



Implementasi Algoritma Knuth-Morris-Pratt Pada E-Katalog Perpustakaan

Nasib Marbun^{1*}, Ahmad Rozy², Sutrisno Arianto Pasaribu³, Efori Bu'ulolo⁴, Bister Purba⁵, Nisma Novita Hasibuan⁶, Muhammad Riansyah⁷

¹Politeknik Cendana, Medan, Indonesia, e-mail: marbunnasib93@gmail.com

²Universitas Mahkota Tricom Unggul, Medan, Indonesia, e-mail: PobleSc@gmail.com

³Universitas Mahkota Tricom Unggul, Medan, Indonesia, e-mail: sutrisnopasaribu@gmail.com

⁴Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia, e-mail: buuloloefori21@gmail.com

⁵Politeknik Negeri Medan, Medan, Indonesia, e-mail: bisterpurba@polmed.ac.id

⁶ITnB Carnegie, Medan, Indonesia, e-mail: nismanisma23@gmail.com

⁷Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan AL Maksu, Medan, Indonesia, e-mail: riansyahmuhammad88@gmail.com

*corresponding author)

Info Artikel

Diajukan: 03-11-2024

Diterima: 15-11-2024

Diterbitkan: 30-11-2024

Kata Kunci:

Implementasi;
Algoritma;
Knuth-Morris-Pratt;
E-Katalog Perpustakaan;

Keywords:

Implementation;
Algorithm;
Knuth-Morris-Pratt;
Library E-Catalog;



Lisensi: cc-by-sa

Copyright © 2024 by Author.
Published by Faatuatua Media Karya

Abstrak

E-katalog perpustakaan adalah salah satu aplikasi yang membantu pengguna untuk mencari koleksi buku atau informasi perpustakaan dengan lebih efisien melalui sistem berbasis elektronik. Salah satu tantangan dalam pengembangan e-katalog adalah meningkatkan kecepatan dan akurasi dalam pencarian data, khususnya dalam pencocokan string (teks) yang digunakan untuk mencari informasi katalog. Algoritma Knuth-Morris-Pratt (KMP) merupakan salah satu algoritma pencocokan string yang efisien untuk menyelesaikan masalah ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma KMP dalam sistem e-katalog perpustakaan untuk meningkatkan performa pencarian data dan meminimalkan waktu respons. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa Algoritma knuth morris pratt dapat membantu mempercepat pencocokan string, sehingga memperbaiki waktu respons dan efisiensi sistem pencarian data. Dengan demikian, penerapan algoritma ini dapat menjadi solusi yang baik dalam pengembangan e-katalog perpustakaan yang lebih cepat dan efisien.

Abstract

Library e-catalog is one of the applications that help users to search for book collections or library information more efficiently through an electronic-based system. One of the challenges in e-catalog development is to increase the speed and accuracy of data search, especially in string (text) matching used to search catalog information. Knuth-Morris-Pratt (KMP) algorithm is one of the efficient string matching algorithms to solve this problem. This research aims to implement KMP algorithm in library e-catalog system to improve data search performance and minimize response time. The results of this study conclude that Knuth Morris Pratt algorithm can help speed up string matching, thus improving the response time and efficiency of the data search system. Thus, the application of this algorithm can be a good solution in the development of a faster and more efficient library e-catalog.

1. PENDAHULUAN

Pencarian informasi dalam sistem e-katalog perpustakaan merupakan fitur utama yang memudahkan pengunjung menemukan buku atau materi lainnya. Namun, seiring dengan pertumbuhan koleksi dan jumlah data yang dikelola, kecepatan pencarian menjadi faktor yang krusial. Banyak sistem e-katalog yang masih menggunakan metode pencarian berbasis sekuensial yang membutuhkan waktu lama, terutama ketika jumlah data yang dicari sangat besar.

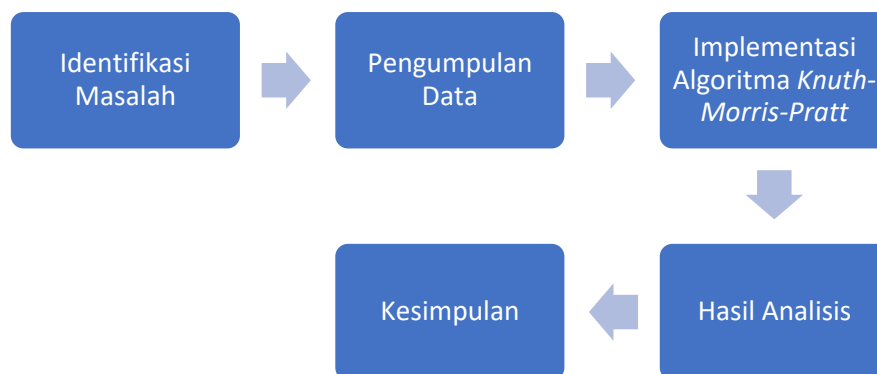
Salah satu cara untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menerapkan algoritma *string matching* yang lebih efisien [1], [2], [3]. Salah satu algoritma *string matching* yang dapat digunakan

adalah *Knuth-Morris-Pratt*, yang terkenal karena kemampuannya dalam memproses pencarian string dengan waktu komputasi $O(n + m)$, di mana n adalah panjang teks dan m adalah panjang pola [4]. Pada penelitian terdahulu, algoritma *knuth-morris-pratt* telah berhasil digunakan pada banyak studi kasus untuk meminimalisir waktu dalam pencarian data, seperti pencarian data sinopsis film bioskop [5], data kamus bahasa isyarat [6], data kamus tanaman obat berbasis digital [7], dan lain sebagainya. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma *knuth-morris-pratt* pada sistem e-katalog perpustakaan untuk meningkatkan performa pencarian.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang digunakan dalam penelitian dapat terlihat pada gambar diagram di bawah ini:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.2 Algoritma

Algoritma adalah rangkaian instruksi yang terstruktur dan logis yang merinci suatu proses untuk menyelesaikan situasi tertentu dan dapat ditulis secara sistematis menggunakan pseudocode atau skema diagram alur. Algoritma merupakan hasil pemikiran konseptual, jika ingin diimplementasikan oleh komputer harus diterjemahkan ke dalam representasi bahasa pemrograman [8], [9].

2.3 String Matching

String matching adalah proses yang memecahkan masalah yang berkaitan dengan pengenalan pola dan digunakan untuk mencocokkan dua karakter *string* (yaitu pola dan teks). Konsep kerja algoritma *string matching* memegang peranan yang sangat penting dalam proses pencarian pola teks pada suatu sistem atau aplikasi [1], [10], [11].

2.4 Knuth-Morris-Pratt

Algoritma *knuth-morris-pratt* adalah algoritma pencarian string yang sangat efisien, dirancang untuk menemukan lokasi kemunculan pola (*pattern*) dalam teks (*text*) tanpa perlu melakukan perbandingan yang berulang. Algoritma ini ditemukan oleh Donald Knuth, Vaughan Pratt, dan James H. Morris pada tahun 1977. Algoritma KMP berusaha untuk meminimalkan jumlah perbandingan karakter dengan memanfaatkan informasi yang sudah ada selama pencocokan sebelumnya. Ketika terjadi ketidakcocokan antara pola dan teks pada posisi tertentu, KMP menggunakan informasi yang ada pada pola untuk melompat langsung ke posisi yang relevan, alih-alih memulai pencarian dari awal lagi [4], [5], [7].

2.5 E-Katalog Perpustakaan

E-katalog perpustakaan adalah sistem yang digunakan oleh perpustakaan untuk mengelola dan menyediakan akses elektronik ke daftar koleksi buku, jurnal, artikel, atau sumber daya informasi lainnya. Sistem ini memudahkan pengunjung atau pengguna perpustakaan untuk mencari, menemukan, dan mengakses bahan pustaka dengan cara yang efisien, sering kali melalui antarmuka berbasis web. Sistem e-katalog menggantikan katalog tradisional berbasis kartu atau manual, yang memerlukan banyak waktu dan usaha untuk mencari informasi. Dengan e-katalog, pengguna dapat melakukan pencarian dengan cepat berdasarkan berbagai kriteria, seperti judul buku, pengarang, tahun terbit, subjek, atau kata kunci lainnya [12], [13].

3. HASIL DAN ANALISIS

Hasil penelitian penggunaan algoritma *knuth morris pratt* untuk menyelesaikan permasalahan pencarian data pada E-Katalog Perpustakaan dapat dilihat pada uraian berikut:

1. Contoh Studi Kasus

Studi kasus dalam penelitian yaitu pencarian data buku ilmu komputer berjudul Sistem Informasi pada sebuah E-Katalog, yang dimana kata MANAJEMEN digunakan sebagai *Text* dan EMEN digunakan sebagai *Pattern*.

2. Implementasi Algoritma *Knuth Morris Pratt*

Adapun hasil penyelesaian studi kasus pencarian data buku ilmu komputer berjudul Sistem Informasi pada sebuah E-Katalog dengan algoritma *Knuth Morris Pratt*, yaitu:

a. Iterasi 1

Pada Iterasi 1, *pattern* 1 (E) dicocokkan dengan *text* 1 (M) seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Iterasi 1

Text	M	A	N	A	J	E	M	E	N
Pattern	E	M	E	N					

Hasil pencocokan *string* pada iterasi 1 diketahui bahwa *pattern* 1 (E) dengan *text* 1 (M) tidak cocok. Maka *pattern* digeser sebanyak satu langkah ke arah kanan seperti yang terlihat pada Tabel 2.

b. Iterasi 2

Pada Iterasi 2, *pattern* 1 (E) dicocokkan dengan *text* 2 (A) seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Iterasi 2

Text	M	A	N	A	J	E	M	E	N
Pattern		E	M	E	N				

Hasil pencocokan *string* pada iterasi 2 diketahui bahwa *pattern* 1 (E) dengan *text* 2 (A) tidak cocok. Maka *pattern* digeser sebanyak satu langkah ke arah kanan seperti yang terlihat pada Tabel 3.

c. Iterasi 3

Pada Iterasi 3, *pattern* 1 (E) dicocokkan dengan *text* 3 (N) seperti yang terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Iterasi 3

Text	M	A	N	A	J	E	M	E	N
Pattern			E	M	E	N			

Hasil pencocokan *string* pada iterasi 3 diketahui bahwa *pattern* 1 (E) dengan *text* 3 (N) tidak cocok. Maka *pattern* digeser sebanyak satu langkah ke arah kanan seperti yang terlihat pada Tabel 4.

d. Iterasi 4

Pada Iterasi 4, *pattern* 1 (E) dicocokkan dengan *text* 4 (A) seperti yang terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Iterasi 4

Text	M	A	N	A	J	E	M	E	N
Pattern				E	M	E	N		

Hasil pencocokan *string* pada iterasi 4 diketahui bahwa *pattern* 1 (E) dengan *text* 4 (A) tidak cocok. Maka *pattern* digeser sebanyak satu langkah ke arah kanan seperti yang terlihat pada Tabel 5.

e. Iterasi 5

Pada Iterasi 5, *pattern* 1 (E) dicocokkan dengan *text* 5 (J) seperti yang terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Iterasi 5

Text	M	A	N	A	J	E	M	E	N
Pattern					E	M	E	N	

Hasil pencocokan *string* pada iterasi 5 diketahui bahwa *pattern* 1 (E) dengan *text* 5 (J) tidak cocok. Maka *pattern* digeser sebanyak satu langkah ke arah kanan seperti yang terlihat pada Tabel 6.

f. Iterasi 6

Pada Iterasi 6, *pattern* 1 (E) dicocokkan dengan *text* 6 (E) seperti yang terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Iterasi 6

Text	M	A	N	A	J	E	M	E	N
Pattern						E	M	E	N

Hasil pencocokan *string* pada iterasi 6 diketahui bahwa *pattern* 1 (E) dengan *text* 6 (E) cocok. Maka *pattern* tidak digeser, namu dilakukan pencocokan kembali antara *pattern* selanjutnya dengan *text* selanjutnya. Dikarenakan pada tabel 4 terlihat bahwa seluruh *pattern* memiliki kecocokan dengan *text* maka prococokan *string* selesai di Iterasi yang ke 6 (enam).

4. KESIMPULAN

Algoritma *knuth morris pratt* dapat membantu mempercepat pencocokan *string*, sehingga memperbaiki waktu respons dan efisiensi sistem pencarian data. Dengan demikian, penerapan algoritma ini dapat menjadi solusi yang baik dalam pengembangan e-katalog perpustakaan yang lebih cepat dan efisien. Sistem e-katalog perpustakaan masih dapat ditingkatkan lebih lanjut dengan mengintegrasikan teknik optimisasi lainnya seperti indeksasi dan pemrograman paralel untuk menangani data dalam jumlah besar. Penelitian lanjutan juga dapat dilakukan untuk mengeksplorasi penerapan algoritma *knuth morris pratt* pada sistem pencarian teks lainnya, termasuk pencarian multi-kata atau pencarian dalam dokumen yang lebih kompleks.

REFERENSI

- [1] Anggia Utami and A. Saehan, "Penerapan Algoritma Turbo Boyer Moore Pada Aplikasi Perbandingan Harga Laptop Menggunakan Web," *Bul. Ilm. Inform. Teknol.*, vol. 1, no. 2, pp. 37–42, 2022.
- [2] A. Azhar, N. Marbun, S. Aripin, and E. Buulolo, "Implementasi Algoritma Horspool Pada Aplikasi Istilah Fashion," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 549–551, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1641.
- [3] Y. Napitupulu, "Perancangan Aplikasi Kode Etik Profesi Dengan Menerapkan Algoritma Raita," *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 80–83, 2021, [Online]. Available: <http://djournals.com/klik/article/view/222>
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] Andreansyah and N. Ratama, "Implementasi Algoritma Knuth Morris Pratt Dalam Pencarian Kamus Bahasa Isyarat," *JORAPI J. Res. Publ. Innov.*, vol. 1, no. 1, pp. 120–125, 2023.
- [7] A. Qur'ania, Triastinurmiatiningsih, and E. Candra, "Kamus Digital Tanaman Obat Menggunakan Algoritme Knuth Morris Pratt Berbasis Mobile," *KOMPUTASI J. Ilm. Ilmu Komput. dan Mat.*, vol. 19, no. 1, pp. 354–361, 2022.
- [8] N. Marbun, M. Zarlis, D. Hartama, Mesran, and B. J. . Sitompul, "Implementasi Algoritma Raita Pada Pencarian Katalog Alkes," *Semin. Nas. Sains Teknol. Inf.*, pp. 520–523, 2019, [Online]. Available: <http://prosiding.seminar-id.com/index.php/sensasi/article/view/357>
- [9] F. Fauzi Alvianda and Y. Sumaryana, "Perbandingan Algoritma Brute Force Dengan Boyer-Moore Pada Aplikasi Pencarian Kerja Berbasis Web," *Inf. □*, vol. 87, no. 1, pp. 87–99, 2023.
- [10] N. Marbun, I. J. Sinaga, A. Azhar, A. Manik, and S. B. F. Ginting, "Penerapan Algoritma Levenshtein dalam Pencarian Arti Istilah Penelitian," *Pros. SINTAKS 2019*, vol. 1, no. 1, pp. 51–55, 2019.
- [11] R. Kristianto Hondro, "Implementasi Algoritma Boyer Moore Pada Website Pencarian Jasa Servis Drone," *FIMERKOM J. Inf. Syst. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2024.
- [12] W. Srihandoko, A. Mekaniwati, and Y. Taqyudin, "Pelatihan Pembuatan E-Katalog Sebagai Media Penjualan Online Pada Usaha Mikro Kecil Menengah Kampung Cincau Kelurahan Gudang Kota Bogor," *J. Abdimas Dedik. Kesatuan*, vol. 4, no. 1, pp. 67–70, 2023, doi: 10.37641/jadkes.v4i1.2424.
- [13] D. Amanda, D. Hindarto, E. Hadianto, A. Sariwardani, and A. Makmur, "Smartphone untuk sistem katalog perpustakaan di era internet of things," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 10, no. 2, pp. 364–376, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.mdp.ac.id>