

Rekomendasi Pekerjaan Dari Portal Bursa Lowongan Kerja Memanfaatkan Fitur Cosine Similarity dan Simple Additive Weighting

Rahma Ningsih^{*1}, Yufiz Azhar², Yuda Munarko³

^{1,2,3}Teknik Informatika/Universitas Muhammadiyah Malang
rahmaningsih.1326@gmail.com^{*1}, yufiz.az@gmail.com²

Abstrak

Pencarian informasi melalui portal bursa lowongan kerja memanfaatkan mesin pencari (*search engine*) yang terdapat pada situs layanan. Hasil pencarian oleh sistem didasarkan pada kesamaan query inputan, kemudian hasilnya ditampilkan dengan model sortir yang terbatas pada hierarkis abjad atau angka. Sehingga diperlukan waktu lagi untuk memilah informasi yang dibutuhkan, karena hasil informasi yang ditampilkan sistem juga diantaranya merupakan informasi yang kurang sesuai. Sebab itu diperlukanlah adanya pengembangan model perankingan terhadap rekomendasi informasi dari hasil pencarian tersebut. Metode cosine similarity dalam pengimplementasiannya menghasilkan data sesuai dengan query yang diinputkan user, serta ditambah dengan menerapkan metode simple additive weighting sebagai metode perankingan terhadap data retrieve hasil cosine similarity. Sistem memiliki fitur unggulan, yaitu model perankingan yang bertingkat sehingga user dapat menentukan sendiri aturan perankingan dengan menentukan kriteria mana yang cenderung dominan.

Kata Kunci: Cosine Similarity, Simple Additive Weighting, Sistem rekomendasi, Perankingan

Abstract

Seeking information on job vacancy portals are use search engines tools that already contained on the service site. The search results by the system are based on the similarity of input queries, then the results are displayed with a sort model limited to hierarchical alphabets or numbers. So, it takes a longer time to sort out the required information, because the results of information displayed by the system also contained some irrelevant information. Therefore, is being necessary to develop other ranked models to recommend some information from the search results. Cosine similarity method in the implementation of the data accordance to query that inputted by user, and then applying a method of simple additive weighting as a ranked method for the retrieve data of cosine similarity results. The system has excellent features too, namely the multilevel ranking model so users can define their own ranking rules by determining which criteria tends is dominant.

Keywords: Cosine Similarity, Simple Additive Weighting, Recommendation system, Ranked

1. Pendahuluan

Pin et al (2001) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa pada berbagai negara di Eropa, dari 167 organisasi perusahaan ditemukan sedikitnya sebanyak 83% organisasi perusahaan tersebut telah memiliki website perusahaan [1]. Eksistensi sebuah website bagi perusahaan menunjukkan suatu konsekuensi perusahaan terhadap pengguna media digital dalam memberikan kemudahan untuk proses pengaksesan suatu informasi dari perusahaan tersebut. Salah satu bentuk kemudahan tersebut adalah informasi rekrutmen. Boxall dan Purcell (2003) menyebutkan bahwa regenerasi anggota orga-nisasi melalui proses rekrutmen merupakan bagian penting bagi suatu organisasi. Selain tujuan kolektif massa, proses rekrutmen juga secara strategis bertujuan untuk memperoleh calon-calon kandidat yang berkualitas [2].

Informasi rekrutmen juga disediakan oleh portal bursa lowongan kerja. Portal bursa lowongan kerja merupakan penghimpun informasi lowongan dari berbagai perusahaan yang mengiklan ke situs tersebut. Pencarian informasi pada portal bursa lowongan kerja memanfaatkan mesin pencari (*search engine*) untuk mengolah dan menghasilkan informasi sesuai *query* yang diinputkan *user*. Hasil pengurutan informasi yang dihasilkan situs layanan tersebut masih terbatas

pada hirarkis abjad dan tanggal atau kemiripan *query* semata. Sehingga diperlukan waktu lagi untuk memilah-milah informasi yang sesuai.

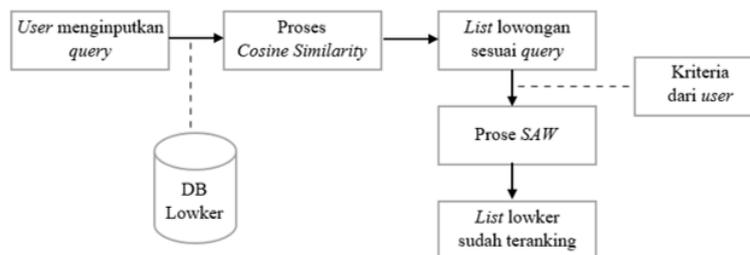
Dalam penelitian sebelumnya, *Cosine similarity* diterapkan untuk menilai kemiripan pada pencarian terjemahan ayat-ayat *al-qur'an* dan *hadist shahih* oleh Yeni Suswatiningsih (2012). Hasil yang diperoleh dari pengujian pada 25 koresponden terhadap pencarian *keyword* memperoleh presentase kesesuaian hasil sebesar 26,32% [3]. Guna meningkatkan presentase kesesuaian hasil, menilai dari aspek kesamaan *keyword* saja menjadi kurang relevan untuk memberikan rekomendasi lowongan kerja.

Henry Wibowo (2010), dalam penelitiannya yang berjudul aplikasi uji Sensitifitas untuk *model multi atribut decision making* menggunakan metode *simple additive weighting* dan TOPSIS, menjelaskan bahwa metode *simple additive weighting* merupakan metode yang cocok untuk proses pengambilan keputusan karena dapat menentukan nilai bobot untuk setiap kriteria. Selain itu, metode tersebut juga memiliki fitur berupa hasil ranking yang diperoleh dari proses seleksi terhadap alternatif dari sejumlah alternatif terlibat [4]. Dengan penggabungan metode tersebut [3][4], penelitian ini lebih tepat guna untuk memaksimalkan hasil pencarian terhadap informasi lowongan kerja. Tujuan penelitian ini adalah mengimplementasikan metode *cosine similarity* dan *simple additive weighting* untuk memperoleh rekomendasi lowongan pekerjaan yang lebih relevan dan teranking.

2. Metode Penelitian

Sistem rekomendasi berbasis web dalam penelitian ini memiliki dokumen informasi lowongan kerja yang diperoleh secara kolektif dari objek penelitian. Konten umum pada sistem berupa model *form* inputan untuk pengguna, dilengkapi fitur pembobotan untuk masing-masing kriteria. Adapun kebutuhan data pada setiap dokumen dalam penelitian ini diantaranya berupa posisi pekerjaan, kontak instansi, baik berupa nomor telepon atau situs resmi perusahaan, lokasi perusahaan, jumlah gaji, informasi kriteria perekrutan meliputi kualifikasi pendidikan, waktu kerja dan pengalaman kerja.

Penelitian ini mengkombinasi proses dengan memanfaatkan metode *cosine similarity* dan *simple additive weighting*. Penambahan metode *simple additive weighting* dipertimbangkan sebagai hal yang perlu dikarenakan metode *cosine similarity* dilakukan untuk memproses inputan yang berupa deskripsi kualifikasi oleh *user*. Guna memperoleh rekomendasi lowongan kerja secara teranking diperlukan model pembobotan terhadap kriteria yang terlibat secara bertingkat, maka diterapkan metode *simple additive weighting* untuk memproses tahap perankingan dari data *retrive* lowongan kerja hasil proses *cosine similarity*. Penggambaran alur proses tersebut secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Kerangka Kerja Sistem Rekomendasi dan Perankingan dengan *Cosine Similarity* dan *Simple Additive Weighting*

1. Ekstraksi Informasi

Pengumpulan data untuk sistem dalam penelitian ini, diperoleh melalui teknik ekstraksi informasi. Ekstraksi informasi merupakan proses mengubah informasi tidak terstruktur menjadi sebuah informasi yang terstruktur. Contoh dari informasi yang tidak terstruktur adalah informasi yang ada pada halaman-halaman *website*. Artikel-artikel yang dimuat pada suatu *website* sebagian besar berupa informasi yang tidak terstruktur, karena biasanya terdiri dari muatan berupa informasi utama atau konten utama, iklan, navigasi, dan informasi tambahan lainnya [5]. Banyaknya akumulasi dari informasi tersebut berakibat pada sulitnya untuk mendapatkan inti informasi utama, sulit menemukan nilai dan pengetahuan yang relevan dalam bentuk informasi terstruktur, seperti bentuk basis data.

Web scraping adalah teknik yang biasa digunakan untuk menuai informasi dari halaman *website*. Teknik *scraping web* sering kali dimanfaatkan untuk menghimpun data penting berupa teks [6]. Guna mengotomatisasi proses *scraping* salah satunya adalah dengan memanfaatkan perangkat lunak yang menyediakan antar muka untuk merekam informasi pada *website*. Pada penelitian ini, aplikasi yang digunakan untuk proses *scraping* adalah Web Harvy.

2. Processing Dokumen

Umumnya data yang diperoleh dari database suatu perusahaan maupun eksperimen, memiliki isian-isian yang tidak sempurna seperti mengandung kata yang hilang, data yang tidak valid, atau juga hanya sekedar salah ketik. Selain itu juga ada atribut data yang tidak relevan dan baiknya dibuang karena keberadaannya bisa mengurangi mutu atau akurasi dari *value* data nantinya. Tahapan *preprocessing* diperuntukkan guna menyelaraskan informasi menjadi data teks yang dapat dibaca dan diolah oleh sistem untuk proses *retrieve* dan *ranking*. Adapun tahapan *preprocessing* yang diterapkan dalam penelitian ini, diantaranya adalah *editing*, *case folding*, *tokenizing*, dan menghapus *stop word*.

2.1 Editing

Tahapan pertama pada *preprocessing* adalah *editing*, yakni proses untuk mengubah beberapa kata berbahasa Inggris ke dalam bahasa Indonesia serta mengubah beberapa kata disingkat menjadi kata aslinya. Proses ini dilakukan manual terhadap data setelah memperoleh dokumen data hasil ekstraksi yang berformat *.csv.

2.2 Case Folding

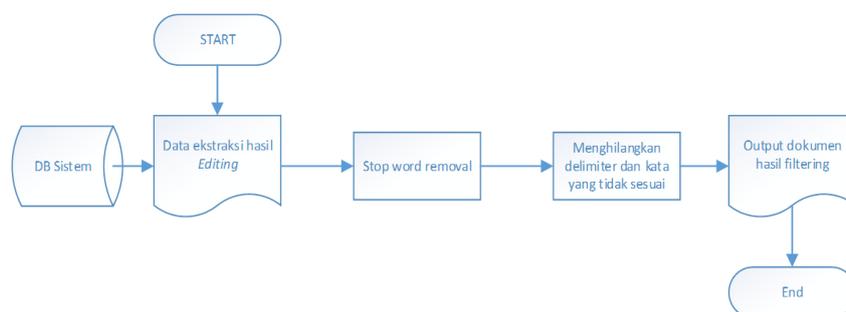
Case folding merupakan tahapan mengubah semua huruf menjadi huruf kecil pada dokumen yang merupakan data sistem. Hanya data berupa huruf saja yang diproses dengan *case folding*, sedangkan karakter selain huruf maka akan dihilangkan [7]. Karakter selain huruf tersebut diantaranya (.), (,), (-), (/), (<), (>) dan (").

2.3 Tokenizing

Tokenizing adalah tahapan mengurai *string* yang diinputkan pengguna menjadi perkata. Guna memudahkan pembacaan data inputan, penggunaan *spasi* diberlakukan untuk memisahkan antar kata satu dengan lainnya [7].

2.4 Stop Word Removal

Stopword removal adalah tahap *filtering* kata-kata berdasarkan hasil *tokenizing*. Dalam proses ini, peneliti memiliki *stoplist* atau daftar kata-kata yang tidak deskriptif atau dianggap tidak penting [7]. Jika pada prosesnya kata-kata tersebut muncul didalam sistem, maka kata tersebut akan dihilangkan. Contoh *stopword* diantaranya adalah “yang”, “dan”, “di”, “dari” dan lain-lain. Berikut Gambar 2 yang menunjukkan alur kerja dari *processing* dokumen.



Gambar 2. Flowchart Text Processing Meliputi Case Folding, Tokenizing dan Stopword Removal

3. Analisa Fitur Term Frequency – Inverst Document Frequency (TF-IDF)

Proses TF-IDF dilakukan sebagai tahap pembobotan kata. Nilai *df* diperoleh dengan menghitung banyaknya kemunculan kata (*term*) pada dokumen data. Sedangkan *idf* didapat sesuai dengan Persamaan 1 [8].

$$idf = \log(n/df) \quad (1)$$

dan untuk menghitung w didapatkan melalui Persamaan 2.

$$tf \times idf = tf(d,t) \times idf(t) \quad (2)$$

4. Analisis Metode *Cosine Similarity*

Cosine similarity merupakan pengukur tingkat kesamaan yang umum dan banyak digunakan pada proses *information retrieval* dan merupakan pengukur sudut antar dua vektor dokumen, yaitu D_a (titik (ax, bx)) dan D_b (titik (ay, by)). Setiap vektor (D_a dan D_b) merepresentasikan tiap *term* dari sebuah dokumen yang kemudian dibandingkan dan membentuk suatu pola segitiga, sehingga diterapkan hukum kosinus dalam menyatakan bahwa Persamaan 3 [9].

$$\cos(C) = a^2 + b^2 - c^2/2 \quad (3)$$

Dimana Persamaan 4.

$$a^2 = ax^2 + ay^2 = bx^2 + by^2 \quad (4)$$

dan Persamaan 5.

$$c^2 = (bx - ax)^2 + (ay - by)^2 \quad (5)$$

Gantikan nilai-nilai tersebut untuk a, b , dan c sehingga didapatkan Persamaan 6.

$$\cos C = \frac{a_x b_x + a_y b_y}{\sqrt{a_x^2 + a_y^2} \times \sqrt{b_x^2 + b_y^2}} \quad (6)$$

Konversi rumus pada Persamaan 7 adalah sebagai berikut:

$$C(Q, D) = \frac{\sum TF \cdot IDF}{\sum WD, t^2} \quad (7)$$

Dengan $\sum TF \cdot IDF$ merupakan $t \in Q \cap D$ sedangkan $\sum WD, t^2$ merupakan $t \in D$

5. Analisis Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Metode *simple additive weighting* (SAW) merupakan suatu metode yang dapat diterapkan untuk penjumlahan terbobot. Konsep dasar dari metode SAW sendiri adalah mencari nilai akumulatif berupa bobot terhadap setiap alternatif dari semua atribut yang terlibat didalam sistem.

Melalui proses *cosine similarity* dihasilkan presentase berupa nilai preferensi dari setiap alternatif yang terlibat yang kemudian disebut data retrieve. Pada prose *cosine similarity* ditunjukkan bahwa setiap dokumen alternatif memiliki nilai berbeda. Hasil tersebut didasarkan pada tingkat similaritas antar dokumen yang dibandingkan. Guna meranking dan menghasilkan rekomendasi diterapkan metode *simple additive weighting* untuk membobot setiap kriteria yang disediakan sistem sebagai acuan sortir.

Terdapat lima kriteria yang dapat dibobotkan pada sistem, diantaranya judul kerja, lokasi, upah gaji, pendidikan, dan pengalaman. Dari kriteria yang telah ditentukan, kriteria lokasi dan gaji membutuhkan suatu tingkat kepentingan kriteria berdasarkan nilai bobot yang telah ditentukan ke dalam bilangan *fuzzy* dengan rumus yaitu variabel ke- $n/n-1$ dan menghasilkan nilai bobot sesuai Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Range dan Nilai Bobot Tiap Variabel Pada Kriteria Lokasi

Range	Bobot
750 s/d > 1000 km	Variabel ke-0 / (4-1) = 0
500 s/d 749 km	Variabel ke-1 / (4-1) = 0,33

250 s/d 499 km
0 s/d 249 km

Variabel ke-2 / (4-1) = 0,67
Variabel ke-3 / (4-1) = 0,75

Tabel 2. Range dan Nilai Bobot Variabel Pada Kriteria Gaji

Range	Bobot
Rp 7.200.000 s/d Rp 9.000.000	Variabel ke-0 / (5-1) = 0
Rp 5.400.000 s/d Rp 7.199.000	Variabel ke-1 / (5-1) = 0,25
Rp 3.600.000 s/d Rp 5.399.000	Variabel ke-2 / (5-1) = 0,5
Rp 1.800.000 s/d Rp 3.599.000	Variabel ke-3 / (5-1) = 0,75
Rp 0 s/d Rp 1.799.000	Variabel ke-4 / (5-1) = 1

Pada metode penelitian ini, user dapat mengatur kriteria yang ada pada sistem untuk dipilih sebagai acuan proses ranking. Karena bersifat pembobotan bertingkat, Tabel 3 berikut nilai bobot yang ditetapkan berdasarkan posisi peletakan kriteria.

Tabel 3. Posisi dan Nilai Bobot Variabel Pada Proses Ranking

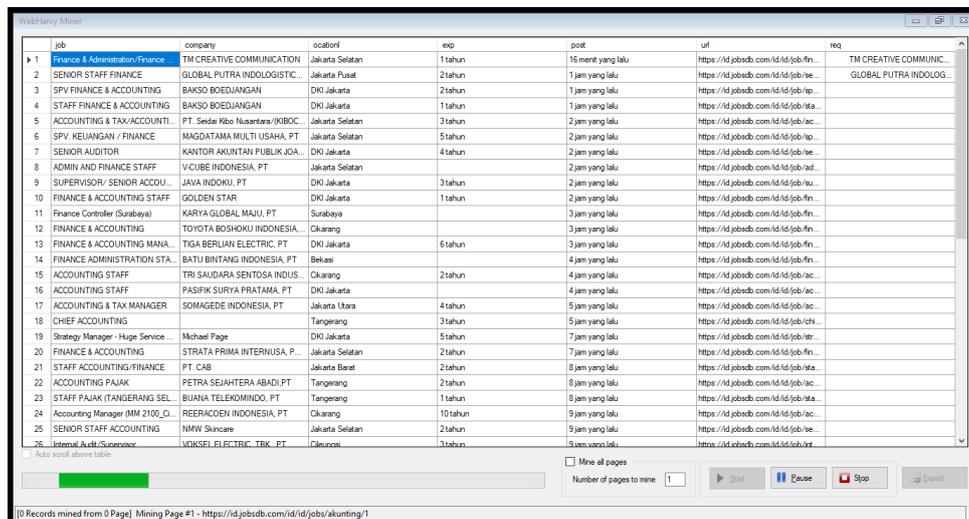
Posisi	Bobot (%)
Posisi ke-6	0,044 (4,4%)
Posisi ke-5	0,044 (4,4%)
Posisi ke-4	0,104 (10,4%)
Posisi ke-3	0,158 (15,8%)
Posisi ke-2	0,242 (24,2%)
Posisi ke-1	0,408 (40,8%)

Pada proses normalisasi terdapat dua atribut terlibat yaitu *benefit* dan *cost*. Untuk menghitung kriteria dengan atribut *benefit* perlu diketahui nilai maksimal dari kriteria judul kerja, lokasi, dan upah gaji dalam matriks keputusan. Sedangkan atribut *cost* memerlukan nilai minimum dari kriteria pengalaman dan Pendidikan. metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan ke dalam skala yang kemudian akan dibandingkan ke semua bobot alternatif yang terlibat. Diterapkan sebuah Persamaan 8 [10].

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{Max } X_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut benefit} \\ \frac{\text{Min } X_{ij}}{X_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut cost} \end{cases} \quad (8)$$

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1 Implementasi Ekstraksi Website



Gambar 3. Aplikasi Melakukan Proses Ekstraksi Data Ke Dalam Kolom

Aplikasi yang digunakan untuk mengekstraksi website adalah aplikasi Web Harvy. Aplikasi membutuhkan koneksi ke internet untuk dapat mengekstrak data-data dari situs yang dituju dalam mengumpulkan informasi.

Pada Gambar 3 diatas menunjukkan proses ekstraksi data oleh aplikasi. Setelah proses mengekstrak selesai, pengguna dapat menyimpan data menjadi dua macam format yaitu *.csv atau langsung diimport ke dalam database.

Pada penelitian ini, data hasil ekstraksi disimpan kedalam format *.csv. File tersebut kemudian melalui tahapan *editing*. *Editing* merupakan tahap memecah data hasil ekstraksi, karena data yang diekstrak masih berantakan diperlukan proses merapikan informasi tersebut

3.2 Implementasi Tampilan Antar Muka

Pada Gambar 4, ditampilkan beranda (*home*) dari antar muka system saat *user* melakukan akses. Pada halaman ini, pengguna dapat mengisi nama pekerjaan ke dalam *form* inputan bebas, serta dapat menambahkan bidang keahlian dan jenis waktu kerja yang dicari. Sistem juga menampilkan kolom kriteria lainnya dan pengguna dapat memilih kriteria memanfaatkan *drop down option*. Apabila kolom belum terisi, maka sistem menampilkan *warning* seperti pada Gambar 5.

No.	Judul Kerja	Instansi/Perusahaan	Lokasi	Upah Gaji	Pengalaman	Kualifikasi	Detail	Jenis Kerja	Diposting	Link
1	Pengembang Website	Fiberhome Technologies Indonesia, Pt	Jakarta Pusat	Gaji Negoisasi	1 Tahun	S1 Teknik Informatika Teknologi Informasi	Bisa OSP, ISP, FTTB, FTTH	Part Time	15/08/2017	Detail
2	Teknisi Handphone	Supertone, Pt	Jakarta Pusat	Gaji Negoisasi	1 Tahun	SMK Jurusan Teknik Elektronika	Maksimal 30 Tahun, Bisa Komputer, Internet, Bisa Kerja Tim	Pegawai Kontrak	15/08/2017	Detail
3	Manajer Akun	Buana Selaras Globalindo, Pt	Jakarta Selatan	Gaji Negoisasi	3 Tahun	D3 S1 Teknik Informatika Teknologi Informatika Teknik Elektro	Bisa Bahasa Inggris	Pegawai Kontrak	15/08/2017	Detail
4	Teknisi	Pt. Exel Integrasi Solusindo	Jakarta Pusat	Gaji Negoisasi	0 Tahun	S1 Teknik Informatika Teknologi Informasi	Ipk 3.0 , Maksimal 30 Tahun , Bisa Linux, UNIX, MySQL, ORACLE, Unix Shell, Bisa Microsoft Office, Bisa Internet	Pegawai Kontrak	15/08/2017	Detail
5	Teknisi Instalasi	Gci Indonesia, Pt	Jakarta Selatan	Gaji Negoisasi	0 Tahun	sma Smu Smk Stm		Part Time	15/08/2017	Detail

Gambar 4. Splash Screen Tampilan Halaman Utama

No.	Judul Kerja	Instansi/Perusahaan	Lokasi	Upah Gaji	Pengalaman	Kualifikasi	Detail	Jenis Kerja	Diposting	Link
1	Pengembang Website	Fiberhome Technologies Indonesia, Pt	Jakarta Pusat	Gaji Negoisasi	1 Tahun	S1 Teknik Informatika Teknologi Informasi	Bisa OSP, ISP, FTTB, FTTH	Part Time	15/08/2017	Detail
2	Teknisi Handphone	Supertone, Pt	Jakarta Pusat	Gaji Negoisasi	1 Tahun	SMK Jurusan Teknik Elektronika	Maksimal 30 Tahun, Bisa Komputer, Internet, Bisa Kerja Tim	Pegawai Kontrak	15/08/2017	Detail
3	Manajer Akun	Buana Selaras Globalindo, Pt	Jakarta Selatan	Gaji Negoisasi	3 Tahun	D3 S1 Teknik Informatika Teknologi Informatika Teknik Elektro	Bisa Bahasa Inggris	Pegawai Kontrak	15/08/2017	Detail
4	Teknisi	Pt. Exel Integrasi Solusindo	Jakarta Pusat	Gaji Negoisasi	0 Tahun	S1 Teknik Informatika Teknologi Informasi	Ipk 3.0 , Maksimal 30 Tahun , Bisa Linux, UNIX, MySQL, ORACLE, Unix Shell, Bisa Microsoft Office, Bisa Internet	Pegawai Kontrak	15/08/2017	Detail
5	Teknisi Instalasi	Gci Indonesia, Pt	Jakarta Selatan	Gaji Negoisasi	0 Tahun	sma Smu Smk Stm		Part Time	15/08/2017	Detail

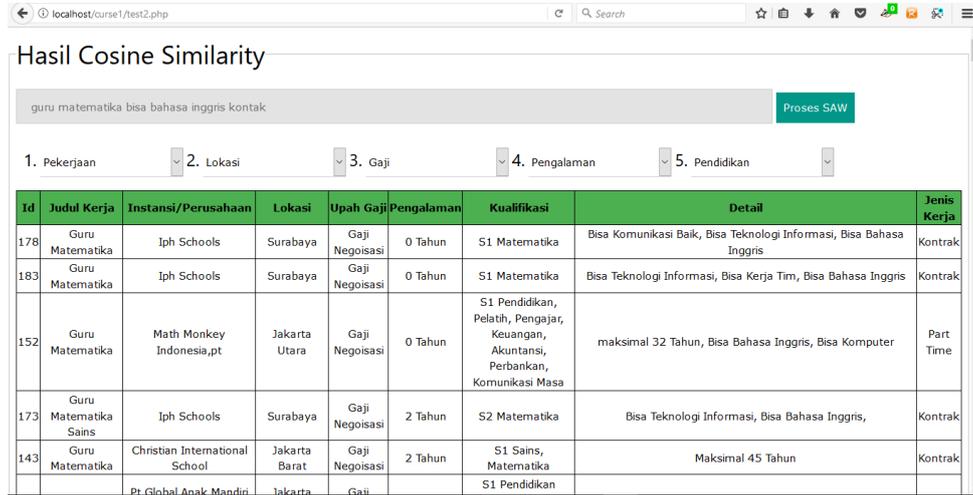
Gambar 5. Notifikasi Warning Apabila Ada Kolom yang Belum Terisi

3.3 Implementasi Cosine Similarity

Proses ini dilakukan untuk meretrive data lowongan pekerjaan berdasarkan kesamaan antara *query* dengan keseluruhan data di dalam database. Lebih tepatnya, proses *cosine similarity* diberlakukan untuk memudahkan sistem membaca *query* pada *form* inputan bebas.

Setiap data retriive kemudian memiliki *value* yang digunakan sebagai penentu dokumen lowongan kerja yang terekomendasikan.

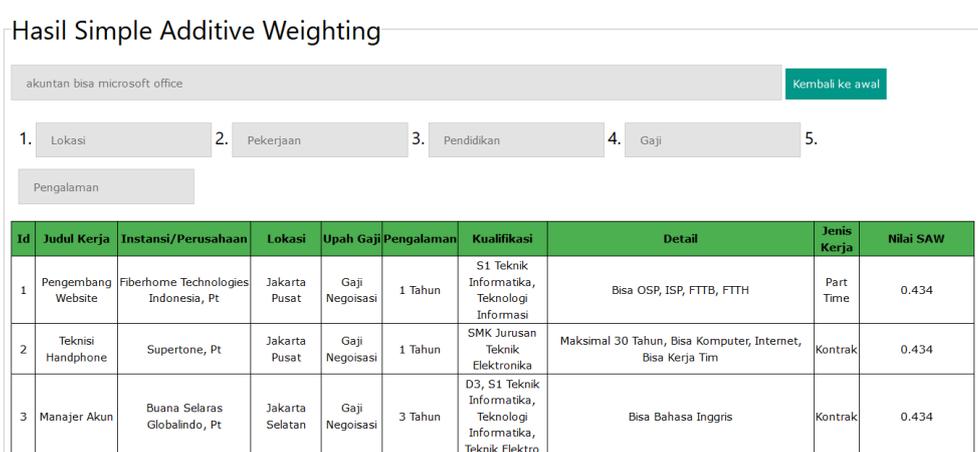
Gambar 6 dibawah ini menampilkan lowongan kerja yang sudah *terretrive* bedasarkan kesamaan *term* melalui metode *cosine similarity*. Pada halaman ini, *user* diminta mengatur tingkatan kriteria untuk kemudian diranking dengan metode *simple additive weighting*. Masing-masing posisi sudah memiliki nilai presentase dan lebih memudahkan *user* untuk tinggal menga-gatur peletakan kriteria.



Gambar 6. Tampilan Halaman Redirect Berupa Hasil Cosine Similarity dan Kolom Fitur Pembobotan

3.4 Implementasi Simple Additive Weighting (SAW)

Proses ini merupakan tahap *final* dari serangkaian proses perankingan. Keseluruhan variabel yang diproses pada tahap sebelumnya telah memiliki *value*, kemudian dinormalisasi hingga menghasilkan nilai SAW. Tampilan halaman hasil ditunjukkan oleh Gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. Tampilan Halaman Hasil dan Perolehan Nilai SAW

3.5 Hasil Pengujian

Pada pengujian kuisoner berdasarkan evaluasi *user*, dilibatkan sebanyak sepuluh koresponden, dengan masing-masing koresponden memasukkan *query* sebanyak dua kali ke dalam sistem. Kuisioner melakukan uji perankingan dan jumlah hasil evaluasi yang diinginkan *user* dengan menentukan kesesuaian hasil rekomendasi sistem terhadap 20 data *threshold*. Data *threshold* merupakan 20 data dengan nilai rekomendasi tertinggi pada proses akhir. Gambar 8 menunjukkan statistik data dari rekapan hasil evaluasi oleh *user*. Adapun notasi 1 (angka) merupakan dokumen rekomendasi yang dinilai sesuai, sedangkan 0 merupakan dokumen rekomendasi yang dinilai kurang sesuai.

No Uji	Koresponden	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20	Sesuai	Tidak Sesuai	
1	Responden 1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	16	
2		1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15	
3	Responden 2	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	14	
4		0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	4	16	
5	Responden 3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	18	
6		0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	7	13	
7	Responden 4	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	17
8		1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	17	
9	Responden 5	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	18	
10		1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	11	9	
11	Responden 6	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	16	
12		1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	17	
13	Responden 7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	19	
14		1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	14	
15	Responden 8	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	17	
16		1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15	
17	Responden 9	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	16	
18		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	16	
19	Responden 10	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	17	
20		1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	18	

Gambar 8. Data Rekap Hasil Kesesuaian

Dari hasil kuisisioner pada Gambar 8, masing-masing responden melakukan dua kali percobaan terhadap sistem, sehingga secara keseluruhan didapatkan 20 *query* inputan yang diuji dan dievaluasi oleh responden. Untuk mengetahui keakuratan nilai presisi dalam menghitung rata-rata presentase kesesuaian hasil, maka aturan perhitungan dibagi kedalam tiga cara banding, yaitu untuk presisi terhadap lima dokumen (*precision @5*), presisi terhadap sepuluh dokumen (*precision @10*) dan presisi terhadap 20 dokumen (*precision @20*).

Hasil pengujian menunjukkan perolehan nilai rata-rata sebesar 51,59% terhadap data banding sebanyak lima dokumen yang direkomendasikan. Adapun nilai rata-rata sebesar 34,5% terhadap data banding sebanyak sepuluh dokumen yang direkomendasikan dan nilai rata-rata sebesar 20,5% terhadap data banding sebanyak 20 dokumen yang direkomendasikan

4. Kesimpulan

Dari hasil uji coba yang dilakukan pada akhir perancangan penelitian ini, dapat dirumuskan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem rekomendasi lowongan pekerjaan untuk membantu memberikan rekomendasi informasi lowongan kerja dengan sistem perankingan kriteria secara bertingkat dapat dilakukan dengan mengimplementasikan metode *simple additive weighting*.
2. Dari hasil pengujian *cosine similarity* diperoleh data retrieve berdasarkan similaritas *query* inputan. Data retrieve dengan nilai tertinggi akan muncul dalam peringkat teratas.
3. Dari hasil uji oleh sepuluh koresponden terhadap *threshold* sebanyak 20 dokumen rekomendasi teratas, diperoleh nilai rata-rata sebesar 51,59% terhadap data banding sebanyak lima dokumen yang direkomendasikan. Adapun nilai rata-rata sebesar 34,5% terhadap data banding sebanyak sepuluh dokumen yang direkomendasikan dan nilai rata-rata sebesar 20,5% terhadap data banding sebanyak 20 dokumen yang direkomendasikan.

Adapun saran pengembangan untuk kemajuan sistem di masa mendatang berdasarkan pada penelitian ini, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Sistem dapat mengimplementasikan cara perankingan dengan menggunakan metode *multiple attribute decision* lainnya.
2. Menyediakan tabel kesamaan *keyword* judul kerja, dengan tujuan merekomendasikan pekerjaan yang memiliki penyebutan berbeda namun masih pada satu fungsi kerja yang sama.
3. Membuat sistem *tagging* dengan metode *named entity recognition* untuk pembacaan lebih baik terhadap inputan pada *form* bebas.
4. Membuat sistem dapat terintegrasi secara *real time* dengan objek penelitian sehingga informasi lowongan kerja dapat terus *up to date*.

Daftar Notasi

Berikut daftar notasi dari fungsi-fungsi yang dicantumkan dalam jurnal penelitian ini:

- d* : dokumen
t : kata
tf : banyaknya *t* yang muncul pada *d*
n : total *d*

df : banyak d yang mengandung t
 Q : *query* inputan *user*
 r_{ij} : nilai rating kinerja ternormalisasi
 X_{ij} : nilai atribut dari suatu kriteria
 Max_{ij} : nilai terbesar dari suatu kriteria
 Min_{ij} : nilai terkecil dari suatu kriteria

Referensi

- [1] T. S. Purnomo, "Rekrutmen Online (*E-Recruitment*) Sebagai Suatu Inovasi Dalam Perekrutan Perusahaan," vol. 7, no. 3, pp. 54–59, 2013.
- [2] Z. Malik, "*The Role of E-recruitment Towards Attraction of Workforce: A Case of Telecom Sector Organization.*," *Abasyn Univ. J. Soc. Sci.*, vol. 6, no. 1, pp. 104–115, 2013.
- [3] Y. Suswatiningsih, "Implementasi *Cosine Similarity* Untuk Menilai Kemiripan Pada Pencarian Terjemahan Ayat-ayat Al-Qur'an dan Hadist Shahih," Universitas Muhammadiyah Malang, 2012.
- [4] Firdaus, "Implementasi *Simple Additive Weighting* untuk Rekomendasi Pencari Kerja Terbaik Dalam Sistem Informasi Lowongan Kerja," *Jurnal Edik Informatika*, 2011.
- [5] E. Susanti, "Ekstraksi Informasi Konten Web Menggunakan Pendekatan Berbasis Ontologi," vol. 7, no. Februari 2015. : <https://www.researchgate.net/publication/295906067>, pp. 128–136, 2016.
- [6] Z. Zaira, "Implementasi Ekstraksi Web Untuk Hadits Yang Diterjemahkan Dalam Bahasa Indonesia," 2011.
- [7] D. Juang, "Analisis Spam Dengan Menggunakan *Naïve Bayes*," vol. 3, no. 1998, pp. 51–57, 2016.
- [8] D. Susanto, A. Basuki, and P. Duanda, "Deteksi Plagiat Dokumen Tugas Daring Laporan Praktikum Mata Kuliah Desain Web Menggunakan Metode *Naïve Bayes*," vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2016.
- [9] R. V. Imbar *et al.*, "Implementasi *Cosine Similarity* dan Algoritma Smith-Waterman untuk Mendeteksi Kemiripan Teks," *J. Inform.*, vol. 10, pp. 31–42, 2014.
- [10] D. Darmastuti, "Implementasi Metode *Simple Additive Weighting* (Saw) Dalam Sistem Informasi Lowongan Kerja Berbasis Web Untuk Rekomendasi Pencari Kerja Terbaik," Program Studi Teknik Informatika Universitas Tanjungpura, Pontianak, 2013.