

Implementasi Algoritma *Brute Force* Dan *Knuth- Morris-Pratt* (KMP) pada Aplikasi Saran Buku Bacaan Bagi Pengunjung Perpustakaan

Amelia Safitri^{1✉}, Abdul Halim Hasugian², Suhardi³

^{1,2,3} Ilmu Komputer, Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 16-12-2023

Direvisi : 27-12-2023

Diterima : 06-01-2024

ABSTRAK

Algoritma *Brute Force* dan *Knuth Morris Pratt* (KMP) adalah algoritma yang dapat digunakan untuk melakukan pencarian kata atau string, kedua algoritma ini dinilai masih relatif lama dalam proses pencarian kata, sehingga perlu dibangun sebuah algoritma perbandingan antara algoritma *Brute Force* dengan *Knuth Morris Pratt* (KMP) sehingga dihasilkan algoritma perbandingan yang memiliki hasil yang lebih maksimal dalam kecepatan untuk melakukan pencarian kata. Untuk algoritma *knuth morris pratt* menggunakan aturan mengatur pergeseran karakter dengan memperhatikan *suffix* dan *prefix* untuk mendapatkan hasil pencocokan *pattern* pada *border function*, dengan perolehan hasil perbandingan waktu dalam pencariannya yaitu untuk waktu pencarian pada *brute force* 6.6 detik sementara pada *knuth morris pratt* (KMP) 6.57 detik, sehingga pencarian judul buku bacaan dengan menggunakan algoritma KMP lebih cepat dibandingkan pencarian judul buku bacaan menggunakan algoritma *brute force*.

Kata Kunci:

brute force; kmp; pencarian kata; perbandingan algoritma

Keywords :

brute force; combination algorithm; kmp; word search,

ABSTRACT

Brute Force and Knuth Morris Pratt (KMP) algorithms are algorithms that can be used to search for words or strings, however these two algorithms are considered relatively long in the word search process. (KMP) a comparison algorithm is produced which has maximum results in speed for doing word searches. In the comparisons made in this study the pattern matching process, while for the Knuth Morris Pratt algorithm it uses the rule to set character shifts by paying attention to suffixes and prefixes to get pattern matching results in border function, with the acquisition of time comparison results in the search. that is, the search time on brute force is 6.6 seconds while on Knuth Morris Pratt (KMP) it is 6.57 seconds, so searching for book titles using the KMP algorithm is faster than searching for book titles using the brute force algorithm.

Corresponding Author :

Amelia Safitri

Ilmu Komputer, Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

Jln. Lap. Golf, Kp. Tengah, Kec. Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara

Email: ameliasafitri898@gmail.com

PENDAHULUAN

Membaca adalah gerakan yang menggabungkan banyak hal, terutama keterampilan dalam pembaca. Sependapat dengan para ahli yang menganalisis membaca sebagai bakat, melihat substansi membaca sebagai langsung atau kegiatan yang menerapkan seperangkat kemampuan dalam mengontrol apa yang dipelajari sehingga menangkap makna (Alana, 2021). Sementara itu, para ahli yang mengutamakan psikolinguistik menyebut membaca sebagai cara untuk menciptakan kembali informasi yang terkandung dalam membaca atau sebagai upaya untuk

mengontrol informasi dengan memanfaatkan pengalaman atau kemampuan pembaca dan pada dasarnya memiliki kompetensi lingo (Pribadi et al., 2020)

Perpustakaan adalah salah satu kantor pembelajaran kritis terpenting dalam pendidikan tinggi. Seperti halnya sistem tubuh manusia, perpustakaan dapat menjadi jantung yang mampu memompa informasi yang tak ternilai harganya untuk kelancaran pembelajaran mempersiapkan dan memajukan kualitas pembelajaran, baik bagi siswa maupun bagi pengajar, serta civitas akademika seutuhnya di perguruan tinggi (Taufik al afkari, 2018). Perpustakaan lanjutan (*advanced library or electronic library*) adalah perpustakaan yang berisi kumpulan bahan pustaka umumnya dalam desain lanjutan yang disimpan dalam desain terkomputerisasi dan dapat diakses melalui komputer (Zufria et al., 2022).

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan memiliki Perpustakaan yang menyediakan buku sebanyak 24.339 buah buku, sebagai referensi matakuliah yang dibutuhkan oleh masing-masing mahasiswa/i. Secara umum, buku-buku yang ada di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan adalah gabungan dari buku-buku berbagai macam program studi maupun berbagai macam fakultas. Buku-buku tersebut disusun dan dikelompokkan berdasarkan kode klasifikasi buku di setiap raknya. Pada saat ini, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan sudah memiliki aplikasi perpustakaan yang mampu menampilkan pencarian buku secara manual dengan berbasis *website* (Rismayani et al., 2021). Dalam renungan ini, pencipta menerapkan dua perhitungan koordinasi string yang berbeda, yaitu perhitungan *Brute Constrain* dan perhitungan *Knuth-Morris-Pratt* (KMP) pada look motor, istilah susunan komputer, yang mampu mempercepat pencarian data untuk dua strategi yang beragam, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai acuan perhitungan (Anwar et al., 2019). *Brute Force* adalah pendekatan langsung untuk memahami suatu masalah, sebagai aturan berdasarkan penjelasan masalah dan definisi konsep yang disertakan. Kalkulasi kendala kasar memahami masalah dengan cara yang sangat mendasar, terkoordinasi, dan terbukti dengan sendirinya (*obvious way*) (Fanry, 2020). Perhitungan *Brute Constrain* dianggap sebagai strategi terbaik dalam tampilan desain yang muncul dalam waktu tampilan yang lebih cepat (Riyadi et al., 2020). Kesederhanaan *Brute Constrain* lebih sering dibandingkan dengan kemanjurannya. Perhitungan *Brute Drive* sering digunakan sebagai premis saat membandingkan beberapa perhitungan elektif yang produktif. Selain itu, kalkulasi *brute constrain* sering kali lebih mudah dijalankan pada kalkulasi yang lebih modern, karena kemudahannya, kalkulasi *brute drive* kadang-kadang bisa lebih mahir (dari sudut pandang eksekusi) (Ilham et al., 2020).

Kalkulasi Knuth-Morris-Pratt adalah bentuk efektifitas kalkulasi *brute drive* dengan mengimplikasikan langkah cerdas agar jumlah pemeriksaan konten bisa lebih menarik. Perhitungan ini memeriksa awal konten yang dihapus dan bergerak ke kanan. Untuk mengungkap masalah ini dalam algoritma *Knuth-Morris-Pratt*, kami menerima bahwa ada konten T dengan desain P di mana M adalah panjang desain dan N adalah panjang konten (Ibrahim et al., 2018). Untuk mempercepat dan tepat dalam pemulihan data, untuk itu sangat penting untuk menerapkan perhitungan koordinasi *string*.

String adalah jenis informasi yang digunakan untuk menyimpan string karakter. Dalam beberapa bahasa pemrograman, string dapat berupa kumpulan karakter/array karakter. *String matching* bisa jadi mencari semua tampilan desain tertentu di dalam konten. Desain dan konten keduanya adalah string yang terdiri dari alfabet tertentu (rangkaian karakter terbatas). Dalam penjelasan di bawah ini, semua kalkulasi koordinasi string membuat semua peristiwa desain yang terkandung dalam konten (Sari, 2019). Perhitungan *brute force* akan bekerja secara konsekuen untuk mengkoordinasikan string dengan desain, jika string tidak memiliki koordinat maka string akan berubah menjadi desain dengan menggeser string dari kosong ke kanan mengubah desain sampai ditemukan koordinat. (Hidayah et al., 2021).

Dalam perhitungan Knuth-Morris Pratt (KMP) terlihat kualitas string yang bersesuaian dengan judul proposisi atau menanyakan topik yang disampaikan oleh mahasiswa sehingga tujuan pada penelitian ini setiap mahasiswa dapat mengetahui judul rekomendasi yang sudah ada dan yang tidak ada, mengetahui perbandingan algoritma *Brute Force* dan *Knuth-Morris-Pratt* (KMP) dalam sistem pencarian saran buku bacaan di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sumatera

Utara Medan serta mengetahui perancangan sistem pencarian saran buku bacaan di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat Penelitian

Pada metode penelitian ini, diperlukan perangkat keras dan perangkat lunak yang dilakukan untuk melakukan analisis. Perangkat keras terdiri dari 3 perangkat, sedangkan perangkat lunak terdiri dari 5 perangkat. Adapun perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan dan pengujian alat uji disajikan pada Tabel 1 :

Tabel 1. Perangkat Keras

No.	Nama Perangkat Keras
1	<i>Processor Intel(R) Core(TM) i3-380M CPU @ 2.53GHz 2.53 Ghz\</i>
2	<i>Besar Memory RAM 4GB</i>
3	<i>Kapasitas Harddisk 465,76 GB</i>

Pada Tabel 1 menjelaskan tentang perangkat keras yang digunakan sebagai persiapan dalam penelitian untuk menjalankan program. Perangkat keras yang digunakan adalah *Processor Intel(R) Core(TM) i3-380M CPU @ 2.53GHz 2.53 Ghz*, *Besar Memory RAM 4GB* dan *Kapasitas Harddisk 465,76 GB*. Perangkat keras tersebut digunakan dalam proses pengujian selanjutnya.

Tabel 2. Perangkat Lunak

No	Nama Perangkat Lunak
1.	<i>Windows 7 Ultimate64 bit Versi6.1.6701</i>
2.	<i>Browser Chrome Versi 105.0.5195.127 (64 bit)</i>
3.	<i>Aplikasi XAMPP Control PanelVersi 3.3.0</i>
4.	<i>Aplikasi PHP versi 8.2.0 (64 bit)</i>
5.	<i>Sublime Text versi Build 3211 (64 bit)</i>

Pada Tabel 2 menjelaskan tentang perangkat lunak yang digunakan sebagai persiapan dalam penelitian untuk menjalankan program. Perangkat keras yang digunakan adalah *Windows 7 Ultimate64 bit Versi6.1.6701*, *Browser Chrome Versi 105.0.5195.127 (64 bit)*, *Aplikasi XAMPP Control PanelVersi 3.3.0*, *Aplikasi PHP versi 8.2.0 (64 bit)*, dan *Sublime Text versi Build 3211 (64 bit)*. Perangkat keras tersebut digunakan dalam proses pengujian selanjutnya.

Tahapan Penelitian

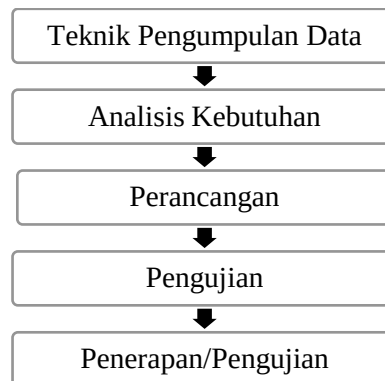
Setelah persiapan perangkat keras dan perangkat lunak, selanjutnya masuk ke tahap penelitian. Tahapan dalam penelitian ini terdiri dari 4 tahap. Adapun tahapan penelitian yang akan dilakukan peneliti disajikan pada Gambar 1. Pada Gambar 1 menjelaskan tahap-tahap perencanaan yang dimulai dari teknik pengumpulan data yaitu tahapan sebelum melakukan uji dengan mengumpulkan data-data pendukung. Selanjutnya tahapan analisis kebutuhan yaitu persiapan kebutuhan-kebutuhan apa saja yang diperlakukan ketika akan melakukan analisis uji. Kemudian tahap perancangan yaitu tahap mendapatkan suatu hasil akhir dengan mengambil suatu tindakan yang jelas, Lalu tahap penerapan/pengujian merupakan mengevaluasi suatu sistem atau komponen untuk mendapatkan hasil.

1. Teknik pengumpulan data

Teknik yang dilakukan pada penelitian ini :

- Studi Observasi, pendekatan dilakukan dengan mengamati secara langsung judul-judul buku bacaan di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
- Studi Literatur, Pada studi literatur ini akan dilakukan pengumpulan bahan yang berkaitan dengan penelitian yang diperoleh dari jurnal ilmiah, buku dan media internet yang berhubungan dengan pencocokan *string* penerapan algoritma *Brute Force* dan

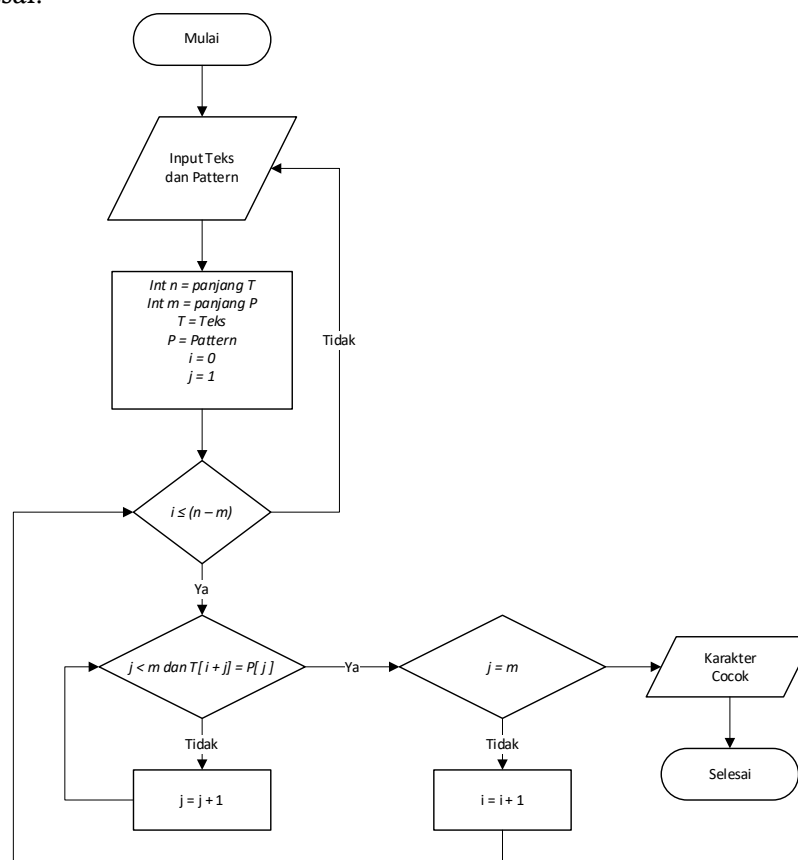
Knuth- Morris-Pratt (KMP), dan juga informasi maupun tutorial mengenai bahasa pemrograman berbasis *website*.



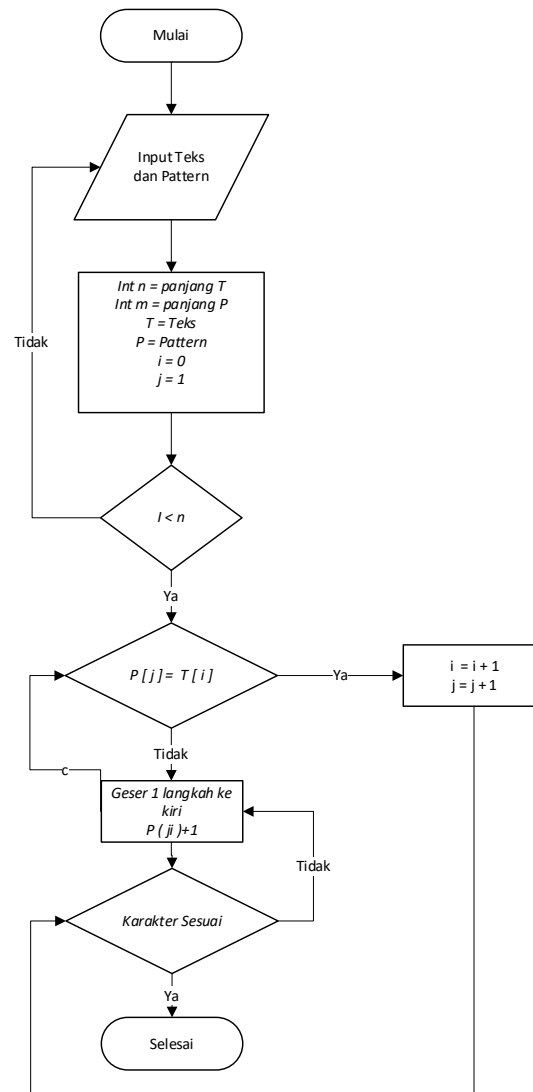
Gambar 1. Tahap-Tahap Perencanaan (Sumber : Alana (2021))

2. Analisis Kebutuhan

Metode analisis yang akan diterapkan pada penelitian ini adalah dengan menerapkan Algoritma *Brute Force* dan KMP untuk melakukan proses pencarian saran buku bacaan bagi pengunjung Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan. Pada bagan *flowchartnya* disajikan pada Gambar 2. Pada Gambar 2 menjelaskan flowchart *Brute Force* dari mulai, selanjutnya input teks yang diperlukan untuk pengujian teks. Kemudian tahap menentukan *Int n*, *Int m*, *T* serta *P*. Setelah semua elemen diketahui dan karakter cocok baru dikatakan selesai.



Gambar 2. Flowchart Brute Force (Sumber : Fanry (2020))



Gambar 3. Flowchart KMP (Sumber : Fanry (2020))

Pada Gambar 3 menjelaskan flowchart Brute Force dari mulai, selanjutnya input teks dalam pattern yang akan digunakan pada KMP. Selanjutnya menentukan nilai Int n, Int M, T dan P. Jika $I < n$ maka proses dilanjutkan hingga ke $p(j)+1$. Setelah karakter cocok baru dikatakan selesai. Pada Gambar 4 menjelaskan flowchart sistem *Brute Force* dari mulai, selanjutnya input keyword/pattern, selanjutnya mengambil seluruh judul buku dan databas. Setelah itu masuk ke tahap kecocokan keyword dengan Algoritma Brute Force, setelah judul ditampilkan dan masuk ke proses pencarian maka bisa dicari judul buku yang akan diambil dan tahap selesai.

a. Analisi Kebutuhan Proses

Dalam melakukan pencarian Perhitungan *Brute Drive* dan Perhitungan *Knuth-Morris-Pratt* bisa berhubungan dengan baik. Perhitungan *Brute Drive* dan *Knuht-Morris-Pratt* melihat setiap karakter dan melakukan koordinasi string dari kliring ke kanan. Hal ini tampaknya bahwa rencana tersebut terhubung ke tampilan motor dapat diaktualisasikan dengan menggunakan perhitungan *String Coordinating*. Kalkulasi *Knuth-Morris-Pratt* mungkin merupakan kalkulasi Fasilitasi *String* yang memeriksa dari dibersihkan ke yang benar, sedikit mirip dengan *Brute Drive*, tetapi komputasi *Knuth-Morris-Pratt* melakukan pemeriksaan string yang bergerak jauh lebih berhasil daripada *Brute Drive*.

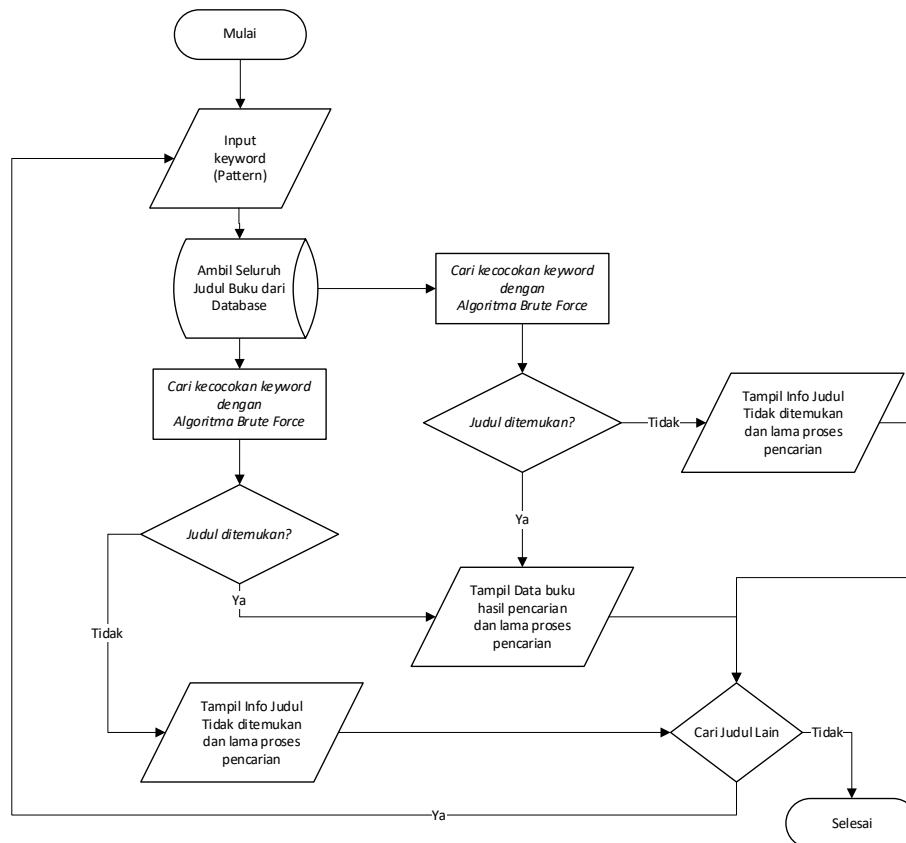
b. Analisis Kebutuhan Input

Input yang dibutuhkan pada aplikasi ini sesuai, sesuai dengan parameter yang telah ditetapkan pada algoritma *Brute Force* dan *KMP* yang merupakan salah satu dari algoritma

teknik pencocokan *string* (*string matching*). Solusi yang dapat dilakukan untuk mengefektifkan layanan Perpustakaan kepada pengunjung adalah pemanfaatan sebuah aplikasi saran buku bacaan yang mampu menyajikan informasi 1000 data buku yang disarankan untuk dibaca oleh para pengunjung berdasarkan yang diketikkan *user* pada saat pencarian di *search* nya.

c. Analisa Kebutuhan Output

Data *output* yang ingin dihasilkan dari aplikasi saran buku bacaan bagi pengunjung Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan yaitu hasil pencarian buku yang disarankan untuk dibaca dengan mengetahui waktu tercepat yang dibutuhkan untuk mencari judul buku yang diinginkan oleh pengunjung Perpustakaan.



Gambar 4. Flowchart Sistem Brute force dan KMP (Sumber : Fanry (2020))

Pengujian

Didalam proses pengujian ini melalui Proses penelusuran kata sinopsis buku yang sama dengan kata kunci yang diinput oleh pengunjung perpustakaan, dilakukan pada setiap *record* field sinopsis buku. Bila *record* yang ditelusuri mengandung kata kunci, maka buku pada *record* tersebut akan disarankan untuk dibaca oleh pengunjung kemudian memainkan string input selanjutnya dilakukan proses pencocokan hingga akhir dari *string* sinopsis buku.

Penerapan

Pada tahap ini merupakan tahapan akhir dari kegiatan penelitian dan sudah menghasilkan aplikasi saran buku bacaan bagi pengunjung Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan. Metode dideskripsikan secara rinci yang memuat desain, populasi, sampel dan teknik pengambilan sampel, cara kerja penelitian, parameter yang diamati, serta teknis analisis. Metode ditulis dalam bentuk naratif dengan menyampaikan pentingnya cara penelitian dilakukan. Segala bentuk instruksi, manual atau manual teknis dalam kegiatan penelitian yang terlalu rinci tidak boleh dimasukkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan

Pada percobaan kali ini data atau string yang dicari dengan menggunakan perbandingan algoritma *Brute Force* dan *Knuth-Morris-Pratt* (KMP), pada bahasan bab sebelumnya dalam penerapan *Brute Force* dan KMP menggunakan pergeseran ini yang akan dimulai dari kiri ke kanan, namun dalam perbandingan antara algoritma *Brute Force* dan KMP akan dilakukan proses pencocokan *pattern* dari kiri ke kanan.

Pencarian 1.

Pada pencarian pertama akan digunakan teks "mengenal tubuhku" dan *pattern* akan menggunakan kata "tubuh".

Brute Force

Pada metode ini *pattern* atau pola yang akan dicari akan bergeser 1 langkah ke kanan, hingga seluruh pola sesuai. menggunakan pergeseran ini yang akan dimulai dari kiri ke kanan, namun dalam perbandingan antara algoritma *Brute Force* dan KMP akan dilakukan proses pencocokan *pattern* dari kiri ke kanan.

Tabel 3. Pergeseran Pattern Pada *Brute Force*

J	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Y	m	e	n	g	e	n	a	l		t	u	b	u	h	k	u
X	t	u	b	u	h											
		t	u	b	u	h										
			t	u	b	u	h									
				t	u	b	u	h								
					t	u	b	u	h							
						t	u	b	u	h						
							t	u	b	u	h					
								t	u	b	u	h				
									t	u	b	u	h			
										t	u	b	u	h		
											t	u	b	u	h	

Pada Tabel 3 menjelaskan tentang pergeseran pattern pada *Brute Force*. Pada metode ini *pattern* atau pola yang akan dicari akan bergeser 1 langkah ke kanan, hingga seluruh pola sesuai. menggunakan pergeseran ini yang akan dimulai dari kiri ke kanan, namun dalam perbandingan antara algoritma *Brute Force* dan KMP akan dilakukan proses pencocokan *pattern* dari kiri ke kanan. Pada pencarian pattern diatas, pola memperoleh kecocokan pada pergeseran ke -9.

Knuth Morris Pratt (KMP)

Pada metode ini pergeseran akan dilakukan, jika tidak ditemukan satupun karakter yang sama pada teks dengan *pattern*, namun jika ditemukan kecocokan pada salah satu karakter, maka *pattern* akan digeser sesuai dengan *border function*.

1. Tentukan desain (P) dan konten (T) yang sedang dikerjakan. Dalam hal ini pikirkan, desain dan konten yang Anda cari adalah sebagai berikut.

T = mengenal tubuhku

P = tubuh

2. Perhitungan *border function* $b(k)$ mungkin merupakan pekerjaan pinggiran di mana perkiraan terbesar dari prefiks desain adalah $P[0..k]$ yang juga merupakan postfix dari desain $P[1..k]$, di mana k adalah posisi beberapa waktu baru-baru ini terjadi kecerobohan, khususnya $j-1$, di mana j adalah posisi di mana campur aduk terjadi.

J = Urutan *pattern*

K = Urutan *border function*

$P[j]$ = Karakter ke j pada *pattern*

$b(k)$ = Nilai fungsi pergeseran

Tabel 4. *Border Function Pattern* Langkah 1

j	0	1	2	3	4
P[j]	t	U	b	u	h
k	-	0	1	2	3
b(k)	-	0	0	0	0

Pada Tabel 4, merupakan hasil *Border Function Pattern* pada langkah 1. ntuk menghitung kerja pembatas, dimulai dari $j=0$, yaitu , k tidak dapat dicirikan, sehingga nilai kerja pembatas juga tidak dapat dicirikan.

Pencarian ke-2

Pada pencarian kata ke 2 akan menggunakan teks “pembelajaran cerpen” dan katanya yang akan dicari atau pattern yang digunakan adalah “belajar”.

Brute Force

Pada metode ini *pattern* atau pola yang akan dicari akan bergeser 1 langkah ke kanan, hingga seluruh pola sesuai. mengunakan pergeseran ini yang akan dimulai dari kiri ke kanan, namun dalam perbandingan antara algoritma *Brute Force* dan KMP akan dilakukan proses pencocokan *pattern* dari kiri ke kanan.

Tabel 5. Pergeseran *Pattern* Pada *Brute Force*

J	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Y	p	e	m	b	e	l	a	j	a	r	a	n		c	e	r	p	e	n
X	b	e	l	a	j	a	r												
		b	e	l	a	j	a	r											
			b	e	l	a	j	a											
				b	e	l	a	j	r										
					b	e	l	a	j	a	r								

Pada Tabel 5 menjelaskan tentang metode ini *pattern* atau pola yang akan dicari akan bergeser 1 langkah ke kanan, hingga seluruh pola sesuai. Pada pencarian pattern diatas, pola memperoleh kecocokan pada pergeseran ke -9. Pada metode ini pergeseran akan dilakukan jika tidak ditemukan satupun karakter yang sama pada teks dengan *pattern*, namun jika ditemukan kecocokan pada salah satu karakter, maka pattern akan digeser sesuai dengan *border function* disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. *Border Function* Langkah 2

J	0	1	2	3	4	5	6
P[j]	b	e	l	a	j	a	r
K	-	0	1	2	3	4	5
b(k)	-	0	0	0	0	0	0

Pada Tabel 6, menjelaskan tentang *Border Function* pada langkah 2. Pada langkah 2 ini, karakter dimasukkan pada P(j), K dan b(k). Tahap selanjutnya adalah pengambilan selanjutnya adalah kasus bergerak dengan perhitungan Knuth-Morris-Pratt dengan desain P “pembelajaran” dan konten T “pembelajaran cerita singkat”. Perhitungan Knuth-Morris-Pratt dilakukan dengan melakukam pergeseran pattern pada KMP yang disajikan pada Tabel 7. Pada Tabel 7, menjelaskan tentang pergeseran *Pattern* pada KMP. Pada proses diatas terlihat bahwa *pattern* memperoleh kecocokan pada pergeseran ke-2. Sehingga pada bagian ini disimpulkan bahwa total pergeseran yang dilakukan oleh KMP lebih cepat dibanding *brute force* yaitu memperoleh kecocokan pada pergeseran ke-3. Demikian selanjutnya hingga pencarian ke-10. Sehingga pencarian ke-10 akan menghasilkan *pattern* yang disajikan pada Tabel 8. Pada Tabel 8, menjelaskan tentang Pergeseran *Pattern* Pada *Brute Force* langkah 10 yang akan menghasilkan *Border Function*. *Border Function* diperoleh dengan proses menggunakan P(j), K dan b(k) yang selnjutnya akan diproses ke tahap KMP. Hasil *Border Function* pada langkah 10 disajikan pada Tabel 10.

Tabel 7. Pergeseran *Pattern* Pada *KMP*

J	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	15	16	17
T[j]	P	e	m	b	e	l	a	j	a	r	a	n		c	e	r	p	e	n
P	B	e	l	a	j	a	r												
			b	e	l	a	j	a	r										
				b	e	l	a	j	a	r									

Tabel 8. Pergeseran *Pattern* Pada *Brute Force*

J	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Y	k	a	R	t	u	n		b	i	o	l	o	g	i
X	b	i	O	l	o	g	i							
		b	I	o	l	o	g	i						
			B	i	o	l	o	g	i					
				b	i	o	l	o	g	i				
					b	i	o	l	o	g	i			
						b	i	o	l	o	g	i		
							b	i	o	l	o	g	i	
								b	i	o	l	o	g	i

Tabel 9. *Border Function* Pada Langkah 10

J	0	1	2	3	4	5	6
P[j]	b	i	o	l	o	g	i
K	-	0	1	2	3	4	5
b(k)	-	0	0	0	0	0	0

Setelah mendapatkan *Border Function* pada langkah 10, selanjutnya melakukan pergeseran pattern pada KMP dengan melakukan kerja imperatif. Untuk menghitung kerja imperatif, dimulai dari $j=0$, yaitu, k yang tidak dapat dicirikan, sehingga esteem terhadap kerja imperatif juga tidak dapat dicirikan. Hasil pergeseran pattern pada KMP disajikan pada Tabel 10.

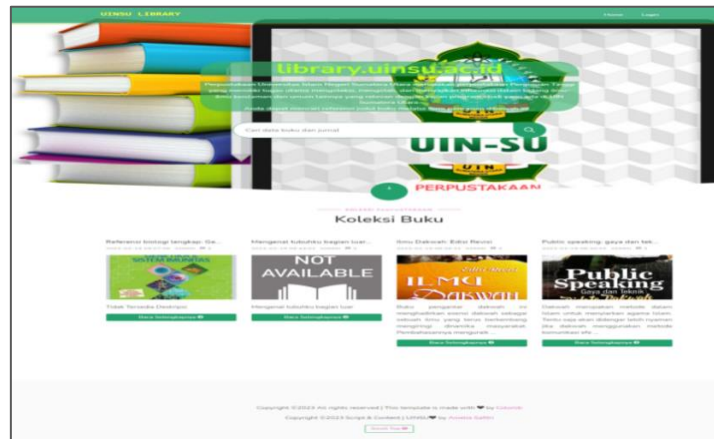
Tabel 10. Pergeseran *Pattern* Pada *KMP*

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
T[j]	k	a	r	t	u	n		b	i	o	L	o	g	i
P	b	i	o	l	o	g	i							
		b	i	o	l	o	g	i						
			b	i	o	l	o	g	i					
				b	i	o	l	o	g	i				
					b	i	o	l	o	g	I			
						b	i	o	l	o	G	i		
							b	i	o	l	O	g	i	
								b	i	o	L	o	g	i

Pada Tabel 10 menjelaskan proses bahwa pattern memperoleh kecocokan pada pergeseran ke-7. Sehingga pada bagian ini disimpulkan bahwa total pergeseran yang dilakukan oleh *brute force* dan KMP memiliki jumlah pergeseran yang sama, yaitu sebanyak 7 kali pergeseran. Karena setelah geseran ke 7 ini diperoleh susunan karakter yang telah sesuai.

Halaman Dashboard

Pada halaman ini menampilkan tampilan dari aplikasi dimana terdapat *form* pencarian nama-nama buku yang ada pada database. Pada *form* tersebutlah perbandingan dari algoritma *Brute Force* dan *Knuth-Morris-Pratt* (KMP) diterapkan. Dengan mengetikkan judul maupun pengarang dari buku maka akan tampak hasil dari pencarian tersebut.



Gambar 5. *Dashboard Pengguna (Sumber : diolah, 2023)*

Setelah program telah dibuat, maka dapat menghasilkan halaman dasboar seperti pada Gambar 5. Pada Gambar 5 menjelaskan tampilan halaman dashboard dimana terdapat *form* pencarian nama-nama buku yang ada pada database. Pada form database ini dimasukkan judul buku yang akan di cari sehingga memudahkan user/pengunjung untuk mendapatkan buku dengan mudah tanpa mencari secara manual. Dalam pencarian buku ini, dapat dilakukan dengan memasukkan kata kunci nama buku maupun nama pengarang, sehingga sangat mudah untuk digunakan oleh user/pengunjung Perpustakaan UINSU.

Halaman Hasil Pencarian

Pada Tabel 11 menjelaskan bahwa perbandingan waktu antara algoritma *brute force* dan KMP terdapat selisih waktu 0.001 detik. Dalam pencarian waktunya dibuktikan pada perbandingannya bahwa pencarian menggunakan algoritma KMP lebih cepat dari pada pencarian pada algoritma *Brute Force*. Berdasarkan hasil pencarian menggunakan *Brute Force* dan KMP diperoleh rata-rata *Brute Force* adalah 4,39 detik.

Halaman Login Admin

Halaman *Admin* dapat diakses melalui halaman administrasi. Sebelum memasuki halaman *admin*, *user* terlebih dahulu harus *login* menggunakan *username* dan *password admin*. Setelah *username* dan *password* terisi, maka akan masuk ke halaman dashboard admin. Form login admin disajikan pada Gambar 6.

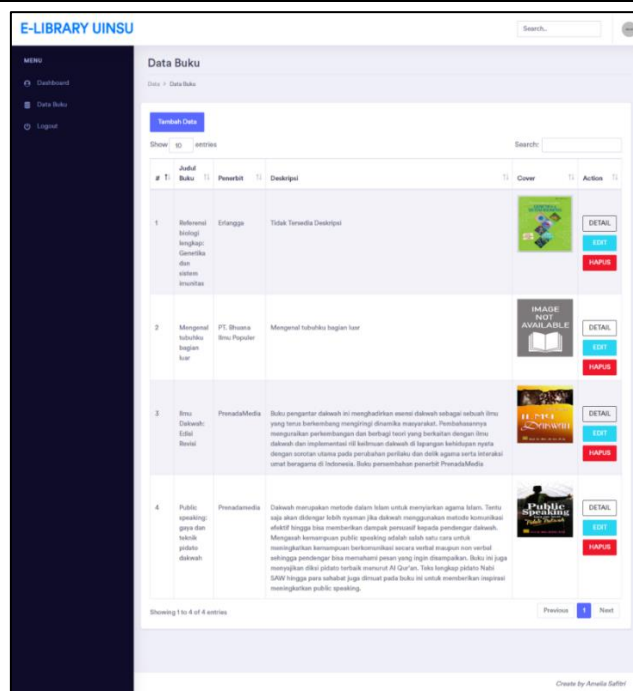
Gambar 6. *Form Login Admin*

Pada Gambar 6 menjelaskan tampilan awal setelah *login* menggunakan akun *admin*. Halaman ini berisi tentang informasi singkat mengenai Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan. Setelah login ke halaman dashboard admin yang menjelaskan pada halaman ini berisi tentang identitas dari keseluruhan buku yang tersimpan pada aplikasi ini. Halaman ini dapat diakses melalui menu "Data Buku" di sudut kiri atas.

Pada Gambar 7 menjelaskan halaman data buku yang tersedia pada Perpustakaan UINSU setelah dijalankan menggunakan algoritma KMP. Semua buku yang ada di *database* akan tersedia di halaman data buku ini. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan *Brute Force* dan KMP dinilai memberikan kemudahan untuk pencarian buku oleh pengunjung Perpustakaan.

Tabel 11. Perbandingan Waktu Pencarian Algoritma BF dan KMP

No.	Kata Pencarian	Percobaan pertama		Percobaan kedua		Percobaan ketiga		Rata-Rata	
		BF	KMP	BF	KMP	BF	KMP	BF	KMP
1.	Tubuh	0.20	0.19	0.20	0.19	0.20	0.19	0.6	0.57
2.	Belajar	0.94	0.93	0.94	0.93	0.94	0.93	2.82	2.79
3.	Sehat	2.18	2.17	2.18	2.17	2.18	2.17	6.54	6.61
4.	Bank	2.62	2.61	2.62	2.61	2.62	2.61	7.86	2.83
5.	Kawin	0.19	0.18	0.19	0.18	0.19	0.18	0.57	0.54
6.	Islam	1.85	1.84	1.85	1.84	1.85	1.84	5.55	5,52
7.	Anak	1.09	1.08	1.09	1.08	1.09	1.08	3.27	3.24
8.	Dakwah	0.06	0.05	0.06	0.05	0.06	0.05	0.18	0.15
9.	Manusia	0.55	0.54	0.55	0.54	0.55	0.54	1.65	1.62
10.	Buku	0.88	0.87	0.88	0.87	0.88	0.87	2.64	2.61
11.	Hukum	2.58	2.57	2.58	2.57	2.58	2.57	7.74	7.71
12.	Fakta	0.19	0.18	0.19	0.18	0.19	0.18	0.57	0.54
13.	Teori	2.04	2.03	2.04	2.03	2.04	2.03	6.12	6.09
14.	Ekonomi	1.70	1.69	1.70	1.69	1.70	1.69	5.1	5.07
15.	Aplikasi	1.52	1.51	1.52	1.51	1.52	1.51	4.56	4.53
16.	Seni	0.33	0.32	0.33	0.32	0.33	0.32	0.99	0.96
17.	Dasar	1.45	1.44	1.45	1.44	1.45	1.44	4.35	4.32
18.	Investasi	0.32	0.31	0.32	0.31	0.32	0.31	0.96	0.93
19.	Program	0.10	0.09	0.10	0.09	0.10	0.09	0.3	0.27
20.	Dasar	2.20	2.19	2.20	2.19	2.20	2.19	6.6	6.57
Jumlah								4.39	



Gambar 7. Halaman Data Buku (Sumber : diolah, 2023)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dihasilkan kesimpulan BAHWA Igoritma *Brute Force* membutuhkan proses pencarian kata atau string yang lebih lama dibandingkan algoritma KMP. Kemudian pada proses pencarian string atau kata pada *brute force* dan KMP dimulai dari posisi pola atau *pattern* kiri ke kanan. Pada algoritma KMP menggunakan *border function* untuk mengatur pergeseran karakter dengan menentukan *suffix* dan *prefix*.

Pada pencarian saran buku bacaan di perpustakaan didapatkan bahwa pencarian berdasarkan algoritma KMP lebih cepat dibandingkan pencarian pada algoritma *brute force*. Pengujian performa menunjukkan bahwa perbandingan antara rata-rata performa *brute force* dapat ditemukan pada form pencarian saran buku bacaan sebesar 6.6 detik sedangkan algoritma *knuth morris pratt* dapat ditemukan pada form pencarian saran buku bacaan sebesar 6.57 detik dengan sebanyak 1000 data buku di Perpustakaan.

Saran

Berdasarkan kesimpulan, selanjutnya diberikan saran untuk penelitian selanjutnya agar dalam aplikasi pencarian saran judul buku di Perpustakaan diusulkan agar perhitungan yang dijalankan digabungkan dengan perhitungan koordinasi string lainnya. Selanjutnya disarankan agar program komputer yang dibuat digariskan dengan aplikasi desktop, sehingga aplikasi juga akan lebih berbeda, tidak adil berbasis web.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih peneliti ucapkan kepada orang tua, Bapak Plt. Rektor Universitas, Bapak Prof. Dr. Mhd. Syahnan, M.A. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Seluruh tenaga pengajar dan pegawai studi S1 Ilmu Komputer dan Teman-teman seperjuangan mahasiswa Ilmu Komputer Stambuk 2018.

REFERENSI

- Alana, S. H. (2021). Implementasi Algoritma Brute Force Dalam Pencarian Data Katalog Buku Perpustakaan. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi (JURTISI)*, 1(2), 19.
- Anwar, S., Maskur, S., & Jailani, M. (2019). *Manajemen Perpustakaan*.
- Fanry, R. (2020). *Desain Dan Analisis Algoritma*.
- Hidayah, R. W. N., Fauziah, & Rubhasy, A. (2021). Algoritma Brute Force Pada Aplikasi Kritik Dan Saran Mahasiswa Berbasis Digital. *Journal Of Information Technology And Computer Science (INTECOMS)*, 4(1), 98–99.
- Ibrahim, A., Nofyat, & Ambarita, A. (2018). Sistem Informasi Pengaduan Pelanggan Air Berbasis Website Pada Pdam Kota Ternate. *IJIS - Indonesian Journal On Information System*, 3(1), 10. <https://doi.org/10.36549/ijis.v3i1.37>
- 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), 112.
- Pribadi, I. A., Dirmawati, S. ., Febriansyah, F. ., & Novenda. (2020). Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Penyakit Tanaman Kubis dengan Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Pepadun*, 1(1).
- Rismayani, R., Layuk, N. ., Wahyuni, S., Wali, H., & Marselina, N. . (2021). Pencarian Kata Pada Aplikasi Kamus Istilah Komputer Dan Informatika Menggunakan Algoritma Brute Force Berbasis Android. *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, 10(1), 43–52.
- Riyadi, I. A. (2020). *Aplikasi Algoritma Knuth-Morris-Pratt Pada Permainan "Number Search "* 1(1), 2.
- Sari, R. (2019). Perancangan Aplikasi Pencocokan String Pada Dokumen Menggunakan Algoritma Not So Naive Pada Editor Teks. *Jurnal Pelita Informatika*, 8(1), 93.
- Taufik al afkari, A. (2018). Analisa Metode Perceptron Prediksi Penyediaan Buku Perpustakaan Sesuai Kebutuhan Mahasiswa. *Ilmu Komputer Dan Informatika*, 03(01), 10.
- Zufria, I., Halim, A., Suhardi, Siddik, M., Halim, A., & Armansyah. (2022). Literasi Digital : Pemanfaatan dan Penggunaan ELibrary Menggunakan Software SLiMS" di Desa Denai Lama, Pantai Labu-Deli Serdang. *Pngabdian Masyarakat (JAPAMAS)*, 1(1), 2.