelayanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma Knuth-Morris-Pratt (KMP) dalam proses pencarian nama obat pada sistem informasi farmasi guna meningkatkan efisiensi dan kecepatan pencarian data. Metode penelitian yang digunakan meliputi studi literatur, analisis kebutuhan sistem, perancangan algoritma pencarian, implementasi algoritma KMP, serta pengujian kinerja sistem. Data yang digunakan berupa kumpulan nama obat yang umum digunakan dalam pelayanan farmasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma KMP mampu meningkatkan kecepatan pencarian secara signifikan dibandingkan metode pencarian konvensional, terutama pada data dengan jumlah besar dan pola pencarian yang kompleks. Implementasi algoritma KMP juga terbukti dapat mengurangi jumlah perbandingan karakter yang tidak perlu. Dengan demikian, algoritma KMP dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan kinerja pencarian nama obat pada sistem informasi farmasi dan mendukung pelayanan kesehatan yang lebih cepat dan akurat.

Kata kunci: KMP, Pencarian Nama Obat, Sistem Informasi Farmasi

1. PENDAHULUAN

Sistem informasi farmasi merupakan bagian penting dalam mendukung pelayanan kesehatan, khususnya dalam pengelolaan data obat, resep, stok, dan distribusi. Seiring dengan meningkatnya jumlah data obat yang tersimpan dalam basis data, kebutuhan akan mekanisme pencarian yang cepat dan akurat menjadi semakin krusial. Proses pencarian nama obat yang lambat dapat menghambat pelayanan, meningkatkan risiko kesalahan, serta menurunkan kepuasan pengguna sistem, baik apoteker maupun tenaga kesehatan lainnya [1].

Pada umumnya, sistem informasi farmasi menggunakan metode pencarian sederhana seperti pencocokan karakter secara berurutan atau pencarian berbasis query standar basis data [2]. Metode tersebut relatif mudah diimplementasikan, namun kurang optimal ketika data yang dikelola berjumlah besar. Pencarian yang dilakukan secara naïf akan membandingkan setiap karakter satu per satu, sehingga membutuhkan waktu komputasi yang lebih lama. Hal ini menjadi masalah terutama pada sistem yang menuntut respon cepat dan real-time.

Algoritma pencarian string merupakan salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Algoritma ini dirancang untuk menemukan suatu pola dalam sebuah teks dengan cara yang lebih efisien. Salah satu algoritma pencarian string yang dikenal memiliki performa baik adalah algoritma Knuth-Morris-Pratt (KMP) [3]. Algoritma KMP mampu menghindari perbandingan ulang karakter yang sudah diketahui tidak cocok, sehingga dapat mempercepat proses pencarian [4].

Algoritma KMP bekerja dengan memanfaatkan informasi dari pola yang akan dicari melalui tabel prefix atau failure function [5]. Tabel ini memungkinkan algoritma untuk menentukan sejauh mana pergeseran pola dapat dilakukan ketika terjadi ketidakcocokan karakter. Dengan pendekatan ini, algoritma KMP memiliki kompleksitas waktu yang lebih baik dibandingkan metode pencarian konvensional, khususnya dalam kasus terburuk [6].

Dalam konteks sistem informasi farmasi, pencarian nama obat sering kali dilakukan berdasarkan potongan kata, awalan, atau kesamaan sebagian nama. Oleh karena itu, diperlukan algoritma pencarian yang tidak hanya cepat tetapi juga konsisten dalam berbagai kondisi input. Implementasi algoritma KMP diharapkan mampu menjawab kebutuhan tersebut.

Penelitian ini difokuskan pada penerapan algoritma KMP dalam sistem informasi farmasi untuk pencarian nama obat. Tujuan utama penelitian adalah untuk menganalisis efektivitas algoritma KMP dalam meningkatkan kecepatan dan efisiensi pencarian dibandingkan dengan metode pencarian biasa. Selain itu, penelitian ini juga

bertujuan untuk memberikan gambaran implementasi algoritma KMP secara praktis sehingga dapat dijadikan referensi dalam pengembangan sistem informasi serupa.

2. METODOLOGI

Metodologi penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran sistematis mengenai konsep dasar, algoritma yang digunakan, objek penelitian, serta tahapan yang dilakukan dalam mengimplementasikan algoritma Knuth-Morris-Pratt pada sistem informasi farmasi.

2.1 Sistem Informasi Farmasi

Sistem informasi farmasi merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengelola data dan proses yang berkaitan dengan pelayanan kefarmasian. Sistem ini mencakup pengelolaan data obat, stok, resep, transaksi, serta pelaporan. Salah satu fitur penting dalam sistem informasi farmasi adalah fungsi pencarian nama obat [7], [8].

Fungsi pencarian nama obat sangat sering digunakan oleh apoteker dan tenaga kesehatan untuk mempercepat proses pelayanan. Oleh karena itu, kinerja modul pencarian menjadi faktor krusial dalam menentukan efektivitas sistem secara keseluruhan. Pencarian yang lambat dapat menyebabkan keterlambatan pelayanan dan meningkatkan potensi kesalahan [9].

2.2 String Matching

String matching merupakan proses pencarian suatu pola (pattern) di dalam sebuah teks (text). Pola dan teks umumnya berupa rangkaian karakter, di mana tujuan utama dari string matching adalah menemukan apakah pola tertentu muncul di dalam teks, serta menentukan posisi kemunculannya. Permasalahan string matching banyak ditemukan dalam berbagai aplikasi, seperti pengolahan teks, pencarian data, bioinformatika, dan sistem informasi [10], [11], [12], [13].

2.3 Knuth-Morris-Pratt (KMP)

Algoritma Knuth-Morris-Pratt (KMP) merupakan salah satu algoritma string matching yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi pencarian pola dalam teks. Keunggulan utama algoritma KMP terletak pada kemampuannya menghindari perbandingan ulang karakter yang telah diperiksa sebelumnya [4]. Algoritma KMP bekerja dengan memanfaatkan informasi dari pola yang dicari melalui sebuah tabel bantu yang dikenal sebagai tabel prefix atau failure function. Tabel ini menyimpan informasi mengenai panjang prefix terpanjang dari pola yang juga merupakan suffix hingga posisi tertentu. Ketika terjadi ketidakcocokan antara karakter pola dan teks, algoritma KMP tidak menggeser pola satu karakter penuh, melainkan menggunakan informasi dari tabel prefix untuk menentukan posisi pergeseran yang paling optimal [14]. Dengan mekanisme tersebut, algoritma KMP memiliki kompleksitas waktu $O(n + m)$, di mana n adalah panjang teks dan m adalah panjang pola. Kompleksitas ini menjadikan algoritma KMP lebih efisien dibandingkan metode pencarian konvensional, terutama pada kondisi terburuk.

Pseudocode berikut menggambarkan tahapan utama algoritma Knuth-Morris-Pratt yang digunakan dalam proses pencarian nama obat pada sistem informasi farmasi [15].

Input : Teks T (nama obat dalam basis data)

Pola P (input pencarian pengguna)

Output : Posisi kemunculan pola dalam teks

Bangun tabel prefix (LPS) dari pola P

$i \leftarrow 0$ (indeks teks)

$j \leftarrow 0$ (indeks pola)

while $i < \text{panjang}(T)$ *do*

if $P[j] == T[i]$ *then*

$i \leftarrow i + 1$

$j \leftarrow j + 1$

end if

if $j == \text{panjang}(P)$ *then*

```
Pola ditemukan pada posisi i - j  
j ← LPS[j - 1]  
else if i < panjang(T) and P[j] ≠ T[i] then  
  if j ≠ 0 then  
    j ← LPS[j - 1]  
  else  
    i ← i + 1  
  end if  
end if  
end while
```

2.4 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dalam implementasi algoritma Knuth–Morris–Pratt pada sistem informasi farmasi dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

- a. Studi Literatur
Mengkaji teori string matching, algoritma Knuth–Morris–Pratt, serta konsep sistem informasi farmasi sebagai dasar penelitian.
- b. Analisis Kebutuhan Sistem
Mengidentifikasi kebutuhan fungsional modul pencarian nama obat dan permasalahan pencarian pada sistem konvensional.
- c. Perancangan Algoritma
Merancang alur pencarian nama obat menggunakan algoritma KMP, termasuk pembuatan tabel prefix (LPS).
- d. Implementasi Sistem
Menerapkan algoritma KMP pada modul pencarian nama obat menggunakan data obat dalam basis data sistem informasi farmasi.
- e. Pengujian dan Evaluasi
Menguji kinerja sistem berdasarkan kecepatan pencarian dan efisiensi perbandingan karakter, kemudian membandingkannya dengan metode pencarian konvensional.

3. HASIL DAN DISKUSI

Bab ini membahas hasil implementasi algoritma Knuth–Morris–Pratt (KMP) pada sistem informasi farmasi serta analisis kinerjanya. Pembahasan difokuskan pada analisis kebutuhan sistem, perancangan algoritma, implementasi sistem, serta pengujian dan evaluasi kinerja pencarian nama obat.

3.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan pada modul pencarian nama obat dalam sistem informasi farmasi. Sistem memiliki basis data obat dengan jumlah data yang besar dan terus bertambah, sementara proses pencarian dilakukan secara intensif oleh pengguna. Metode pencarian konvensional yang digunakan sebelumnya masih melakukan pencocokan karakter secara berurutan, sehingga menyebabkan waktu respon meningkat seiring bertambahnya data.

Kebutuhan utama sistem adalah mekanisme pencarian nama obat yang cepat, akurat, dan mampu menangani data dalam jumlah besar. Selain itu, sistem diharapkan tetap mudah diintegrasikan tanpa memerlukan perubahan signifikan pada struktur basis data. Berdasarkan kebutuhan tersebut, algoritma Knuth–Morris–Pratt dipilih karena memiliki efisiensi pencarian yang lebih baik dibandingkan metode pencarian sederhana.

3.2 Perancangan Algoritma

Perancangan algoritma dalam penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma Knuth–Morris–Pratt (KMP) sebagai metode pencarian nama obat pada sistem informasi farmasi. Data nama obat yang tersimpan dalam basis data diperlakukan sebagai text, sedangkan kata kunci pencarian dari pengguna diperlakukan sebagai pattern. Algoritma KMP dipilih karena mampu melakukan pencocokan string secara efisien dengan memanfaatkan informasi pola yang telah diproses sebelumnya.

Tahap awal perancangan algoritma KMP adalah pembentukan tabel Longest Prefix Suffix (LPS). Tabel ini menyimpan nilai panjang prefix terpanjang dari pattern yang juga merupakan suffix hingga indeks tertentu.

Informasi LPS digunakan untuk menentukan pergeseran pattern secara optimal ketika terjadi ketidakcocokan karakter, sehingga perbandingan karakter yang berulang dapat dihindari.

Sebagai ilustrasi, digunakan pattern “**AMOXAMOX**”. Hasil pembentukan tabel LPS ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Longest Prefix Suffix (LPS) Pola “**AMOXAMOX**”

Indeks	0	1	2	3	4	5	6	7
Karakter	A	M	O	X	A	M	O	X
LPS	0	0	0	0	1	2	3	4

Nilai LPS pada Tabel 1 menunjukkan adanya pengulangan substring “**AMOX**” pada pola, yang memungkinkan algoritma melakukan pergeseran pattern secara langsung tanpa kembali ke posisi awal.

Selanjutnya, proses pencocokan string dilakukan dengan mencocokkan pattern terhadap text. Sebagai contoh, dilakukan pencarian pattern “**AMOX**” pada text “**PARACETAMOL AMOXICILLIN**”. Proses pencocokan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Proses Pencocokan String Menggunakan Algoritma KMP

Langkah	Posisi Text	Karakter Text	Karakter Pattern	Hasil
1	12	A	A	Cocok
2	13	M	M	Cocok
3	14	O	O	Cocok
4	15	X	X	Cocok
5	–	–	–	Pola ditemukan

Berdasarkan proses tersebut, algoritma KMP mampu menemukan pola secara berurutan tanpa melakukan perbandingan ulang yang tidak diperlukan. Ketika seluruh karakter pattern berhasil dicocokkan, sistem menyatakan bahwa nama obat ditemukan. Apabila terjadi ketidakcocokan, nilai LPS digunakan untuk menentukan pergeseran pattern berikutnya secara efisien.

Perancangan algoritma ini menghasilkan mekanisme pencarian yang lebih cepat dan stabil dibandingkan metode pencarian konvensional, sehingga sangat sesuai diterapkan pada sistem informasi farmasi yang memerlukan proses pencarian data obat secara real-time dan responsif.

3.3 Implementasi Sistem

Implementasi algoritma Knuth–Morris–Pratt dilakukan pada modul pencarian nama obat dalam sistem informasi farmasi. Algoritma diintegrasikan untuk menggantikan mekanisme pencarian konvensional tanpa mengubah struktur basis data yang telah ada. Proses implementasi difokuskan pada alur input pencarian, proses pencocokan string, dan output hasil pencarian.

Tabel 3. Implementasi Algoritma KMP pada Modul Pencarian Nama Obat

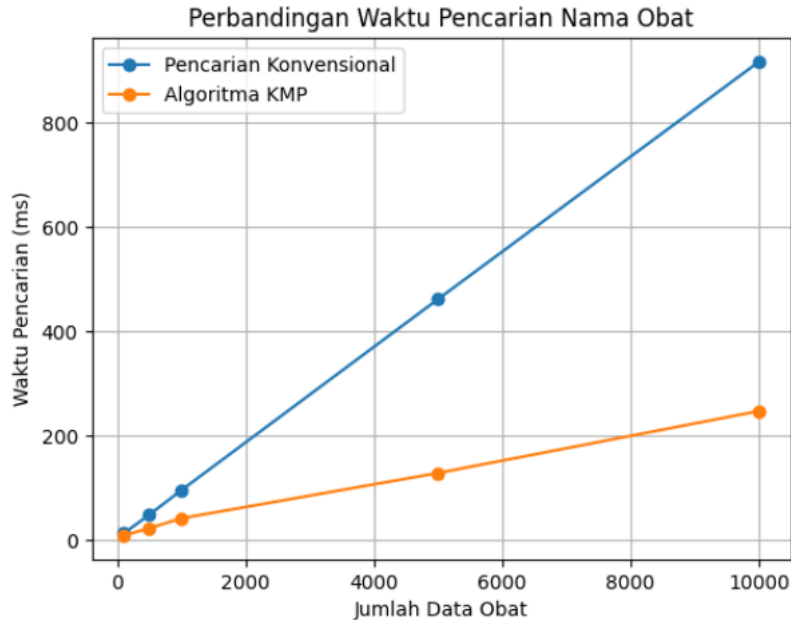
Tahap	Proses	Deskripsi
1	Input Pencarian	Pengguna memasukkan kata kunci nama obat melalui antarmuka sistem
2	Pembentukan Pola	Kata kunci pencarian diproses sebagai pola (pattern)
3	Pembentukan Tabel LPS	Sistem membentuk tabel Longest Prefix Suffix (LPS) dari pola
4	Proses Pencocokan	Algoritma KMP mencocokkan pola dengan setiap nama obat dalam basis data
5	Deteksi Kecocokan	Sistem mendeteksi posisi kemunculan pola pada nama obat
6	Output Hasil	Sistem menampilkan daftar nama obat yang sesuai dengan pola pencarian

Berdasarkan Tabel 3, proses implementasi dimulai dari input pencarian yang diberikan oleh pengguna. Kata kunci tersebut diperlakukan sebagai pola, kemudian sistem membangun tabel LPS untuk mendukung proses pencocokan string. Selanjutnya, algoritma KMP digunakan untuk mencocokkan pola dengan data nama obat yang tersimpan dalam basis data. Apabila ditemukan kecocokan, sistem akan menampilkan data obat yang relevan kepada pengguna.

Pendekatan ini memungkinkan sistem melakukan pencarian berdasarkan sebagian nama obat secara efisien. Implementasi algoritma Knuth–Morris–Pratt juga memastikan bahwa proses pencarian tetap cepat meskipun jumlah data obat terus bertambah, sehingga meningkatkan kinerja sistem informasi farmasi secara keseluruhan.

3.4 Pengujian dan Evaluasi

Pengujian kinerja sistem dilakukan dengan membandingkan waktu pencarian nama obat antara metode pencarian konvensional dan algoritma Knuth–Morris–Pratt (KMP). Pengujian dilakukan menggunakan variasi jumlah data obat untuk melihat pengaruh skala data terhadap waktu respon sistem. Setiap pengujian dilakukan beberapa kali, kemudian diambil nilai rata-rata waktu pencarian.



Gambar 1. Perbandingan Waktu Pencarian Nama Obat

Grafik pada Gambar 1 menunjukkan perbandingan waktu pencarian nama obat antara metode pencarian konvensional dan algoritma Knuth–Morris–Pratt (KMP) berdasarkan variasi jumlah data obat. Sumbu horizontal merepresentasikan jumlah data obat, sedangkan sumbu vertikal menunjukkan waktu pencarian dalam satuan milidetik.

Berdasarkan grafik tersebut, terlihat bahwa waktu pencarian pada kedua metode meningkat seiring bertambahnya jumlah data obat. Namun, peningkatan waktu pencarian pada metode konvensional terjadi secara lebih signifikan dibandingkan algoritma KMP. Pada jumlah data yang kecil, perbedaan waktu pencarian masih relatif kecil, tetapi semakin jelas ketika jumlah data mencapai ribuan hingga puluhan ribu.

Algoritma Knuth–Morris–Pratt menunjukkan pertumbuhan waktu pencarian yang lebih stabil dan landai. Hal ini membuktikan bahwa algoritma KMP memiliki efisiensi yang lebih baik dalam menangani data berukuran besar karena mampu mengurangi perbandingan karakter yang tidak diperlukan melalui penggunaan tabel prefix. Dengan demikian, grafik ini memperkuat hasil pengujian bahwa algoritma KMP lebih efektif diterapkan pada sistem informasi farmasi dengan volume data obat yang besar dan kebutuhan respon sistem yang cepat.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma Knuth–Morris–Pratt (KMP) dapat diimplementasikan secara efektif pada sistem informasi farmasi untuk pencarian nama obat. Penggunaan tabel Longest Prefix Suffix (LPS) memungkinkan algoritma KMP mengurangi perbandingan karakter yang berulang, sehingga menghasilkan waktu pencarian yang lebih cepat dan stabil dibandingkan metode pencarian konvensional. Hasil pengujian menunjukkan bahwa performa algoritma KMP tetap optimal meskipun jumlah data obat meningkat. Dengan demikian, algoritma KMP layak diterapkan sebagai solusi pencarian string pada sistem informasi farmasi yang membutuhkan efisiensi, kecepatan, dan keakuratan dalam pengelolaan data obat.

Referensi

- [1] W. Karim, M. Rifai, and I. R. Padiku, "Pengembangan Sistem Informasi Persediaan Obat Berbasis Web Menggunakan Metode Prototype Di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Otanaha Kota Gorontalo," vol. 5, no. 1, 2025.
- [2] S. F. Rahmi, N. H. Dewi, B. Hartono, and A. G. Daud, "Tinjauan Konseptual tentang Prinsip dan Komponen Manajemen Logistik Farmasi di Rumah Sakit," vol. 4, no. 4, pp. 5673–5680, 2025.
- [3] S. Kayan and L. Gaol, "Implementasi Knuth-Morris-Pratt (KMP) Untuk Pencarian Tempat Wisata," vol. 1, no. 2, pp. 57–62, 2024.
- [4] F. Riawan and T. Hariguna, "Knuth Morris Pratt String Matching Algorithm in Searching for Zakat Information and Social Activities," vol. 3, no. 1, pp. 15–23, 2022.
- [5] R. Angelina, P. Hutabarat, J. S. Hutapea, D. Marlina, and M. Lubis, "Penerapan Algoritma String Matching Dalam Pencocokan Data String," *J. Tek. Inform.*, vol. 15, no. 2, 2023.
- [6] N. Novianti, R. C. G. I. Kembaren, D. M. Br Bangun, and N. Marbun, "Implementasi Algoritma Knuth Morris Pratt Pada Aplikasi Sinopsis Film Bioskop Berbasis Web," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 398–401, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1619.
- [7] A. R. Saputri, "Penerapan Sistem Informasi Rumah Sakit Dalam Pengelolaan Logistik Farmasi," *J. Manaj. Bisnis dan Kesehat.*, vol. 1, no. 4, pp. 77–85, 2025.
- [8] S. Muntani et al., "Analisis Sistem Informasi Manajemen Persediaan Obat di Instalasi Farmasi Dinas Kesehatan Kabupaten Wajo," vol. 3, no. 1, pp. 810–819, 2022.
- [9] A. Herryandie, B. Adi, D. Meilani, and S. Zahra, "Desain Sistem Informasi Manajemen Persediaan dengan Metode Min-Max di Instalasi Farmasi RSUD," vol. 25, no. c, pp. 1–12, 2025.
- [10] D. Cantone, S. Faro, and A. Pavone, "Approximate String Matching with Non-Overlapping Adjacent Unbalanced Translocations," *Mathematics*, vol. 13, no. 13, pp. 1–28, 2025, doi: 10.3390/math13132103.
- [11] D. Permana, K. Komarudin, F. I. Abdurahman, and I. Ramlan, "Implementation Of the Boyer–Moore Model in The Guidance System for Field Work Practice Activities," *Electron. Business, Manag. Technol. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–11, Aug. 2025, doi: 10.55208/5dpsx553.
- [12] S. S. Abdul-Jabbar, A. K. Farhan, A. A. Abdelhamid, and M. E. Ghoneim, "Razy: A String Matching Algorithm for Automatic Analysis of Pathological Reports," *Axioms*, vol. 11, no. 10, pp. 1–15, 2022, doi: 10.3390/axioms11100547.
- [13] Y. Faqih, Y. Rahmanto, A. A. Aldino, and B. Waluyo, "Penerapan String Matching Menggunakan Algoritma Boyer-Moore Pada Pengembangan Sistem Pencarian Buku Online," *Bull. Comput. Sci. Res.*, vol. 2, no. 3, pp. 100–106, 2022, doi: 10.47065/bulletincsr.v2i3.172.
- [14] N. Marbun, A. Rozy, S. A. Pasaribu, E. Bu, N. N. Hasibuan, and M. Riansyah, "Implementasi Algoritma Knuth-Morris-Pratt Pada E-Katalog Perpustakaan," *KETIK J. Inform.*, vol. 02, no. 02, pp. 2–5, 2024.
- [15] M. F. Fahlevi, R. Darni, Y. Hendriyani, and T. Sriwahyuni, "Rancang Bangun Kamus Digital Komputer Mobile dengan Algoritma Knuth Morris Pratt dan Fitur Text-to-Speech," *J. Pendidik. Tambusa*, vol. 9, no. 2, pp. 12870–12877, 2025.