

Implementasi Algoritma Zhu Takaok Pada Aplikasi Translator Bahasa Indonesia-Finlandia Berbasis Android

Seli Trisia

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: seli@gmail.com

Submitted: 28/06/2020; Accepted: 20/08/2020; Published: 21/08/2020

Abstrak—Pendidikan adalah salah satu hal yang sangat penting bagi kehidupan seseorang, pendidikan juga berperan besar bagi kemajuan dan perkembangan sebuah bangsa. Sebuah bangsa yang maju dan besar tentu ditunjang dengan kualitas pendidikan yang memadai bagi warganya. Salah satu negara yang memiliki tingkat pendidikan terbaik dunia yaitu Finlandia. Saat ini Finlandia berada pada posisi kelima setelah Hongkong. Melanjutkan pendidikan kuliah ke Finlandia merupakan keinginan oleh banyak pelajar maupun mahasiswa/I Indonesia terutama melalui jalur beasiswa karena dengan melanjutkan pendidikan di Finlandia dapat meraih banyak ilmu yang mungkin jarang ditemukan di Indonesia. String Matching merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk mempercepat proses pencarian kata yang diinginkan. String matching dibagi menjadi dua, yakni exact matching dan heuristic atau statistical matching. Algoritma string matching telah sering digunakan sebelumnya seperti contoh pada proses pencocokan string berdasarkan persamaan teks data yaitu Brute Force. Dalam hal ini, dipilih algoritma brute force karena algoritma ini dapat digunakan untuk melakukan pencarian string atau teks. Algoritma brute force adalah algoritma untuk mencocokkan pattern dengan semua teks antara 0 dan n-m untuk menemukan keberadaan pattern dalam teks. Dengan berkembangnya teknologi sekarang ini string matching juga dapat digunakan dalam dunia pendidikan. Pendidikan adalah salah satu hal yang sangat penting bagi kehidupan seseorang. Untuk mengatasi permasalahan diatas penulis membangun sebuah aplikasi berbasis android, yaitu aplikasi translator bahasa Indonesia-Finlandia. Pada tools pencarian penulis mengimplementasikan algoritma string matching yaitu algoritma zhu takaoka. Algoritma zhu takaoka merupakan salah satu algoritma terbaik yang dapat melakukan proses pencocokan string dengan cepat karena melakukan pergeseran dengan bad-character untuk dua karakter text secara berturut-turut dari arah kanan ke arah kiri.

Kata Kunci: Pendidikan, String Matching, Zhu Takaoka.

Abstract—Education is one thing that is very important for one's life, education also plays a big role for the progress and development of a nation. A developed and large nation that is certainly supported by adequate quality education for its citizens. One of the countries that has the best education level in the world is Finland. Finland is currently in fifth place after Hong Kong. Continuing college education in Finland is the desire of many Indonesian students, especially through scholarships, because continuing education in Finland can gain a lot of knowledge that may be rarely found in Indonesia. String Matching is an algorithm used to speed up the search process for the desired word. String matching is divided into two, namely exact matching and heuristic or statistical matching. The string matching algorithm has often been used before as an example in the string matching process based on the data text equation, namely Brute Force. In this case, the brute force algorithm is chosen because this algorithm can be used to search strings or texts. Brute force algorithm is an algorithm to match patterns with all text between 0 and n-m to find the existence of patterns in text. With the development of technology today string matching can also be used in education. Education is one thing that is very important for one's life. To overcome the above problems the authors build an android-based application, namely the Indonesian-Finnish translator application. In the search tools the author implements the string matching algorithm namely zhu takaoka algorithm. The zhu takaoka algorithm is one of the best algorithms that can do the string matching process quickly because it shifts with bad characters for two text characters in a row from right to left.

Keywords: Education, String Matching, Zhu Takaoka.

1. PENDAHULUAN

String Matching merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk mempercepat proses pencarian kata yang diinginkan. String matching dibagi menjadi dua, yakni exact matching dan heuristic atau statistical matching. Algoritma string matching telah sering digunakan sebelumnya seperti contoh pada proses pencocokan string berdasarkan persamaan teks data yaitu Brute Force. Dalam hal ini, dipilih algoritma brute force karena algoritma ini dapat digunakan untuk melakukan pencarian string atau teks. Algoritma brute force adalah algoritma untuk mencocokkan pattern dengan semua teks antara 0 dan n-m untuk menemukan keberadaan pattern dalam teks. Berdasarkan arah pencariannya, algoritma ini diklasifikasikan sebagai algoritma yang membaca string dari kiri ke kanan[1].

Dengan berkembangnya teknologi sekarang ini String Matching juga dapat digunakan dalam dunia pendidikan. Pendidikan adalah salah satu hal yang sangat penting bagi kehidupan seseorang, pendidikan juga berperan besar bagi kemajuan dan perkembangan sebuah bangsa. Sebuah bangsa yang maju dan besar tentu ditunjang dengan kualitas pendidikan yang memadai bagi warganya. Salah satu negara yang memiliki tingkat pendidikan terbaik dunia yaitu Finlandia. Saat ini Finlandia berada pada posisi kelima setelah Hongkong. Melanjutkan pendidikan kuliah ke Finlandia merupakan keinginan oleh banyak pelajar maupun mahasiswa/I Indonesia terutama melalui jalur beasiswa karena dengan melanjutkan pendidikan di Finlandia dapat meraih banyak ilmu yang mungkin jarang ditemukan di Indonesia.

Salah satu persyaratan untuk melanjutkan pendidikan kenegara Finlandia adalah menguasai bahasa resmi Finlandia yaitu bahasa Finlandia. Bahasa Finlandia sangatlah susah untuk dimengerti dikarenakan sangat berbeda dengan kosakata bahasa Indonesia. Hal ini menjadi permasalahan bagi seseorang yang ingin melanjutkan pendidikan ke Finlandia, karena dengan kekurangan di bidang bahasa akan mempersulit seseorang dalam berkomunikasi baik dalam menjalani proses pendidikan maupun menjalani kehidupan sehari-hari selama berada di negara tersebut.

Untuk mengatasi permasalahan diatas penulis membangun sebuah aplikasi berbasis android, yaitu aplikasi translator bahasa Indonesia-Finlandia. Pada tools pencarian penulis mengimplementasikan algoritma string matching yaitu algoritma zhu takaoka. Algoritma zhu takaoka merupakan salah satu algoritma terbaik yang dapat melakukan proses pencocokan string dengan cepat karena melakukan pergeseran dengan bad-character untuk dua karakter text secara berturut-turut dari arah kanan ke arah kiri. Ada pun hasil dari penelitian ini yaitu sebuah aplikasi translator bahasa Indonesia-Finlandia yang memiliki tools pencarian yang cepat dalam menemukan terjemahan bahasa Indonesia-Finlandia yang dapat dioperasikan pada smartphone berbasis android sehingga dapat membantu seseorang untuk melanjutkan pendidikan ke Finlandia.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Adhi Kusnadi dan Abraham Khrisnandi Wicaksono(2017), Vol.IX, No.1 Hal.15 dengan judul perbandingan algoritma horspool dan algoritma zhu-takaoka dalam pencarian string berbasis dekstop. Telah menunjukkan hasil pengujian aplikasi, bahwa algoritma horspool lebih cepat 19.82845 persen pada uji coba pertama menggunakan 50 file text kelipatan 1000 kata dengan pattern yang sama dan 15.9442 persen pada uji coba kedua dengan file text 7000 kata. Sehingga dapat disimpulkan algoritma horspool lebih cepat dari pada algoritma zhu-takaoka[2].

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Gutman Togatorop, Aan Erlansari, dan Funny Farady Coastera(2017), Rekursif, Vol.5 No.2 Hal.147 dengan judul implementasi algoritma zhu-takaoka pada aplikasi kamus istilah musik berbasis android. Telah berhasil menjalankan aplikasi tersebut dengan baik tanpa ada error. pencarian kata dan kalimat dapat dilakukan dengan cepat dan mudah dibandingkan dengan mencari kata pada kamus cetak[3].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 String Matching

String Matching merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk mempercepat proses pencarian kata yang diinginkan. *String matching* dibagi menjadi dua, yakni *exact matching* dan *heuristic* atau *statistical matching*. Algoritma *string matching* telah sering digunakan sebelumnya seperti contoh pada proses pencocokan *string* berdasarkan persamaan teks data yaitu *Brute Force*. Dalam hal ini, dipilih algoritma *brute force* karena algoritma ini dapat digunakan untuk melakukan pencarian *string* atau teks. Algoritma *brute force* adalah algoritma untuk mencocokkan *pattern* dengan semua teks antara 0 dan n-m untuk menemukan keberadaan *pattern* dalam teks. Berdasarkan arah pencariannya, algoritma ini diklasifikasikan sebagai algoritma yang membaca *string* dari kiri ke kanan [3].

2.2 Algoritma Zhu Takaoka

Algoritma *Zhu-Takaoka* menjelaskan bahwa pencarian *pattern* dilakukan mulai dari tiap baris mulai dari baris ke 0 dan berakhir pada baris ke $n_1 - m_1$. Zhu dan Takaoka merancang sebuah algoritma yang dapat bekerja menggunakan pergeseran dengan *bad-character* untuk dua karakter *text* secara berturut-turut. Selama fase pencarian pencocokan karakter dilakukan dari kanan ke kiri dan ketika proses berada di posisi $y[j..j + m - 1]$ dan ketidakcocokan terjadi diantara $x[m - k]$ dan $y[j + m - k]$ ketika $x[m - k + 1..m - 1] = y[j + m - k + 1..j + m - 1]$ pergeseran dilakukan dengan pergeseran *bad-character* untuk *text* karakter $y[j + m - 2]$ dan $y[j + m - 1]$. Tabel *good-suffix* dari algoritma *boyer-moore* juga digunakan untuk menghitung pergeseran. Pada awal proses algoritma *zhu-takaoka* melakukan *preprocessing* untuk menghitung *bad character shift* dan *good suffix* dari algoritma *boyer-moore* [5].

Berikut prosedur algoritma *Zhu Takaoka* pada proses pencocokan *string* :

1. Menjalankan prosedur *preZTBc* dan *preBmGs* untuk mendapatkan inisialisasi.
 - a. Menjalankan prosedur *preZTBc*. Fungsi dari prosedur ini adalah untuk menentukan berapa besar pergeseran yang dibutuhkan untuk mencapai karakter tertentu pada *pattern* dari dua karakter *pattern* terakhir/terkanan. Hasil dari prosedur *preZTBc* disimpan pada tabel *ZTBc*.
 - b. Menjalankan prosedur *preBmGs*. Sebelum menjalankan isi prosedur ini, prosedur *suffix* dijalankan terlebih dulu pada *pattern*. Fungsi dari prosedur *suffix* adalah memeriksa kecocokan sejumlah karakter yang dimulai dari karakter terakhir/terkanan dengan sejumlah karakter yang dimulai dari setiap karakter yang lebih kiri dari karakter terkanan tadi.
 - c. Dengan prosedur *preBmGs*, dapat diketahui berapa banyak langkah pada *pattern* dari sebuah segmen ke segmen lain yang sama yang letaknya lebih kiri dengan karakter di sebelah kiri segmen yang berbeda.
2. Dilakukan proses pencarian string dengan menggunakan hasil dari prosedur *preBmBc* dan *preBmGs* yaitu tabel *BmBc* dan *BmGs* [6].

2.3 Translator Bahasa Indonesia – Finlandia

Penerjemahan adalah pengalihan makna dari bahasa sumber ke dalam bahasa sasaran. Selain itu, dalam penerjemahan terjadi penggantian bentuk bahasa sumber dengan bentuk bahasa sasaran. Dalam menerjemahkan bahasa sumber ke bahasa sasaran, bentuk boleh diubah tapi makna harus dipertahankan [7] Berdasarkan tersebut penulis mengambil kesimpulan bahwa Translator Bahasa Indonesia – Finlandia adalah pengalihan suatu bahasa yang menerjemahkan bahasa Indonesia ke dalam bahasa Finlandia.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Masalah

Analisis sistem merupakan penguraian dari suatu sistem yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan-kesempatan hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya.

Analisa masalah yang ada di dalam penelitian ini menggambarkan kesulitan untuk mencari terjemahan bahasa Indonesia ke dalam bahasa Finlandia yang cepat dan tepat bagi masyarakat umum yang baru mengenal bahasa Finlandia terutama yang ingin melanjutkan pendidikan ke negara Finlandia sehingga dibutuhkan aplikasi translator bahasa Indonesia – bahasa Finlandia dengan menerapkan algoritma Zhu-takaoka.

Aplikasi translator bahasa Indonesia – bahasa Finlandia yang dibangun oleh penulis pada penelitian ini adalah aplikasi berbasis android. Aplikasi translator bahasa Indonesia – bahasa Finlandia berbasis android yang dibangun memiliki keunggulan yaitu mudah dipahami dan memiliki ukuran yang tidak terlalu besar sehingga tidak membutuhkan tempat penyimpanan yang terlalu besar pada saat akan dibawa ke suatu tempat.

Penerapan algoritma Zhu Takaoka pada aplikasi translator bahasa Indonesia – bahasa Finlandia yang penulis bangun mempermudah user atau pengguna aplikasi tersebut untuk mendapatkan hasil translator dengan cepat dan tepat. Cara kerja algoritma Zhu Takaoka dalam melakukan pencocokan string yaitu memulai pencocokan dari karakter paling kanan ke karakter paling kiri dengan menggunakan array 2 (dua) dimensi berdasarkan nilai tabel ZtBc dan BmBc.

3.2 Penerapan Algoritma Zhu Takaoka

Pada penelitian ini dilakukan pencocokan *string* dengan menerapkan algoritma *Zhu Takaoka* untuk menemukan hasil pencocokan karakter *pattern* dengan karakter teks. Contoh kasus pencocokan *string* pada penelitian ini yaitu pencocokan *pattern* “IBU” dengan *text* “DOA IBU SAYA”.

Tahap pertama yang dilakukan sebelum pencocokan *string* adalah menciptakan dua buah tabel *shif* atau pergeseran *Zhu Takaoka Bad Character* dan *Boyer Moore Good Suffixes*. Tabel *Zhu Takaoka Bad Character Table* dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1. *Zhu Takaoka Bad Character Table*

ZtBc	B	I	U	*
B	2	3	1	3
I	2	3	3	3
U	2	3	3	3
*	2	3	3	3

Tabel *Zhu Takaoka Bad Character* berbentuk *array* dua dimensi yang baris dan kolomnya diisi berdasarkan pada *pattern* yang akan dicari. Tabel *Zhu Takaoka Bad Character* adalah hasil modifikasi dari algoritma *boyer moore* yang hanya memiliki bentuk *array* satu dimensi yaitu tabel *Boyer Moore Good Suffixes*. Tanda * pada tabel *Zhu Takaoka Bad Character* berfungsi untuk mewakili setiap karakter yang tidak terdapat pada *pattern* yang akan dicari.

Tabel 2. *Boyer Moore Good Suffixes*

I	0	1	2
<i>x[i]</i>	I	B	U
<i>suff[i]</i>	0	0	3
<i>bmGs[i]</i>	3	3	1

Tahapan selanjutnya adalah melakukan pencarian dengan teknik *right-to-left scan rule*. Pencarian dilakukan dengan membandingkan karakter demi karakter mulai karakter paling kanan menuju karakter paling kiri. Jika terjadi ketidakcocokan karakter, pergeseran akan dilakukan berdasarkan nilai *max* antara *ZtBc* dan *BmGs*, dan apabila semua *pattern* cocok pergeseran menggunakan nilai dari *bmGs[0]*. *Index* dari *ztBc* diambil dari dua karakter terakhir teks yang bersesuaian dengan *window*, sedangkan *index* *bmGs* diambil dari *index*

pattern pada posisi karakter yang tidak cocok. Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses pencocokan *pattern* “Ibu” dengan *text* “Doa Ibu Saya” menggunakan algoritma *zhu takaoka* adalah sebagai berikut :

Langkah ke- 1

Tabel 3. Langkah Ke-1

<i>window</i>												
<i>Text</i>	D	O	A		I	B	U		S	A	Y	A
<i>Pattern</i>		I	B	U								
<i>Index</i>		0	1	2								

Terlihat pada langkah ke-1 karakter U dengan Karakter A sejajar tidak ditemukan kecocokan. Maka dilakukan pergeseran berdasarkan nilai *max ZtBc* dan *BmGs* yaitu sebanyak 3 langkah.

Langkah ke- 2

Tabel 4. Langkah Ke-2

<i>window</i>												
<i>Text</i>	D	O	A		I	B	U		S	A	Y	A
<i>Pattern</i>					I	B	U					
<i>Index</i>					0	1	2					

Terlihat pada langkah ke-2 karakter U dengan Karakter B sejajar tidak ditemukan kecocokan. Maka dilakukan pergeseran berdasarkan nilai *bmGs[i] = bmGs[2] = 1* yaitu sebanyak 1 langkah.

Langkah Ke-3

Tabel 5. Langkah ke- 3

<i>window</i>												
<i>Text</i>	D	O	A		I	B	U		S	A	Y	A
<i>Pattern</i>					I	B	U					
<i>Index</i>					0	1	2					

Terlihat pada langkah ke-3 seluruh karakter *pattern* memiliki kecocokan dengan karakter *text*. Maka dilakukan pergeseran diberhentikan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini penulis menguraikan kesimpulan sebagai berikut ini :

1. Implementasi algoritma *Zhu Takaoka* pada aplikasi translator bahasa Indonesia – Finlandia berbasis android dapat mempermudah pengguna untuk menemukan kata atau kalimat yang berhubungan dengan bahasa Finlandia.
2. Perancangan aplikasi translator bahasa Indonesia – Finlandia berbasis android menggunakan *software* atau alat bantu perancangan *eclipse juno*, dalam hal ini *eclipse juno* sebagai media yang digunakan untuk merancang aplikasi translator bahasa Indonesia – Finlandia dengan mengimplementasikan algoritma *zhu takaoka*.

REFERENCES

- [1] Adhi Kusnadi, Abraham Khrisnandi Wicaksono, Perbandingan Algoritma Horspool dan Algoritma Zhu-Takaoka dalam pencarian String Berbasis Desktop, Gading Serpong: Universitas Multimedia Nusantara. 2010.
- [2] Gutman Togatorop, Aan Erlan Sari, Funny Farady Coastera, IMPLEMENTASI ALGORITMA ZHUTAKAOKA PADA APLIKASI KAMUS ISTILAH MUSIK BERBASIS ANDROID, Bengkulu: Universitas Bengkulu, 2017.
- [3] Mesran, "Implementasi Algoritma Brute Force Dalam Pencarian Data Katalog Buku Perpustakaan," 2014.
- [4] Fince Tinus Waruwu, "Implementasi Algoritma Knuth Morris Pratt Pada Aplikasi Kamus Istilah Latin Flora dan Fauna Berbasis Android," 2014.
- [5] Adhi Kusnadi & Braham Khrisnandi Wicaksono, "Perbandingan Algoritma Horspool dan Algoritma Zhu-Takaoka dalam Pencarian String Berbasis Desktop," vol. Vol. IX, 2017.
- [6] Dkk Gutman Togatorop, "IMPLEMENTASI ALGORITMA ZHUTAKAOKA PADA APLIKASI KAMUS ISTILAH MUSIK BERBASIS ANDROID," vol. Vol. 5, 2017.
- [7] Dkk. Rizal, "Rancang Bangun Aplikasi Realtime Translation Untuk Penerjemahan Bahasa Inggris Indonesia Berbasis Augmented Reality Pada Android," vol. Vol. 4, 2016.