

Penilaian Ujian Tertulis

Menggunakan Algoritma Pattern Matching

IF3051 Strategi Algoritma

Muhammad Maulana ABdullah 13508053
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
if18053@students.if.itb.ac.id

Abstrak

Sampai saat ini sebagian besar ujian yang diselenggarakan di seluruh sekolah di Indonesia masih berbentuk pilihan ganda. Tentunya salah satu pertimbangan yang mendasarinya adalah kemudahan dalam pengoreksian jawaban serta kemudahan dalam pemberian range jawaban kepada siswa. Sehingga hal ini membuat siswa banyak yang tidak memahami mata pelajaran yang dia pelajari atau dengan kata lain siswa hanya menghafal pelajaran tersebut. Bahkan Ujian Negara serta SMPB masih menggunakan pilihan ganda secara keseluruhan.

Harapannya dengan makalah ini alasan kemudahan pengoreksian dalam pilihan berganda akan tidak relevan lagi, karena pun dengan pengoreksian ujian tertulis sudah dapat dengan mudah dilakukan dengan sebuah program. Program ini dapat mengenali jawaban yang ditulis oleh siswa kemudian dibandingkan dengan kunci jawaban yang ada. Perbandingan ini dilakukan dengan pattern matching yang akan dibahas lebih lanjut. Program ini memang tidak absolut menyatakan benar atau salah dari sebuah jawaban, tetapi dapat memberikan presentase kebenaran dari sebuah jawaban yang diberikan dengan perbandingan kunci jawaban. Dengan cara menghitung jumlah kemunculan kata menggunakan pattern matching yaitu algoritma KNUTH MORRIS PRATT (KMP), sehingga diperoleh presentase kebenaran jawaban.

Kata kunci: *pendidikan, ujian tertulis, algoritma KMP, pattern matching.*

I. PENDAHULUAN

Salah satu tujuan adanya pendidikan di Indonesia adalah untuk mencerdaskan kehidupan bangsa. Pernyataan ini tertuang dalam pembukaa UUD 1945 sebagai hukum dasar Negara Indonesia. Namun dalam keberjalanannya, arahan yang tertuang dalam hukum dasar Negara kita ini sudah melenceng teramat jauh.

Pada era sebelum tahun 90-an hingga sekarang, jika kita melihat mekanisme pengujian pemahaman seseorang di dunia pendidikan, para petinggi pendidikan (dalam hal ini pemerintah, guru, kepala sekolah dan lain-lain) selalu menggunakan mekanisme pemberian ujian baik kepada

murid, siwa atau mahasiswanya. Sejak penulis bersekolah di SD hingga di perkuliahan, ujian ini seolah-olah menjadi penilaian tunggal atau penilaian utama untuk mengetahui kemampuan murid, siswa, atau mahasiswanya. Hal ini tentunya secara tidak langsung membuat siswa atau mahasiswanya berpikir *result oriented*, yang penting mendapatkan nilai bagus. Selain itu terlebih lagi, mekanisme penilaian kephahaman siswa dalam mata pelajaran atau mata kuliah yang sedang diambil sebagian besar hanya menggunakan mekanisme ujian pilihan ganda.

Ketika diobservasi lebih lanjut, pemberian ujian pilihan ganda dilakukan karena mudah dalam hal pengoreksian. Namun seiring perkembangan pengembangan sistem pendidikan yang ada di Indonesia, berbagai teknologi pun muncul untuk menyelesaikan atau seminimalnya membantu menyelesaikan masalah dan pekerjaan manusia. Tentunya di dunia pendidikan sekalipun, harapannya ke depan mekanisme penilaian ujian pilihan ganda sudah bukan menjadi prioritas utama dalam pengevaluasian kephahaman siswa atau mahasiswa.

Penggunaan ujian tertulis mampu mengevaluasi kephahaman siswa atau mahasiswa dalam menangkap mata pelajaran yang dia ambil. Hanya saja, pengoreksian ujian tersebut membutuhkan waktu yang sangat lama dan effort yang sangat besar. Oleh karena itu melalui aplikasi dari makalah ini harapannya dapat membantu menangani pengevaluasian kephahaman siswa menggunakan ujian tertulis. Aplikasi ini menggunakan algoritma pattern matching yang mencocokkan kata kunci tertentu yang ada pada kunci jawaban untuk dicocokkan pada jawaban dari murid atau mahasiswa.

II. PERMASALAHAN

Secara sistemik permasalahan yang ada pada dunia pendidikan yakni salah satunya adalah bergesernya nilai integritas dalam pencapaian pencerdasan manusia. Hal ini sebagai akibat dari mekanisme penurunan nilai pendidikan dengan cara yang salah.

Secara spesifik salah satu mekanisme penurunan nilai tersebut adalah kurang tepatnya cara pengevaluasian kephahaman yang telah didapat oleh siswa atau mahasiswa dengan cara penggunaan soal pilihan berganda. Kemudahan dalam pengoreksian jawaban merupakan hal utama yang mendasari hal tersebut.

Padalah dibandingkan dengan pengevaluasian kephahaman menggunakan ujian tertulis, ujian tertulis lebih dapat mengenali kephahaman siswa tersebut mengenai sebuah masalah atau pertanyaan yang diutarakan. Namun masalah yang berikutnya muncul adalah usaha yang dibutuhkan dalam mengoreksi jawaban sangat besar, dan waktu yang dihabiskan juga akan lama. Terlebih lagi jika peserta ujian sangat banyak.

III. DASAR TEORI

Pattern matching menggunakan algoritma KMP yang dikembangkan oleh D. E. Knuth, bersamasama dengan J. H. Morris dan V. R. Pratt.

Jika pada algoritma *brute force*, setiap kali ditemukan ketidakcocokan *pattern* dengan teks, maka *pattern* digeser satu karakter ke kanan. Sedangkan pada algoritma KMP, kita memelihara informasi yang digunakan untuk melakukan jumlah pergeseran.

Algoritma KMP menggunakan informasi tersebut untuk membuat pergeseran yang lebih jauh, tidak hanya satu karakter seperti pada algoritma *brute force*.

Contoh :

```

123456789...
Teks:  bimbingan belajar atau bimbel
Pattern: bimbel
-
      j = 5
123456789...
Teks:  bimbingan belajar atau bimbel
Pattern:  bimbel
-
      j = 2
    
```

Definisi

- Misalkan A adalah alfabet dan $x = x_1x_2...x_k$ adalah *string* yang panjangnya k yang dibentuk dari karakter-karakter di dalam alfabet A .
- Awalan (*prefix*) dari x adalah upa-string (*substring*) u dengan
 - $u = x_1x_2...x_j - 1, j \in \{1, 2, \dots, k\}$ dengan kata lain, x diawali dengan u .
- Akhiran (*suffix*) dari x adalah upa-string (*substring*) u dengan
 - $u = x_j - b \ x_j - b + 1 \dots x_k, j \in \{1, 2, \dots, k\}$ dengan kata lain, x di akhiri dengan v .

- Pinggiran (*border*) dari x adalah upa-string r sedemikian sehingga

$$r = x_1x_2...x_j - 1 \text{ dan}$$

$$u = x_j - b \ x_j - b + 1 \dots x_j,$$

$$j \in \{1, 2, \dots, k\}$$

- Dengan kata lain, pinggiran dari x adalah upastring yang keduanya awalan dan juga akhiran sebenarnya dari x .

Contoh

```

Misalkan  $x = abacab$ .
Awalan dari  $x$  adalah
• , a, ab, aba, abac, abaca
Akhiran dari  $x$  adalah
• , b, ab, cab, acab, bacab
Pinggiran dari  $x$  adalah
• , ab
    
```

Pinggiran • mempunyai panjang 0, pinggiran ab mempunyai panjang 2.

Fungsi Pinggiran (*Border Function*)

Fungsi *pinggiran* $b(j)$ didefinisikan sebagai ukuran awalan terpanjang dari P yang merupakan akhiran dari $P[1..j]$.

Sebagai contoh, tinjau *pattern* $P = aba baa$. Nilai F untuk setiap karakter di dalam P adalah sebagai berikut:

```

j 1 2 3 4 5 6
P[j] a b a b a a
b(j) 0 0 1 2 3 1
    
```

```

procedure Hitung Pinggiran (input m :
integer, P:array[1..m]of char,
output b : array[1..m] of integer )
{ Menghitung nilai b[1..m] untuk
pattern P[1..m] }
    
```

Deklarasi

k, q : integer

Algoritma:

```

b[1] ← 0
q ← 2
k ← 0

for q ← 2 to m do
  while ((k > 0) and (P[q] ≠ P[k+1]))
  do
    k ← b[k]
  endwhile
  if (P[q] = P[k+1]) then
    k ← k+1
  endif
  b[q] ← k
endfor
    
```

Contoh

```

Teks:  abcabcabd
Pattern: abcabd
Mula-mula kita hitung fungsi pinggiran untuk pattern
tersebut:
    
```

j	1	2	3	4	5	6
$P[j]$	a	b	c	a	b	d
$b(j)$	0	0	0	1	2	0
Teks:	abcabc abd					
Pattern:	abcabd					
	$j=3$					

dengan sebutan Danau Bandung atau Danau Bandung Purba. Berdasarkan hasil penelitian geologi, air Danau Bandung diperkirakan mulai surut pada masa neolitikum ($\pm 8000 - 7000$ sebelum Masehi). Proses surutnya air danau itu berlangsung secara bertahap dalam waktu berabad-abad.

Kompleksitas Waktu Algoritma KMP

- Menghitung fungsi pinggiran : $O(m)$,
- Pencarian *string* : $O(n)$
- Kompleksitas waktu algoritma KMP adalah $O(m+n)$.

IV. KONSEP APLIKASI

Aplikasi ini tidak secara khusus dapat digunakan pada mata pelajaran atau mata kuliah tertentu. Aplikasi ini hanya pemberi data kepada pemeriksa jawaban dengan presentase kebenaran jawaban. Walaupun nantinya tetap penilaian akhir akan dilakukan oleh pemeriksa jawaban tersebut.

Pada dasarnya kata kunci tertentu pada kunci jawaban akan dijadikan sebagai *pattern* kemudian *pattern* tersebut akan dicari di jawaban peserta ujian tertulis dengan menggunakan algoritma KMP. Kata kunci tersebut dapat dikombinasikan dengan tanda *and* atau *or* dengan kata kunci yang lain. Teknis penggunaan algoritma KMP akan dijelaskan kemudian.

Pada jawaban peserta ujian tertulis yang akan dijadikan teks, jawaban tersebut harus terlebih dahulu difilter dengan berbagai kata hubung seperti agar, apabila, atau, dan, karena, supaya, tetapi, di, yang, ke, dan lain sebagainya. Setelah itu setiap kata di dalam teks tersebut difilter kembali dengan tanda baca seperti koma, tanda seru, tanda tanya, dan lain sebagainya tergantung kebutuhan.

Kemudian akan diperhitungkan presentase kecocokan kata kunci tersebut pada teks.

Contoh ujian mata pelajaran sejarah.

Pertanyaan

1. Apa asal usul diberikannya nama kota Bandung ? Jelaskan sejarah terbentuknya kota Bandung !

Kunci Jawaban

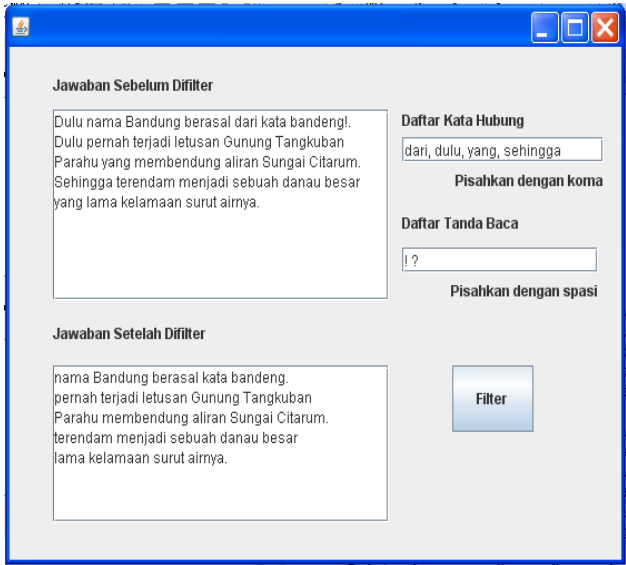
Asal mula kata "bandung" berasal dari kata bandeng yang mengandung arti besar atau luas. Dalam bahasa Sunda, ngabandeng berarti genangan air yang luas dan tampak tenang, namun terkesan menyeramkan. Diduga kata bandeng itu kemudian berubah bunyi menjadi Bandung.

Bandung berkaitan dengan peristiwa terbandungnya aliran Sungai Citarum purba di daerah Padalarang oleh lahar Gunung Tangkuban Parahu yang meletus pada masa holosen (± 6000 tahun yang lalu). Akibatnya, daerah antara Padalarang sampai Cicalengka (± 30 kilometer) dan daerah antara Gunung Tangkuban Parahu sampai Soreang (± 50 kilometer) terendam menjadi sebuah danau besar yang kemudian dikenal

Jawaban siswa

Dulu nama Bandung berasal dari kata bandeng. Dulu pernah terjadi letusan Gunung Tangkuban Parahu yang membendung aliran Sungai Citarum. Sehingga terendam menjadi sebuah danau besar yang lama kelamaan surut airnya.

1. Program akan memfilter jawaban siswa dengan kata hubung menggunakan algoritma KMP



Pencocokan string daftar kata hubung juga menggunakan algoritma KMP.
String Pattern[1..jumpattern]
Pattern[1] ← dari
Pattern[2] ← dulu
Pattern[3] ← yang
Pattern[4] ← sehingga
String Teks ← jawaban...

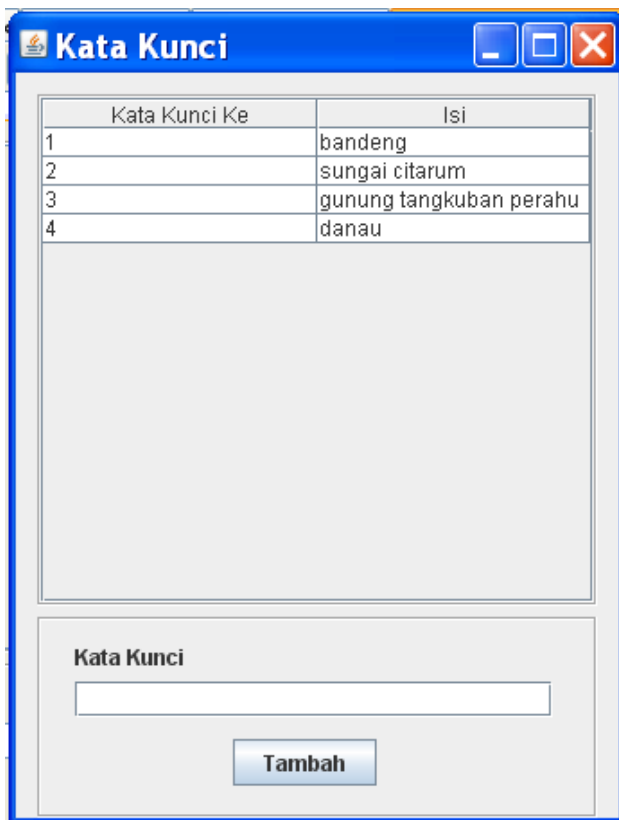
Contoh salah satu penghilangan pattern pada teks

J	1	2	3	4
P[j]	D	a	R	i
B(j)	0	0	0	0

Jika pada kata yang tidak ketemu, akan terjadi pergeseran sebesar $1 - b$, yaitu 1 adalah panjang subkata yang sama dari pattern dan b adalah fungsi border.

Jika sudah ada kata yang ketemu, maka kata tersebut akan dihapus dan String Teks akan diupdate. Begitu juga untuk pattern yang lain.

- Program kemudian akan memasukkan daftar kata kunci yang akan dijadikan pattern



- Kata-kata kunci tersebut kemudian di cari pada teks menggunakan algoritma KMP

Hal ini dilakukan sama persis seperti pengurangan pattern kata hubung, hanya saja setiap kata kunci akan diparsing menjadi sub kata sub kata tertentu sehingga dapat diperhitungkan presentasi dalam setiap kata kuncinya. Setiap kata kunci tersebut juga dicari sama seperti hal pencarian pattern pada kata hubung.

- Setiap teks dengan kata yang hampir mirip dengan minimal 1 kata di kata kunci akan ditampilkan dan diperhitungkan dalam presentase
- Setiap presentase kemunculan kata kunci akan diakumulasi kemudian dirata-ratakan sehingga akan memunculkan hasil akhir presenase jawaban dari sebuah ujian tertulis



V. BATASAN APLIKASI

- Aplikasi ini tidak dapat menangani keambiguan pada suatu kalimat atau kata kunci tertentu
- Perhitungan presentase hanya melibatkan kemunculan kata bukan, makna kalimatnya.
- Program ini tidak mengenerate inputan dalam bentuk hasil scanning tetapi inputan harus sudah berupa teks

VI. KELEBIHAN DAN KEKURANGAN APLIKASI

Kelebihan :

- Memperhitungkan subkata yang dicari dan dapat diperhitungkan atau tidak
- Dapat memasukkan banyak kata kunci sebagai salah satu penentu keakuratan penilaian

Kekurangan :

- masih memerlukan algoritma lain dalam penyempurnaan pengenalan kalimat.

VII. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat didapat dari makalah ini adalah

:

1. Pada berbagai dokumen untuk pencarian string dengan pola tertentu algoritma KMP merupakan salah satu algoritma yang mangkus.
2. Implementasi algoritma KMP pada penilaian ujian tertulis cukup baik jika dilihat dari kemangkusan algoritmanya dibandingkan dengan algoritma yang lain seperti Brute Force, hanya saja perlu mengkolaborasikan algoritma ini dengan algoritma yang lain sehinggadiperoleh keakuratan presentase penilaiannya.
3. Dengan penilaian ujian tertulis yang mendekati keakuratan yang tinggi, tentunya sangat membantu para petinggi pendidikan dalam hal ini guru, pemerintah, dosen dan yang lain untuk menyelenggarakan system pendidikan yang lebih baik dengan mengedepankan nilai integritas dalam memahami suatu mata pelajaran atau mata kuliahnya. Tentunya hingga akhirnya terjadi perbaikan sistem untuk pendidikan Indonesia yang lebih baik.

VII REFERENSI

1. Munir, Rinaldi. 2005. Diktat Kuliah Strategi Algoritmik IF2251 Strategi Algoritmik. Departemen Teknik Informatika ITB
2. <http://pendidikanindonesia.blogspot.com/>
3. <http://id.wikipedia.org/wiki/Pendidikan>

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 8 Desember 2010

Ttd



Muhammad Maulana Abdullah