

IMPLEMENTASI ALGORITMA KNUTH MORRIS PRATH UNTUK KAMUS TERJEMAHAN DIGITAL ACEH – BAHASA INDONESIA BERBASIS WEB (STUDI KASUS BADAN PERHUBUNGAN PEMERINTAH ACEH DI JAKARTA)

¹⁾Nuraini ²⁾Boy Firmansyah

Email: ¹⁾nurainiany0@gmail.com ²⁾boy@ibi-k57.ac.id

¹⁾Mahasiswa Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer

²⁾Dosen Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer

^{1) 2)}Institut Bisnis dan Informatika (IBI) Kosgoro 1957

ABSTRAK

Terdapat banyak sekali kegagalan dalam berkomunikasi pada penduduk yang di tempatkan di pedalaman terutama di pulau Sumatera yaitu Aceh yang masih tertinggal dan masih menggunakan bahasa daerahnya untuk berkomunikasi dikarenakan banyak penduduk Aceh yang tidak masuk ke dunia pendidikan. Salah satu cara agar mereka dapat berkomunikasi dengan orang lain yang berbahasa Indonesia adalah dengan menterjemahkan bahasa Aceh yang salah satu caranya dapat dilakukan dengan menggunakan algoritma Knuth Morris Pratt untuk mencocokkan *string*. algoritma Knuth Morris Pratt akan mencocokkan *pattern* pada permulaan teks mulai dari kiri ke arah kanan, kemudian algoritma ini mencocokkan karakter per karakter dari *pattern* dengan karakter pada teks yang berkesesuaian hingga salah satu kondisi terpenuhi. Ada 3 kondisi yang harus terpenuhi dalam penggunaan algoritma Knuth Morris Pratt yaitu karakter pada *pattern* dan pada teks yang dicocokkan tak sesuai, semua karakter pada *pattern* cocok, lalu algoritma akan memberitahu penemuan pada posisi tersebut dan lalu menggeser *pattern* dengan melihat tabel *next* kemudian mengulangi langkah ke 2 sampai *pattern* ada di ujung teks. Pengujian ini dilakukan dengan testing yaitu mencocokkan 100 kata untuk bahasa Aceh dengan hasil yang diharapkan pada penelitian ini dapat berfungsi dengan baik agar bisa mempermudah komunikasi antar suku Aceh dengan orang lain yang berbahasa Indonesia dan sebaliknya.

Kata Kunci: Kamus Penterjemahan, Bahasa Aceh - Bahasa Indonesia, Algoritma Knuth Morris Pratt, Kamus Digital, Kamus Berbasis Web

I. PENDAHULUAN

Komunikasi adalah salah satu media untuk keberlangsungan hidup manusia. Di Indonesia terdapat 1.340 suku dengan berbagai macam bahasa dengan salah satu sukunya yaitu Aceh. Suku di Aceh menggunakan Bahasa yang terbagi menjadi 9 Bahasa yaitu Bahasa Aceh, Bahasa Aneuk Jamee, Bahasa Kluet, Bahasa Alas, Bahasa Gayo, Bahasa Haloban, Bahasa Devayan, Bahasa Simelu dan Bahasa Tamiang. Dari data yang ada, pada umumnya hampir 70% Masyarakat Aceh menggunakan Bahasa Aceh dalam berkomunikasi sehari-hari.

Salah satu cara untuk mengenali Bahasa Aceh adalah mencocokkan *string* yang sesuai dengan kata baku dengan memakai algoritma Knuth Morris Pratt. Dimana algoritma Knuth Morris Pratt mencocokkan kata apakah baku atau tidak, Setelah kata tersebut ditemukan kecocokannya, selanjutnya bisa diartikan dalam Bahasa Indonesia.

Disini akan diimplementasikan tentang penggunaan algoritma Knuth Morris Pratt dengan pencocokan *string* kata baku. Algoritma diimplementasikan pada pengenalan Bahasa Aceh. Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah komunikasi antar suku Aceh dengan orang lain yang menggunakan bahasa Indonesia, mampu mengumpulkan *string* kata sebanyak 100 kata. Mampu menterjemahkan Bahasa Aceh dengan hasil yang akan memuaskan diri sendiri dan orang lain.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Kamus Terjemahan

Istilah penerjemah tidak asing lagi dan secara umumnya kita tahu bahwa penerjemah merupakan profesi seseorang dalam menerjemahkan ataupun mengalihkan satu bahasa ke bahasa yang lain baik bentuk lisan (*interpreter*) ataupun tulisan (*translator*)., Penerjemahan diartikan sebagai sebuah proses dan produk (T.Bell, 1991). Karena penerjemahan difokuskan yaitu suatu persyaratan bahwa isi dan gaya (*style*) bahasa sumber haruslah sesuai pada saat dialihkan ke bahasa sasarannya atau harus memiliki unsur *equivalence*. Dalam bukunya disebutkan proses dan hasil untuk membedakan antara kata penerjemahan dan terjemahan. T.Bell juga menyebutkan bahwa terjemahan adalah produk/hasil dari suatu proses penerjemahan. Kemudian menurut Nababan (2003), suatu proses (penerjemahan) adalah rangkaian kegiatan yang dikerjakan dengan sengaja. Namun proses penerjemahan dapat pula diartikan sebagai suatu rangkaian kegiatan yang dilaksanakan oleh seorang penerjemah ketika dia mengalihkan suatu amanat dari bahasa sumbernya ke bahasa sasarannya. Pengalihan amanat ini harus benar-benar didasari dari berbagai macam kemampuan yang harus/wajib ada bagi seorang penerjemah, misalkan teori, kebahasaan, penggunaan sarana pembantu, penguasaan teknik, serta lain-lainnya. Karena ketika seorang penerjemah didalam proses penerjemahan tidak melihat syarat-syarat yang harus dimiliki bagi seorang penerjemah maka dapat saja hasil penerjemahannya (teks terjemahan) akan jadi menyesatkan pembaca ataupun pengguna. Kemudian Nababan (2003) juga menyatakan tidaklah berlebihan jika ada pendapat yang menyebutkan terjemahan yang kurang atau bahkan tidak baik akan dapat menyesatkan dan juga sekaligus meracuni para pembaca.

Kamus merupakan buku acuan yang berisikan kata dan ungkapan yang ditata menurut abjad serta keterangan tentang suatu makna, pemakaian ataupun terjemahannya. Kamus ditata berdasarkan abjad dari huruf A sampai Z dengan tujuannya yaitu untuk memudahkan pengguna kamus didalam pencarian istilah yang diinginkan dengan cepat. Kamus juga memiliki kegunaan memudahkan penggunaannya didalam mencari atau menemukan istilah-istilah yang belum dapat dipahami maknanya. Disini, kamus istilah merupakan kategori kamus khusus karena merujuk pada kamus yang memiliki fungsi khusus. Kamus istilah ini berisikan istilah-istilah yang khusus pada bidang tertentu, dimana fungsinya adalah untuk kegunaan ilmiah, sedangkan kamus digital menggunakan media tertentu baik dari aplikasi berbasis desktop, web, ataupun kamus berbasis perangkat bergerak (Kurniasih dan Ema, 2014). Fungsi kamus digital sama seperti kamus berupa buku, namun dengan memakai kamus digital maka pencarian bisa dilakukan lebih cepat.

2.2. Algoritma Knuth Morris Pratt

Algoritma Knuth Morris Pratt (KMP) merupakan suatu algoritma yang digunakan dalam mencari dimana suatu *string* (pada kasus ini disebut sebagai pola) apakah berhasil ditemukan dalam kumpulan *string* lainnya dengan ukuran lebih besar (Wibowo, 2011). Contoh kali ini adalah mengenai mencari kata dari suatu input teks.

Algoritma Knuth Morris Pratt melakukan pendekatan pengamatan dimana ketika terjadi sebuah ketidakcocokan, maka data input teks tersebut akan melakukan pengambilan informasi tertentu demi menentukan dimana selanjutnya usaha pencarian akan dilakukan, sehingga dengan demikian maka pengecekan akan dapat dilakukan dengan cara tidak berurutan namun tetap melewati pengecekan *string* yang mana sudah dilakukan pengecekan sebelumnya.

Algoritma ini dikembangkan oleh D. E. Knuth, bersama-sama dengan J. H. Morris serta V. R. Pratt. Lalu untuk usaha pencarian *string* menggunakan algoritma Brute Force, setiap kali menemukan *pattern* yang tidak cocok terhadap teks, maka *pattern* akan digeser satu karakter ke arah kanan. Algoritma KMP bekerja dengan memanfaatkan pergeseran yang maksimal pada pencocokan *string* pada teks. Misalkan terdapat kata “apa” yang hendak dicari persamaan katanya dalam bahasa

Aceh maka aplikasi penerjemah ini harus mencari kecocokan kata tersebut dalam bahasa daerah. Disini harus dilihat kata tersebut merupakan *string* bagian keberapa. Jadi misalkan kata “apa” disini adalah bagian *string* ke 5, maka algoritma terlebih dahulu akan melewati 5 tahap proses pengecekan. Proses yang dikenai algoritma Knuth Morris Pratt (KMP) adalah sebagai berikut: Sebelumnya dilaksanakan pencocokan dengan kata lainnya yang berada dalam kamus, sehingga akhirnya sampai pada kalimat “apa”, maka algoritma KMP akan menandai terdapat kata “apa” didalam *string* tersebut dengan tahap proses sebagai berikut, yaitu keterangan kata yang berada dibaris atas adalah kata yang hendak diperiksa, dan kata yang dibawah adalah kata yang akan dicocokkan.

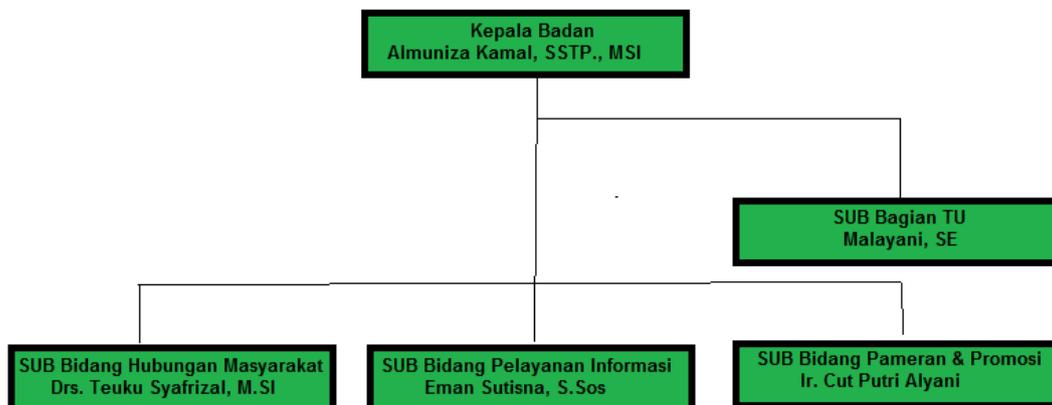
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Badan Penghubung Pemerintah Aceh (BPPA)

Badan Penghubung Pemerintah Aceh adalah suatu tempat untuk mengurus kepentingan kerja sama masyarakat Aceh dan Jawa yang beralamat di Jl. Indramayu No.1, RT.1/RW.5, Menteng, Kec. Menteng, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10310. Yang diketuai oleh Bapak Almuniza Kamal, S.STP., M.Si. Badan Penghubung Pemerintah Aceh memiliki tugas yaitu membantu Gubernur didalam melakukan tugas Pemerintah Aceh yaitu mendukung kelancaran hubungan serta kerja sama, dalam membina masyarakat Aceh di perantauan yang ada di wilayah pulau Jawa dan sekitarnya, serta menyelenggarakan promosi daerah, dan mengelola Anjungan Aceh yang ada di Taman Mini Indonesia Indah dan juga aset Pemerintah Aceh yang berada di Pulau Jawa.

3.2. Struktur BPPA di Jakarta

Adapun Struktur Badan Perhubungan Pemerintahan Aceh (BPPA) di Jakarta akan dijelaskan pada gambar di bawah ini:

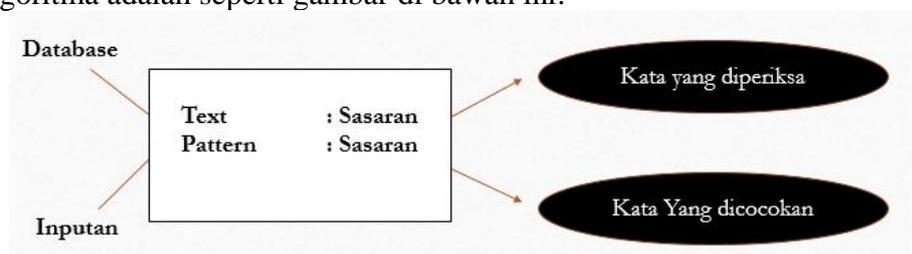


Gambar 2. Struktur BPPA di Jakarta

3.3. Analisa Algoritma KMP dan Implementasi Algoritma KMP

Algoritma Knuth Morris Pratt (KMP) adalah algoritma yang dipakai untuk mencari dimana letak suatu *string* (pola) apakah ditemukan dalam suatu kumpulan *string*. Algoritma ini mencari perhitungan jika ketidakcocokan ditemukan, kemudian akan dihitung dari mana proses pencarian selanjutnya dimulai.

Cara analisa Algoritma adalah seperti gambar di bawah ini:



Gambar 3. Analisa Algoritma KMP

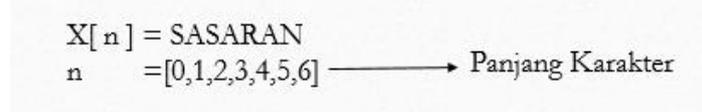
Dari gambar diatas dijelaskan bahwa *pattern* merupakan kata yang akan dicari oleh *user* dan *text* merupakan kata yang ada di dalam database, kata yang dicocokkan adalah *pattern* dan kata yang diperiksa yaitu pada database.

Proses Knuth Morris Pratt adalah sebagai berikut:

- 1) Tentukan Kata yang dicari
- 2) Hitung Suffix (kemunculan huruf yang sama pada sebuah kata)
- 3) Buat Tabel Nex untuk menentukan pergeseran
- 4) Tentukan kata yang dicocokkan

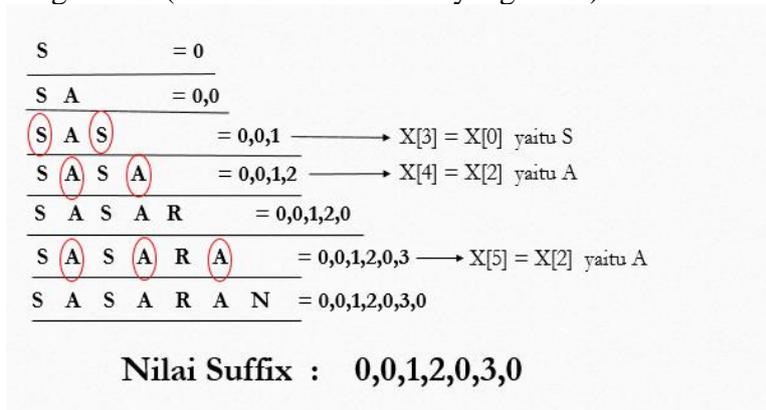
Berikut adalah contoh perhitungan Suffix pada algoritma Knuth Morris Pratt:

- 1) Kata yang di cari adalah kata "SASARAN"



Gambar 4. Pencarian Kata Sasaran

- 2) Mulai Menghitung Suffix (kemunculan karakter yang sama)



Gambar 5. Menghitung Suffix

- 3) Masukan jumlah suffix pada tabel

i = pattern
 P = karakter
 $F(i)$ = nilai suffix

i	0	1	2	3	4	5	6
P	S	A	S	A	R	A	N
$f(i)$	0	0	1	2	0	3	0

Gambar 6. Jumlah Suffix Pada Tabel

- 4) Tentukan tabel next (Suffix yang bernilai 0 diganti dengan -1 untuk mempermudah pergeseran).

HASIL TABEL NEXT

i	0	1	2	3	4	5	6
P	S	A	S	A	R	A	N
$f(i)$	-1	-1	1	2	-1	3	-1

Gambar 7. Hasil Tabel Next

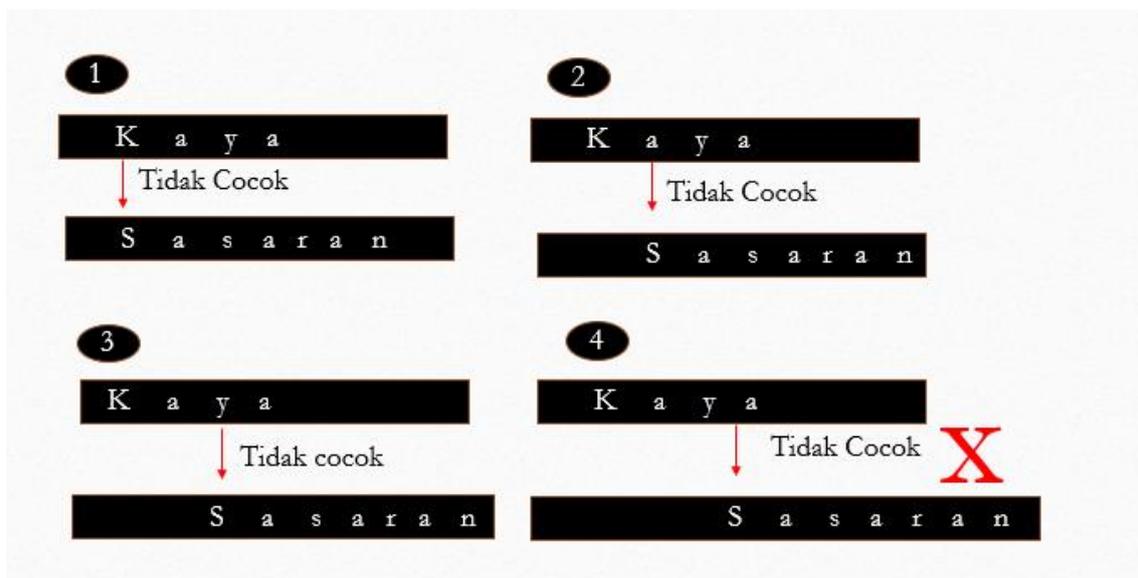
5) Mulai Mencari Kecocokan

Penulis akan mencontohkan pencarian kata yang dilakukan algoritma Knuth Morris Pratt pada website terjemahan yang penulis buat. Pada database penulis menyimpan 5 kata yaitu kaya, sarang, sasaran, minum dan makan. Kemudian kata yang dicari akan dicocokkan oleh algoritma dengan kata pertama yang ada di database.



Gambar 8. Text Pertama

Dari kata pertama yang dicocokkan yaitu kata “sasaran” dengan kata “kaya” didapatkan hasil sebagai berikut:



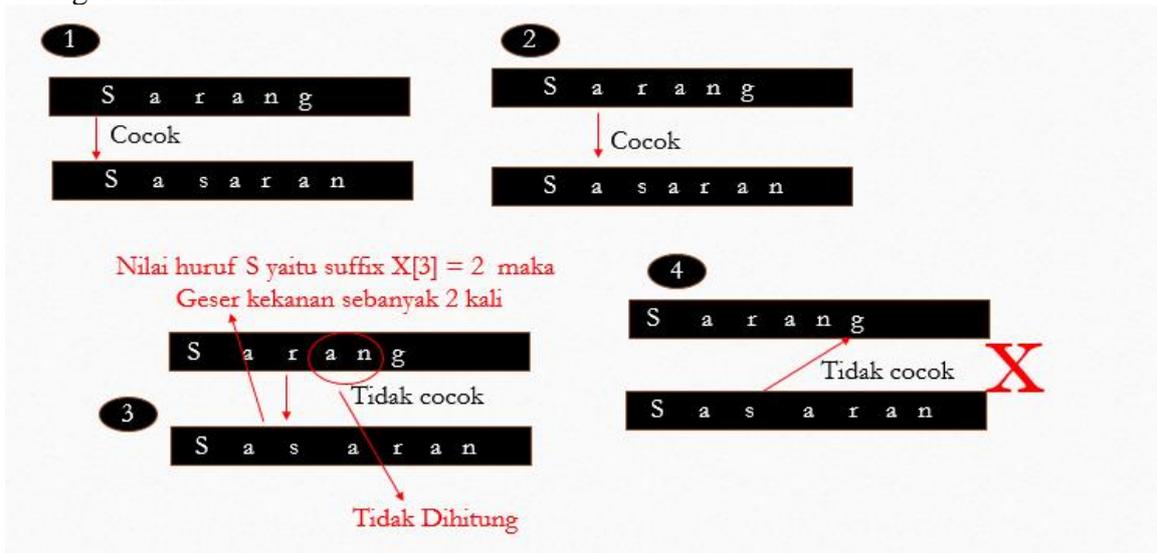
Gambar 9. Pencocokan Pattern Dengan Text Pertama

Pada gambar diatas dapat dijelaskan bahwa huruf “S” dengan huruf “K” tidak ditemukan kecocokan maka dapat dilihat nilai tabel *next* untuk huruf “S” adalah bernilai -1 maka akan dilakukan pergeseran 1 kali ke kanan sampai ujung kata. Pada kata kaya tidak didapatkan kecocokan maka akan mencari kata selanjutnya yaitu kata sarang.



Gambar 10. Text Kedua

Dari kata kedua yang dicocokkan yaitu kata “sasaran” dengan kata “sarang” didapatkan hasil sebagai berikut :



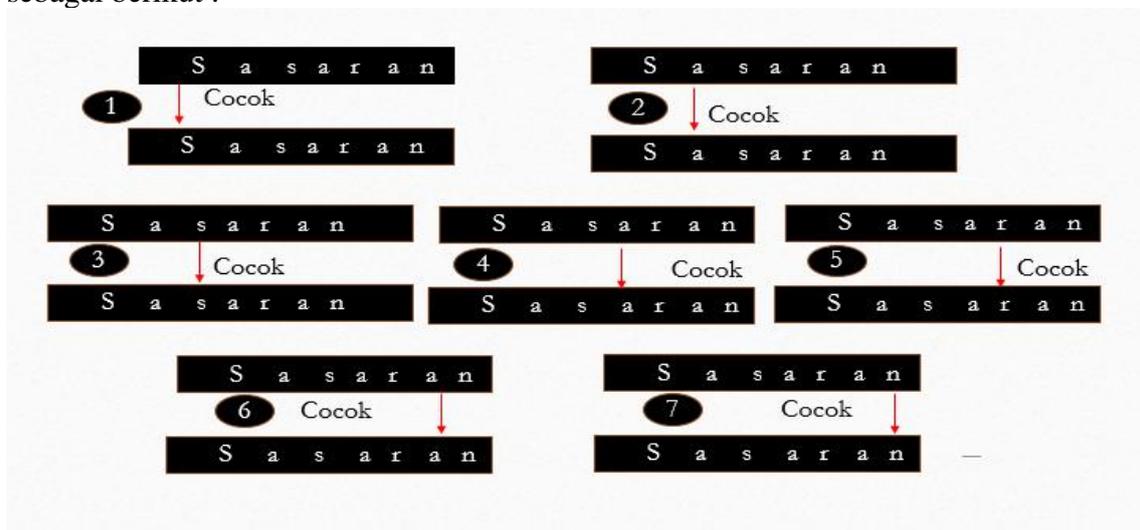
Gambar 11. Pencocokan Pattern Dengan Text Kedua

Pada gambar diatas dapat dijelaskan bahwa huruf “S” dengan “S” terjadi kecocokan, ketika terjadi kecocokan makan akan langsung bergeser ke kanan sekali kemudian menghitung huruf “A” dengan “A” didapatkan kecocokan, kemudian pada huruf “S” dengan “R” ditemukan ketidakcocokan sehingga kita harus melihat kembali tabel *next* untuk huruf “S” yaitu bernilai 2 sehingga akan dilakukan pergeseran sebanyak 2 kali hingga sampai pada huruf “S” dan “G”. Pada akhir kata tidak didapatkan kecocokan maka algoritma akan mencocokkan kata selanjutnya yaitu “sasaran” dengan kata “sasaran”.



Gambar 11. Text Ketiga

Dari kata ketiga yang dicocokkan yaitu kata “sasaran” dengan kata “sasaran” didapatkan hasil sebagai berikut :

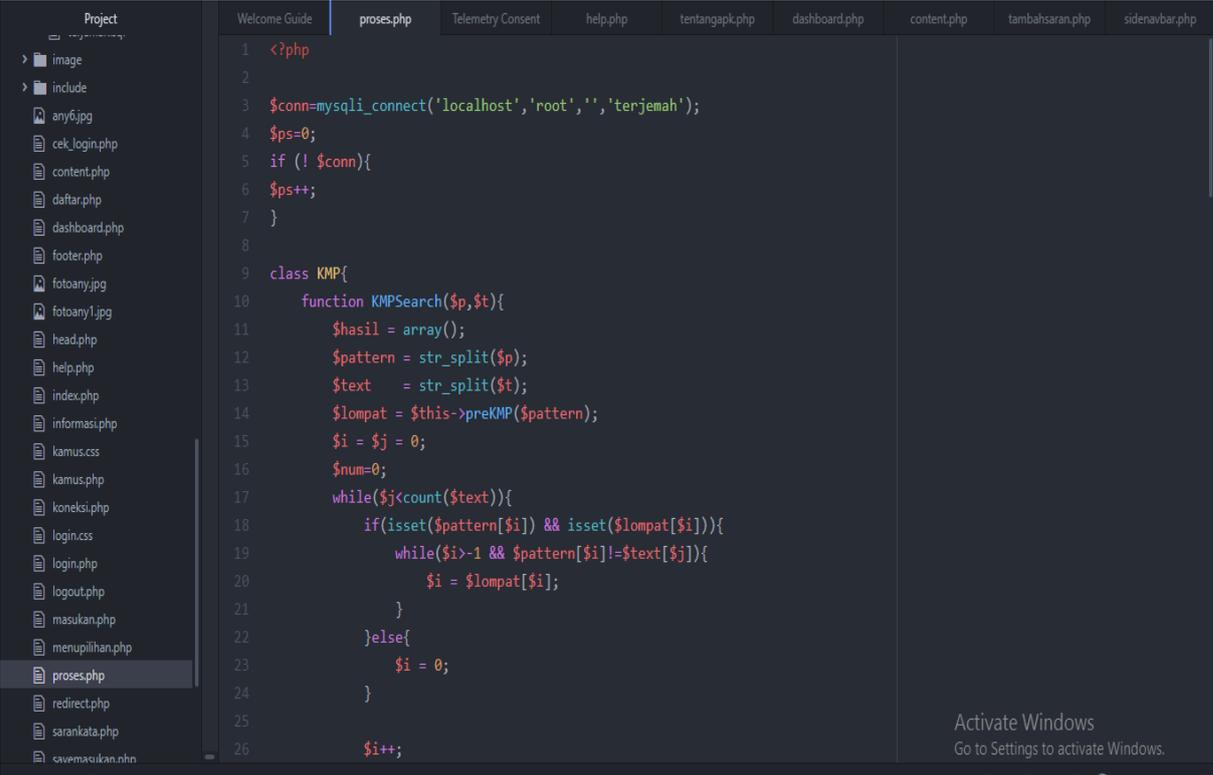


Gambar 12. Pencocokan Pattern Dengan Text Ketiga

Pada gambar diatas dapat dijelaskan bahwa setiap huruf yang dicocokkan terjadi kecocokan maka akan digeser hingga ujung kata. Pada kata ini terdapat kecocokan.

3.4. Implementasi Algoritma Knuth Morris Pratt Pada Coding

Implementasi Algoritma Knuth Morris Pratt dibuat pada file proses.php:

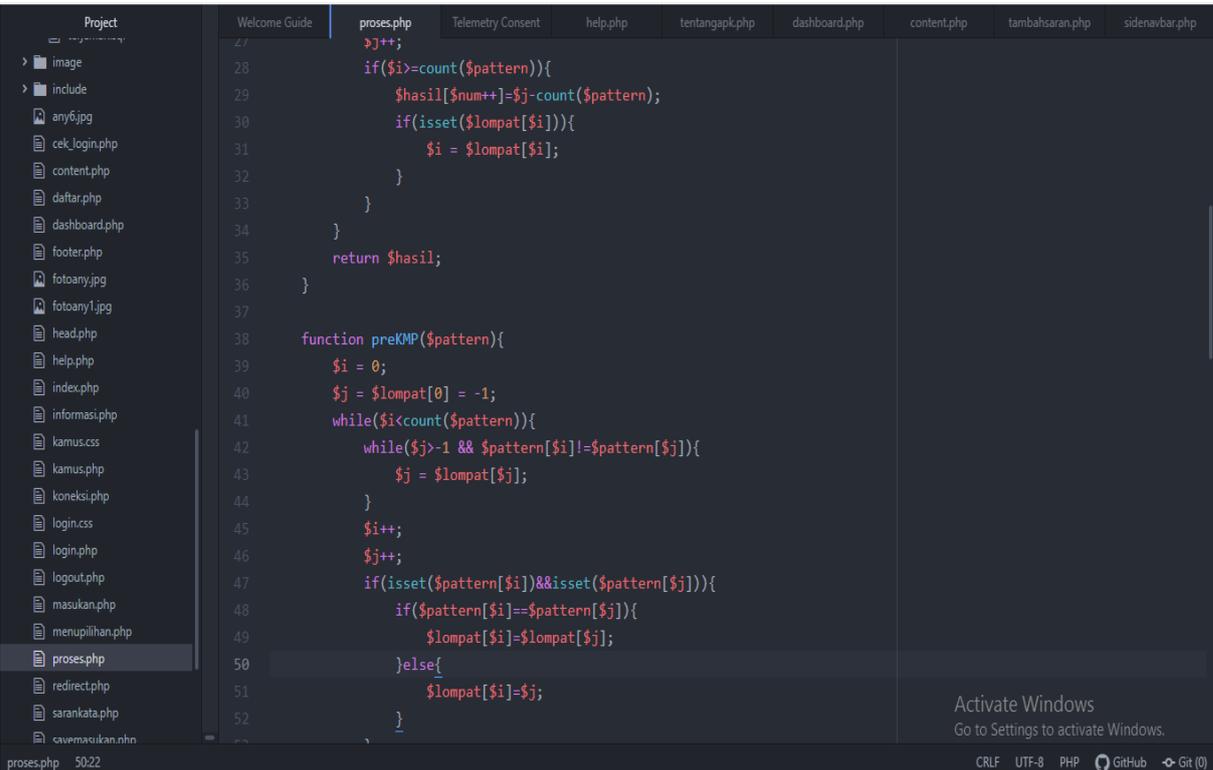


```

1  <?php
2
3  $conn=mysqli_connect('localhost','root','','terjemah');
4  $ps=0;
5  if (!$conn){
6  $ps++;
7  }
8
9  class KMP{
10     function KMPSearch($p,$t){
11         $hasil = array();
12         $pattern = str_split($p);
13         $text = str_split($t);
14         $lompat = $this->preKMP($pattern);
15         $i = $j = 0;
16         $num=0;
17         while($j<count($text)){
18             if(isset($pattern[$i]) && isset($lompat[$i])){
19                 while($i>-1 && $pattern[$i]!=$text[$j]){
20                     $i = $lompat[$i];
21                 }
22             }else{
23                 $i = 0;
24             }
25
26             $i++;

```

Gambar 13. Coding Algoritma Knuth Morris Pratt

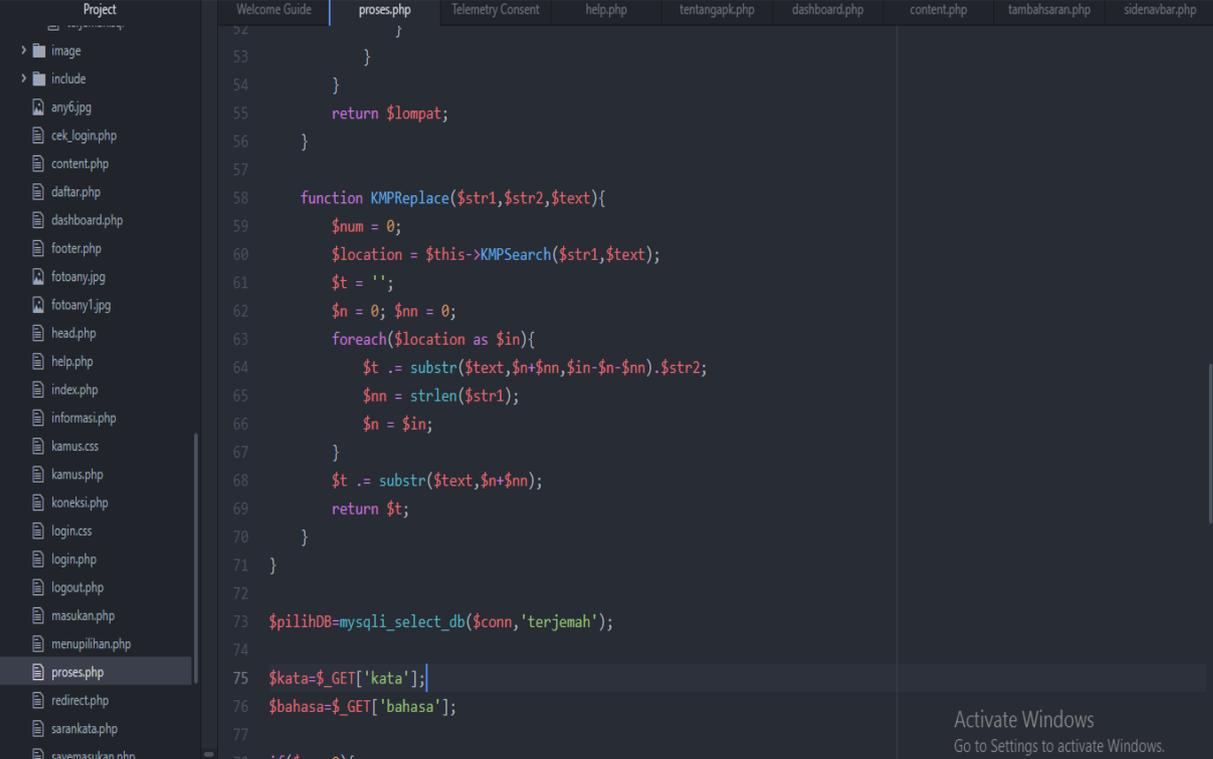


```

27     }
28     if($i>=count($pattern)){
29         $hasil[$num++]=$j-count($pattern);
30         if(isset($lompat[$i])){
31             $i = $lompat[$i];
32         }
33     }
34 }
35 return $hasil;
36 }
37
38 function preKMP($pattern){
39     $i = 0;
40     $j = $lompat[0] = -1;
41     while($i<count($pattern)){
42         while($j>-1 && $pattern[$i]!=$pattern[$j]){
43             $j = $lompat[$j];
44         }
45         $i++;
46         $j++;
47         if(isset($pattern[$i])&&isset($pattern[$j])){
48             if($pattern[$i]==$pattern[$j]){
49                 $lompat[$i]=$lompat[$j];
50             }else{
51                 $lompat[$i]=$j;
52             }

```

Gambar 14. Coding Algoritma Knuth Morris Pratt (lanjutan)



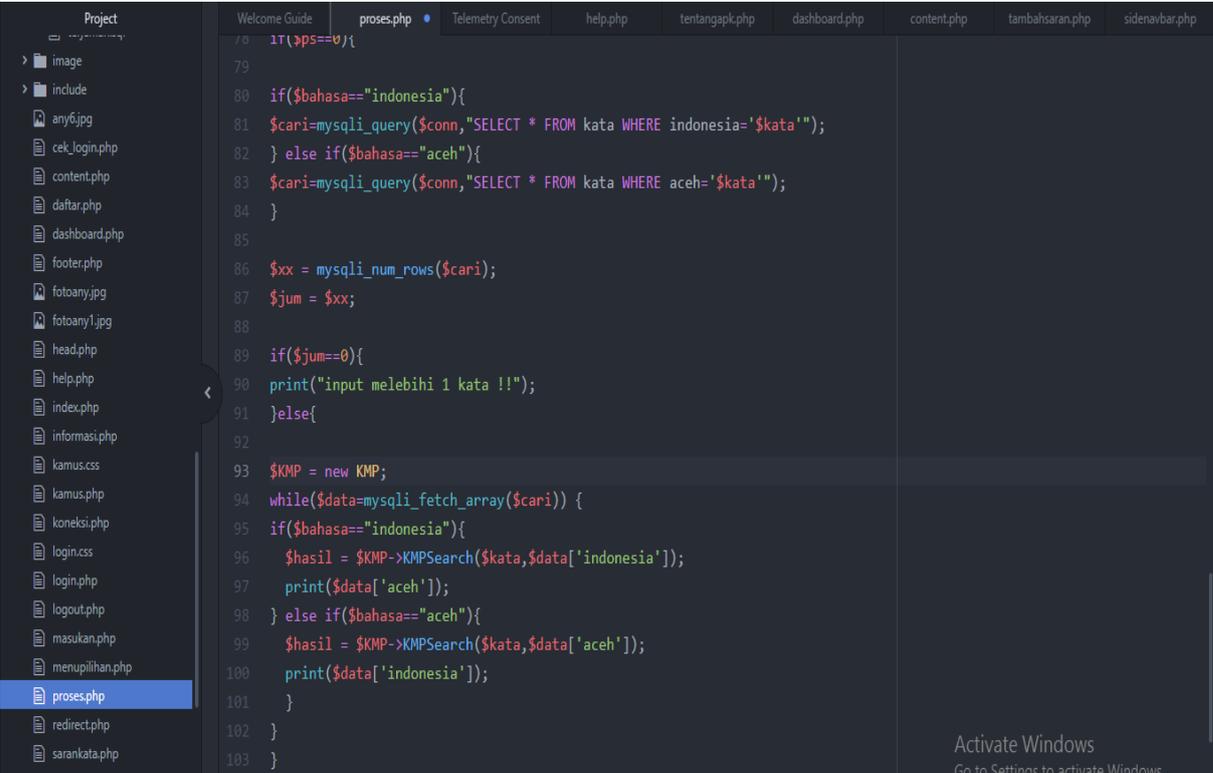
```

Project | Welcome Guide | proses.php | Telemetry Consent | help.php | tentangapk.php | dashboard.php | content.php | tambahasan.php | sidenavbar.php
├── image
├── include
│   ├── any6.jpg
│   ├── cek_login.php
│   ├── content.php
│   ├── daftar.php
│   ├── dashboard.php
│   ├── footer.php
│   ├── fotoany.jpg
│   ├── fotoany1.jpg
│   ├── head.php
│   ├── help.php
│   ├── index.php
│   ├── informasi.php
│   ├── kamus.css
│   ├── kamus.php
│   ├── koneksi.php
│   ├── login.css
│   ├── login.php
│   ├── logout.php
│   ├── masukan.php
│   ├── pemilihan.php
│   └── proses.php
├── redirect.php
├── sarankata.php
└── savemasukan.php

53     }
54     }
55     return $lompat;
56 }
57
58 function KMPReplace($str1,$str2,$text){
59     $num = 0;
60     $location = $this->KMPSearch($str1,$text);
61     $t = '';
62     $n = 0; $nn = 0;
63     foreach($location as $in){
64         $t .= substr($text,$n+$nn,$in-$n-$nn).$str2;
65         $nn = strlen($str1);
66         $n = $in;
67     }
68     $t .= substr($text,$n+$nn);
69     return $t;
70 }
71 }
72
73 $pilihDB=mysqli_select_db($conn,'terjemah');
74
75 $kata=$_GET['kata'];
76 $bahasa=$_GET['bahasa'];
77
78

```

Gambar 15. Coding Algoritma Knuth Morris Pratt (lanjutan)



```

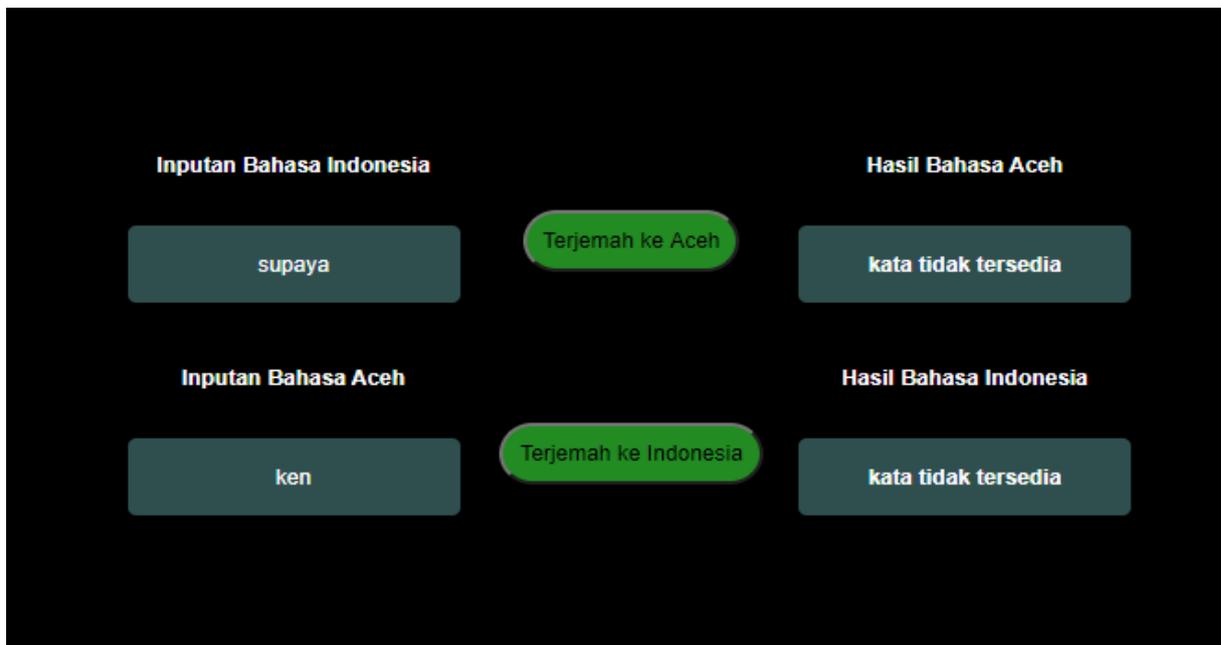
Project | Welcome Guide | proses.php | Telemetry Consent | help.php | tentangapk.php | dashboard.php | content.php | tambahasan.php | sidenavbar.php
├── image
├── include
│   ├── any6.jpg
│   ├── cek_login.php
│   ├── content.php
│   ├── daftar.php
│   ├── dashboard.php
│   ├── footer.php
│   ├── fotoany.jpg
│   ├── fotoany1.jpg
│   ├── head.php
│   ├── help.php
│   ├── index.php
│   ├── informasi.php
│   ├── kamus.css
│   ├── kamus.php
│   ├── koneksi.php
│   ├── login.css
│   ├── login.php
│   ├── logout.php
│   ├── masukan.php
│   ├── pemilihan.php
│   └── proses.php
├── redirect.php
├── sarankata.php
└── savemasukan.php

79
80 if($bahasa=="indonesia"){
81     $cari=mysqli_query($conn,"SELECT * FROM kata WHERE indonesia='$kata'");
82 } else if($bahasa=="aceh"){
83     $cari=mysqli_query($conn,"SELECT * FROM kata WHERE aceh='$kata'");
84 }
85
86 $xx = mysqli_num_rows($cari);
87 $jum = $xx;
88
89 if($jum==0){
90     print("input melebihi 1 kata !!");
91 }else{
92
93     $KMP = new KMP;
94     while($data=mysqli_fetch_array($cari)) {
95         if($bahasa=="indonesia"){
96             $hasil = $KMP->KMPSearch($kata,$data['indonesia']);
97             print($data['aceh']);
98         } else if($bahasa=="aceh"){
99             $hasil = $KMP->KMPSearch($kata,$data['aceh']);
100            print($data['indonesia']);
101        }
102    }
103 }

```

Gambar 16. Coding Algoritma Knuth Morris Pratt (lanjutan)

Pada penulisan ini dijelaskan bahwa langkah pertama algoritma menentukan *pattern* dan *text* yang akan dicari, kemudian dicocokkan setiap huruf dan ditentukan berapa langkah pergeseran yang akan dilakukan. Ketika tidak didapatkan kecocokan maka algoritma akan menampilkan “Kata Tidak Tersedia”.



Gambar 17. Tampilan Kata Tidak Ada di Database

Selanjutnya ketika *user* mengisi *input*-an yang lebih dari 1 kata maka akan memberikan hasil “*input* melebihi 1 kata”



Gambar 18. Tampilan Kata Yang di Input Melebihi 1 Kata

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari implementasi algoritma KMP ini adalah sebagai berikut:

- 1) Telah berhasil dibuat aplikasi penterjemahan bahasa Indonesia ke bahasa Aceh dan juga sebaliknya yang dapat menterjemahkan baik kata dasar dan juga kalimat sederhana yang secara keseluruhan dilengkapi dengan penerapan algoritma Knuth Morris Pratt.
- 2) Aplikasi penterjemahan bahasa Indonesia ke bahasa Aceh ini memiliki fitur untuk menambah data, mengubah data, serta menghapus setiap data terjemahan menggunakan akun admin.
- 3) Berdasarkan dari pengujian yang dilaksanakan menunjukkan fitur-fitur yang terdapat dalam aplikasi telah berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Karyoto, T. H., (2010). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Green Arsitektur. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Mardiani, Eri, Rahmansyah, Nur, Kurniawan, Hendra, Sensuse, Indra, Dana. (2016). *Kumpulan Latihan SQL*. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Mawardina, M., Zulfikar, W. B., & Syaripudin, U. (2017). *Implementasi Algoritma Knuth Morris Pratt (KMP) pada Aplikasi Kamus Bebasan – Indonesia Berbasis Speech Recognition*. Insight, 1(1), 169–176.
- Mihalcea, R., Rigau, G., Diab, M Agirre E Cer D Wiebe J Banea, C. (2016). *SemEval-2016 Task 1: Semantic Textual Similarity, Monolingual and Cross-Lingual Evaluation*, 497–511. <https://doi.org/10.18653/v1/s16-1081>.
- Nugroho, R. A., Adji, T. B., & Hantono, B. S. (2015). *Penerjemahan Bahasa Indonesia dan Bahasa Jawa Menggunakan Metode Statistik Berbasis Frasa*. Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi. Jakarta.
- Prayudi, Budi, Mardiani, Eri, Rahmansyah, Nur. (2012). *Aplikasi Penjualan Menggunakan VB. Net*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Rosell-Aguilar, F. (2017). *State of the App: a taxonomy and framework for evaluating language learning mobile applications*. CALICO Journal, 0(0), 27623. <https://doi.org/10.1558/cj.27623>
- Sofwan, Akhmad (2016). *Belajar PHP dengan Framework Code Igniter*. Jurnal Riset Komputer. Jakarta