

PENERAPAN ALGORITMA PENCARIAN KNUTH-MORRIS-PRATT (KMP) DALAM SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN SMK TI PRATAMA

Nursobah¹⁾ dan Pajar Pahrudin²⁾

¹⁾Teknik Informatika, STMIK Widya Cipta Dharma

²⁾Sistem Informasi, STMIK Widya Cipta Dharma

^{1,2)}M. Yamin No 25, Samarinda

E-mail : nursobah2011@gmail.com¹⁾, pajar@wicida.ac.id²⁾

ABSTRAK

Perpustakaan SMK TI Pratama merupakan sumber pengetahuan siswa yang dapat meningkatkan kualitas pengetahuan siswa. Sebagian besar perpustakaan sekolah swasta di Samarinda masih menggunakan sistem pencarian manual untuk mencari katalog perpustakaan. Sistem yang belum terkomputerisasi tersebut menyebabkan kegiatan operasional perpustakaan berjalan lambat dan tidak efektif terutama pada penelusuran katalog perpustakaan. Maka dari itu untuk mengatasi masalah penelusuran katalog dibuat sistem penelusuran katalog perpustakaan sekolah dengan mengimplementasikan algoritma *Knuth-Morris-Pratt* (KMP). Algoritma *Knuth-Morris-Pratt* merupakan algoritma pencarian string dengan melakukan perbandingan karakter mulai dari karakter paling kanan dari string yang dicari. Sistem penelusuran katalog perpustakaan sekolah dengan mengimplementasikan algoritma *Knuth-Morris-Pratt* dapat mempermudah pengunjung perpustakaan sekolah untuk mengetahui jumlah dan keberadaan buku yang akan dipinjam dan mempermudah pustakawan untuk mengelola buku perpustakaan

Kata Kunci: *Knuth Morris Pratt, Pencarian, Katalog Perpustakaan, SMK TI Pratama,*

1. PENDAHULUAN

Fungsi dan wujud dari perpustakaan terus berkembang seiring dengan perkembangan peradaban manusia dari mulai zaman batu, ketika manusia menyimpan sumber pengetahuan pada lempengan batu sampai kini berada pada awal milenium ketiga yang mana sumber pengetahuan sudah banyak yang disimpan dalam bentuk digital yaitu format dari sumber pengetahuan yang dapat dimengerti oleh komputer, apalagi dengan adanya internet perpustakaan menjadi lebih fungsional. Peranan perpustakaan harus mampu menunjukkan identitasnya sebagai penyedia informasi yang representatif dalam arti yang seluas-luasnya (Putera dan Ibrahim, 2018).

Artinya kehidupan dan keberadaan perpustakaan dapat menjadi rantai sejarah bagi masa lalu, akar bagi hidup dimasa sekarang ini dan pembimbing untuk melangkah ke masa depan. Adapun tujuan diselenggarakannya perpustakaan adalah untuk mendukung, memperlancar serta mempertinggi kualitas pelaksanaan program kegiatan perguruan tinggi melalui pelayanan informasi yang meliputi lima aspek yaitu pengumpulan informasi, pelestarian informasi, pengolahan informasi, pemanfaatan informasi dan penyebaran informasi sebagian besar perpustakaan sekolah swasta masih menggunakan sistem pencarian manual untuk mencari buku bukunya, hal ini juga terjadi di SMK TI Pratama. Sistem yang belum terkomputerisasi tersebut menyebabkan kegiatan operasional perpustakaan berjalan lambat dan tidak efektif terutama penelusuran koleksi perpustakaan yang

masih harus dilakukan secara manual, pengunjung harus bertanya dulu kepada admin, apakah buku yang dicari tersedia (Pratiwi et al, 2018).

Sehingga diperlukan suatu sistem informasi yang dapat memecahkan permasalahan tersebut sehingga dapat mempermudah pengunjung perpustakaan. Sistem penelusuran katalog perpustakaan sekolah yang akan dibangun memerlukan algoritma pencarian *string* yang cepat dan efektif. Implementasi algoritma *Knuth-Morris-Pratt* (KMP) ke dalam sistem penelusuran katalog perpustakaan sekolah dapat membuat penelusuran katalog lebih cepat dan akurat sehingga pelayanan perpustakaan dapat berjalan lancar. Kelebihan dari algoritma *Knuth-Morris-Pratt* selain cepat juga sangat baik digunakan pada file berukuran besar karena pencarian kecocokan tidak perlu kembali ke belakang pada input teks (Sunarto, 2018).

2. RUANG LINGKUP

Dalam penelitian ini permasalahan mencakup:

1. Bagaimana membangun sebuah sistem informasi perpustakaan yang memiliki katalog pencarian dengan cepat
2. Bagaimana mengimplementasikan algoritma KMP dalam sistem untuk mengetahui ketersediaan koleksi buku yang akan dipinjam

3. BAHAN DAN METODE

Penelitian tentang Algoritma pencarian telah banyak dilakukan antara lain :

1. Penerapan algoritma *KMP* pada posting twitter TMC polda metro jaya untuk melaporkan kondisi lalu lintas dan rute jalan kota Jakarta, pada penelitian ini, algoritma *Knuth-Morris-Pratt* dilakukan untuk pencarian nama jalan atau lokasi beserta kondisi lalu lintasnya, kemudian dilakukan visualisasi menggunakan *Google Map*, sehingga ketika user memilih lokasi tujuan perjalanan dari suatu tempat ke tempat lainnya di kota Jakarta maka akan ditampilkan rute jalan beserta kondisi lalu lintasnya (Setiawan, 2015).
2. Perbandingan algoritma *Knuth-Morris-Pratt* dan Turbo Boyer-Moore dalam Query MySQL, pada penelitian ini membahas perbandingan kecepatan penelusuran basis data berdasarkan query SQL. Dalam basis data dibutuhkan kecepatan yang tinggi agar proses yang menggunakan informasi tersebut dapat berjalan efektif (Siahaan, 2010)

Sedangkan pada penelitian ini, algoritma yang diterapkan adalah *KMP* diterapkan untuk penelusuran katalog perpustakaan sekolah, dalam membuat penelusuran katalog memerlukan algoritma pencarian string yang cepat, efektif dan lebih akurat sehingga pelayanan perpustakaan dapat berjalan dengan lancar.

3.1 *Knuth-Morris-Pratt*

Algoritma *Knuth-Morris-Pratt* adalah salah satu algoritma pencarian string, dikembangkan secara terpisah oleh Donald E. Knuth pada tahun 1967 dan James H. Morris bersama Vaughan R. Pratt pada tahun 1966, namun keduanya mempublikasikannya secara bersamaan pada tahun 1977 (Manikandan dan Ramyachitra, 2018).

Jika kita melihat algoritma *KMP* lebih mendalam, kita mengetahui bahwa dengan mengingat beberapa perbandingan yang dilakukan sebelumnya kita dapat meningkatkan besar pergeseran yang dilakukan. Hal ini akan menghemat perbandingan, yang selanjutnya akan meningkatkan kecepatan pencarian.

Perhitungan penggeseran pada algoritma ini adalah sebagai berikut, bila terjadi ketidakcocokan pada saat pattern sejajar dengan $teks[i..i+n-1]$, dapat mengangap ketidakcocokan pertama terjadi di antara $teks[i+j]$ dan $pattern[j]$, dengan $0 < j < n$. Berarti, $teks[i..i+j-1] = pattern[0..j-1]$ dan $a = teks[i+j]$ tidak sama dengan $b = pattern[j]$. Ketika kita menggeser, sangat beralasan bila ada sebuah awalan v dari pattern akan sama dengan sebagian akhiran u dari sebagian teks. Sehingga kita bisa menggeser pattern agar awalan v tersebut sejajar dengan akhiran dari u .

Dengan kata lain, pencocokan string akan berjalan secara efisien bila kita mempunyai tabel yang menentukan berapa panjang kita seharusnya menggeser seandainya terdeteksi ketidakcocokan di karakter ke- j dari pattern. Tabel itu harus memuat $next[j]$ yang merupakan posisi karakter $pattern[j]$ setelah digeser, sehingga kita bisa menggeser pattern sebesar $j - next[j]$ relatif terhadap teks. (Sunarto, 2018; Jimale et al, 2018).

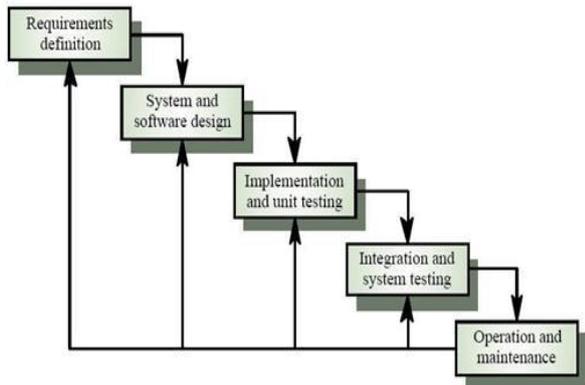
Secara sistematis, langkah-langkah yang dilakukan algoritma *Knuth-Morris-Pratt* pada saat mencocokkan string:

1. Algoritma *Knuth-Morris-Pratt* mulai mencocokkan pattern pada awal teks.
2. Dari kiri ke kanan, algoritma ini akan mencocokkan karakter per karakter pattern dengan karakter di teks yang bersesuaian, sampai salah satu kondisi berikut dipenuhi:
 - 1) Karakter di pattern dan di teks yang dibandingkan tidak cocok (mismatch).
 - 2) Semua karakter di pattern cocok. Kemudian algoritma akan memberitahukan penemuan di posisi ini.
3. Algoritma kemudian menggeser pattern berdasarkan tabel $next$, lalu mengulangi langkah 2 sampai pattern berada di ujung teks.

3.2 Metode Air Terjun

Model air terjun (*waterfall*) adalah model satu arah yang dimulai dari tahap persiapan sampai perawatan, dan model inilah yang dipakai oleh penulis dalam menganalisa sistem yang akan dikerjakan

1. Analisis data sistem ini bertujuan untuk memberikan gambaran tentang sistem yang diusulkan, menganalisa teknologi yang dibutuhkan
 2. Desain sistem ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum tentang sistem yang diusulkan. Desain yang digunakan adalah *Diagram Alir (Flowchart)*
 3. *Coding & Testing* yaitu dalam hal ini difokuskan pada pembuatan program dan penggunaannya. Pada tahap ini bertujuan untuk meletakkan algoritma *KMP* yang di buat agar siap untuk dioperasikan atau dijalankan.
 4. Penerapan / pengujian program, Metode pengujian ini menggunakan metode pengujian *white-box*. Pengujian ini digunakan untuk memastikan bahwa semua statemen pada program telah dieksekusi paling tidak satu kali selama pengujian dan bahwa semua kondisi logis telah diuji
 5. Pemeliharaan Perangkat lunak yang sudah disampaikan kepada pelanggan pasti akan mengalami perubahan. Perubahan tersebut bisa karena mengalami kesalahan karena perangkat lunak harus menyesuaikan dengan lingkungan (peripheral atau sistem operasi baru) baru, atau karena pelanggan membutuhkan perkembangan fungsional.
- Setiap tahapan dilakukan secara berurutan mulai dari langkah pertama sampai langkah terakhir, setiap langkah yang telah selesai dikerjakan harus dilakukan pengkajian ulang, tertera dalam gambar 1 berikut :



Gambar 1. Gambaran Sistem

4. PEMBAHASAN

Berikut disajikan hasil analisis dan implementasi dari penerapan algoritma pada sistem yang dibangun

4.1 Analisa Implementasi algoritma Knuth Morris Pratt dalam sistem pencarian buku

Secara sistematis, langkah-langkah yang dilakukan algoritma Knuth Morris Pratt pada saat mencocokkan string yaitu (Ramadhani, 2017):

1. Masukkan Query kata yang akan dicari. Dengan permisalan P = Pattern atau pola susunan kata yang dijadikan sebagai contoh atau pola teks yang akan dicari T = Teks atau judul dokumen.
2. Algoritma Knuth Morris Pratt mulai mencocokkan pattern atau pola susunan kata yang dijadikan sebagai contoh pada awal teks.
3. Dari kiri ke kanan, algoritma ini akan mencocokkan karakter per karakter pattern atau pola susunan kata yang dijadikan sebagai contoh dengan karakter di teks yang bersesuaian, sampai salah satu kondisi berikut dipenuhi yaitu :
 - 1) Karakter di pattern atau pola susunan kata yang dijadikan sebagai contoh dan di teks yang dibandingkan tidak cocok (mismatch).
 - 2) Semua karakter di pattern atau pola susunan kata yang dijadikan sebagai contoh cocok. Kemudian algoritma akan memberitahukan penemuan di posisi ini.
4. Algoritma kemudian menggeser pattern atau pola susunan kata yang dijadikan sebagai contoh berdasarkan tabel next, lalu mengulangi langkah no. 2 sampai pattern atau pola susunan kata yang dijadikan sebagai contoh berada di ujung teks.

Perhitungan manual pada algoritma Knuth-Morris-Pratt digunakan untuk membuat gambaran kasar dari cara kerja algoritma tersebut. Data pada perhitungan manual ini diambil dari salah satu data nyata yang ada pada database terlihat pada tabel 1 sampai 7.

String : risalah
 Pattern : salah

Tabel 1. Pattern tidak cocok dengan string

String	R	i	s	a	l	a	h
Pattern	S	a	l	a	h		

Langkah I : Pattern tidak cocok dengan string. Maka pattern akan bergeser satu posisi ke kanan.

Tabel 2. Pattern tidak cocok dengan string kembali

String	R	i	s	a	l	a	h
Pattern		S	A	l	a	h	

Langkah II : Pattern tidak cocok dengan string. Maka pattern akan bergeser satu posisi ke kanan.

Tabel 3. Pencocokan pattern dengan string kembali

String	R	i	S	a	l	a	h
Pattern			S	a	l	a	h

Langkah III : Pattern cocok dengan string. Karena ada kecocokan, maka algoritma Knuth Morris Pratt akan menyimpan informasi ini, dan pattern tidak akan melakukan pergeseran dan melanjutkan pencocokan pattern dengan string.

Tabel 4. Pattern cocok dengan string

String	R	i	s	a	l	a	h
Pattern			S	a	l	a	h

Langkah IV : Pattern cocok dengan string. Karena ada kecocokan, maka algoritma Knuth Morris Pratt akan menyimpan informasi ini, dan pattern tidak akan melakukan pergeseran dan melanjutkan pencocokan pattern dengan string.

Tabel 5. Pattern cocok dengan string kembali

String	R	i	s	a	l	a	h
Pattern			S	a	l	a	h

Langkah V : Pattern cocok dengan string. Karena ada kecocokan, maka algoritma Knuth Morris Pratt akan menyimpan informasi ini, dan pattern tidak akan melakukan pergeseran dan melanjutkan pencocokan pattern dengan string.

Tabel 6. Pattern cocok dengan string indeks ke-6

String	R	i	s	a	l	a	h
Pattern			S	a	l	a	h

Langkah VI : Pattern cocok dengan string. Karena ada kecocokan, maka algoritma Knuth Morris Pratt akan menyimpan informasi ini, dan pattern tidak akan melakukan pergeseran dan melanjutkan pencocokan pattern dengan string.

Tabel 7. Pattern cocok dengan string indeks ke-7

String	R	i	s	a	l	a	h
Pattern			S	a	l	a	h

Langkah VII : Pattern cocok dengan string. Karena ada kecocokan, maka algoritma Knuth Morris Pratt akan menyimpan informasi ini, dan pattern tidak akan melakukan pergeseran dan melanjutkan pencocokan pattern dengan string. Namun karena jumlah pattern hanya 6 huruf, maka pencarian akan dihentikan dan diperoleh hasil bahwa pattern P terdapat kecocokan dengan string S sebesar 100 persen.

4.2 Tampilan Antarmuka Pencarian Dalam Sistem

Berikut ini merupakan tampilan dari *form* pencarian buku, pada *form user* menginputkan buku akan menampilkan data alternatif dari *database* yang sudah diinputkan.

**Gambar 2. Tampilan Antarmuka**

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian adalah dengan mengimplementasikan Algoritma *Knuth-Morris-Pratt* dapat membantu meringankan kerja petugas atau admin dalam memberi laporan jumlah buku yang tersedia dipergustakaan, dan juga dalam melayani pengunjung yang ingin mengetahui koleksi buku dipergustakaan SMK TI Pratama.

6. SARAN

Untuk perkembangan dapat menambahkan aplikasi simpan pinjam buku dan pengembalian buku. Dan Algoritma *Knuth Morris Pratt* dapat digantikan dengan algoritma pencarian string yang lain seperti algoritma *Boyer Moore*.

7. DAFTAR PUSTAKA

Jimale, A. O., Zainon, W. M. N. W., & Abdullahi, L. F. 2018. Spell Checker for Somali Language Using Knuth-Morris-Pratt String Matching Algorithm. In

International Conference of Reliable Information and Communication Technology (pp. 249-256). Springer, Cham

Manikandan, P., & Ramyachitra, D. 2018. PATSIM: Prediction and analysis of protein sequences using hybrid Knuth-Morris Pratt (KMP) and Boyer-Moore (BM) algorithm. *Gene*, 657, 50-59.

Pratiwi, D., Hartini, S., & Marlina, S. 2018. Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Pada Sekolah SMK Yadika 13 Tambun Utara Berbasis WEB. *Paradigma-Jurnal Komputer dan Informatika*, 20(1), 53-58.

Putera, A. R., & Ibrahim, M. 2018. Rancang Bangun Sistem Informasi Peminjaman dan Pengembalian Buku Perpustakaan SMP Negeri 1 Madiun. *Doubleclick: Journal of Computer and Information Technology*, 1(2), 57-61.

Ramadhani, d. 2017. Perancangan aplikasi pencarian buku pada perpustakaan islamic international school darul ilmi murni dengan algoritma knuth morris pratt. *Pelita informatika: informasi dan informatika*, 16(1).

Setiawan, Rudi. 2015. Penerapan Algoritma KMP Pada Posting Twitter TMC Polda Metro Jaya Untuk Melaporkan Kondisi Lalulintas Dan Rute Jalan Kota Jakarta. *Jurnal Informatika Vol 9*. Jakarta. Hal 10-16 <http://journal.uad.ac.id>

Siahaan, Margaretha. 2010. Perbandingan Algoritma Knuth-Morris-Pratt fan Turbo Boyer-Moore Dalam Query MySQL. Makalah IF3051 Strategi Algoritma. Bandung. Hal 1-5 <http://informatika.stei.itb.ac.id>

Sunarto, Y. K. 2018. Studi Perbandingan Algoritma Naive Method, Knuth-Morris-Pratt dan Boyer-Moore-Hoorspool pada Multi Record Database (Doctoral dissertation, Program Studi Teknik Informatika FTI-UKSW).

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada

Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya

Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi sesuai dengan Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2019

Dan kepada teman-teman yang telah banyak membantu dan memberikan motivasinya