

PERANCANGAN SISTEM KOREKSI OTOMATIS UJIAN ONLINE MULTIPLE CHOICE DAN ESSAY PADA KULIAH MIKROPROSESOR BERBASIS TF-IDF DAN VEKTOR SPACE MODEL DI STMIK ASIA MALANG

Tria Aprilianto¹, Jaenal Arifin²

STMIK Asia Malang

Email: raptorapril@gmail.com, jaenalarifin@asia.ac.id

Abstract

In this research will be developed an online-based system (website) that is able to conduct assessment or correction of the results of semester midterm or semester end automatically. About the exam given the system in the form of multiple choice and essay. Multiple choice selection process is done automatically by the system by automatically matching the results with the answer given by the lecturer, while the process of essay system essay giving a slightly different treatment that is by looking for similarity value / proximity to query or answer and alternative the answer given by the lecturer. The process of calculating similarity search between answers and queries is done by weighting TF-IDF (Term Frequency - Invers Document Frequency) and vector Space Modeling (Space Modeling Vector). TF-IDF is a term weighting method that is widely used as a benchmark against new weighting methods. In this method, the calculation of term t weight in a document is done by multiplying the value of Term Frequency with Inverse Document Frequency. The result of this Weighting is the similarity value of the document with the query. While the vector space modeling in this study is used to improve the value of similarity generated by weighting TF-IDF so that it is not possible to occur two the same highest value. The result of the method and modeling is then modified again so that it becomes a value that corresponds to the value (the desired answer rating weight). The process of preprocessing is done by the collection of documents obtained on the final exam of even semester microprocessor courses. From the results of the tests conducted then in this study it is concluded that the system built in www.ujianasia.net can work with the maximum and test algorithm done got 100% recall value, 85.4% precision and accuracy and similarity system against the answer given is 92.4%.

Keywords: Website, Online Test, TF-IDF, Vector Space Model, Similarity, recall, precision

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi khususnya internet sangat berperan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan adanya internet, informasi dapat dengan mudah disebarluaskan dan diakses oleh banyak orang. Banyaknya informasi yang beredar tentu membuat kebutuhan akan informasi yang relevan semakin meningkat. Salah satu cara yang bisa digunakan untuk mendapatkan informasi yang relevan adalah dengan menggunakan sistem temu kembali informasi (information retrieval).

Perkembangan teknologi khususnya internet juga berdampak terhadap proses ujian yang dilakukan secara online atau

berbasis website. Proses penilaian jawaban pada ujian online selama ini hanya sekedar pencocokan dengan jawaban yang ada dalam system atau dengan kata lain hanya dapat memberikan penilaian benar dan salah, sehingga ujian online selama ini lebih relevan digunakan untuk model soal multiple choice saja.

Salah satu metode dalam information retrieval adalah pembobotan TF-IDF (Term Frequency – Invers Document Frequency) dan pemodelan ruang vector (vector space model), algoritma atau metode ini mampu mencari kemiripan (similarity) antar kalimat dalam sebuah dokumen. Metode ini mampu

memberikan penilaian jarak kedekatan antar kalimat dengan nilai 0 sampai dengan 1.

Dengan memodifikasi kemampuan dari metode tersebut maka sangat dimungkinkan hasil dari nilai similarity antar kalimat dapat dirubah atau dimodelkan menjadi sebuah penilaian dalam website ujian online. Tujuan utama dalam penelitian ini adalah akan dibangunnya sebuah website ujian online pada mata kuliah mikroprosesor di STMIK Asia Malang, dalam website tersebut terdapat dua model soal yang diberikan yaitu multiple choice dan essay. Rekapitulasi penilaian pada soal multiple choice dilakukan dengan cara pencocokan dan pada soal essay akan memanfaatkan metode TF-IDF dan vector space model untuk proses rekapitulasi penilaiannya dengan memodifikasi nilai similaritynya.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti merumuskan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang serta mengimplementasikan sebuah website ujian online dengan kombinasi metode TF-IDF dan Vektor Space Model didalamnya.

Berdasarkan dalam latar belakang di atas peneliti dalam penelitian ini memberikan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Perhitungan TF-IDF dan Vektor Space Model hanya diimplementasikan ke jawaban soal ujian essay.
2. Query yang dipergunakan dalam perhitungan TF-IDF dan Vektor Space Model adalah jawaban essay dari user (mahasiswa)
3. Testing system dilakukan pada semester genap 2017 kelas mata kuliah mikroprosesor di STMIK Asia Malang

Konsep dasar Ujian Online

Sistem Ujian Online atau bisa disebut dengan Sistem Informasi Ujian Online merupakan sebuah aplikasi sistem ujian atau tes yang dibangun berbasis web sebagai interface-nya. Semakin majunya teknologi informasi yang berkembang saat ini, hampir semua instansi pendidikan menggunakan sistem informasi sebagai media pendukung dalam mengembangkan kualitas sistem akademik atau pembelajaran, dengan tujuan

efisiensi dan efektivitas dalam menerapkan metode pembelajaran yang dilakukan di instansi yang bersangkutan. Selain itu, sistem informasi ujian online diharapkan mampu memberikan metode ujian yang efektif dan efisien bagi pihak yang berkepentingan dalam hal ini guru dan siswa.

Information Retrieval

Information Retrieval merupakan bagian dari *computer science* yang berhubungan dengan pengambilan informasi dari dokumen-dokumen yang didasarkan pada isi dan konteks dari dokumen-dokumen itu sendiri. Berdasarkan referensi dijelaskan bahwa Information Retrieval merupakan suatu pencarian informasi yang didasarkan pada suatu *query* yang diharapkan dapat memenuhi keinginan *user* dari kumpulan dokumen yang ada. Tujuan lain dari Information Retrieval System adalah bagaimana menyusun dokumen yang telah didapatkan tersebut ditampilkan terurut dari dokumen yang memiliki tingkat relevansi lebih tinggi ke tingkat relevansi rendah. Penyusunan dokumen terurut tersebut disebut sebagai perangkangan dokumen. Pada Sub ini dibahas tentang definisi Information Retrieval System, kategori-kategori Information Retrieval System, Arsitektur Information Retrieval System, fungsi-fungsi dari Information Retrieval System.

Metode Pembobotan TF-IDF

Pendekatan dengan term frequency adalah memberikan nilai yang tinggi pada term yang sering muncul dan memberikan nilai yang rendah pada term yang jarang muncul. Pada pendekatan ini dimungkinkan suatu term yang jarang muncul justru memiliki nilai yang lebih informatif dalam menggambarkan topik dalam sebuah dokumen.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka digunakan pembobotan tf-idf (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*). *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF) adalah cara pemberian bobot hubungan suatu kata (*term*) terhadap dokumen. Algoritma ini menggabungkan dua konsep untuk perhitungan bobot, yaitu Term Frequency (TF) yang merupakan frekuensi

kemunculan kata (t) pada dokumen (d) dan Document Frequency (DF) adalah banyaknya kalimat di mana suatu kata (t) muncul. Dengan pembobotan $tf-idf$ maka akan menurunkan bobot untuk term yang sering muncul dan menaikkan bobot untuk term yang jarang muncul. Untuk persamaan IDF menggunakan persamaan berikut ini:

$$idf(t) = \text{Log} \frac{|D|}{1 + |\{d : t \in d\}|}$$

di mana $|\{d : t \in d\}|$ adalah jumlah dokumen di mana term t muncul. Penambahan angka 1 (satu) pada variabel $|\{d : t \in d\}|$ ini bertujuan untuk menghindari pembagian dengan angka 0 (nol). Pembagian dengan 0 (nol) ini dapat terjadi jika pada $tf(t, d) = 0$, artinya term t tidak muncul pada dokumen d . Sedangkan untuk menghitung TF-IDF digunakan persamaan berikut ini:

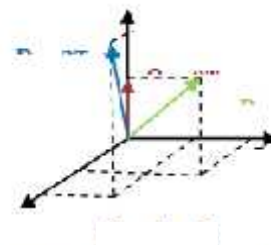
$$idf(t) = \text{Log} \frac{|D|}{1 + |\{d : t \in d\}|}$$

dari persamaan ini maka nilai $tf-idf$ terbesar dapat dicapai pada nilai tf tertinggi dan df terendah.

Vektor Space Model

Vector space model adalah suatu model yang digunakan untuk mengukur kemiripan antara suatu dokumen dengan suatu *query*. Pada model ini, *query* dan dokumen dianggap sebagai vektor-vektor pada ruang n -dimensi, di mana n adalah jumlah dari seluruh *term* yang ada dalam *leksikon*. *Leksikon* adalah daftar semua *term* yang ada dalam indeks. Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut dalam model *vector space* adalah dengan cara melakukan perluasan vektor. Proses perluasan dapat dilakukan pada vektor *query*, vektor dokumen, atau pada kedua vektor tersebut.

Pada algoritma *vector space model* digunakan rumus untuk mencari nilai *cosinus* sudut antara dua vektor dari setiap bobot dokumen (WD) dan bobot dari kata kunci (WK).



Representasi Vector Space Model untuk 2 dokumen, 1 query dan 3 term

Gambar 1. Representasi VSM

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Cosine} \rightarrow \text{sim}(d, q) = \frac{d \cdot q}{|d| \cdot |q|} = \frac{\sum_{i=1}^n (W_{d_i} \cdot W_{q_i})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n W_{d_i}^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n W_{q_i}^2}}$$

Proses Similaritas Dokumen

Teknik algoritma *Tf-IDF* dan *vector space model* digunakan dalam proses analisa kemiripan dokumen. Algoritma *TF-IDF* akan memeriksa kemunculan tiap kata pada isi dokumen dari hasil *tokenizing*, *filtering*, dan *word counting* untuk dilakukan perhitungan rumus *TF-IDF* yang akan menghasilkan bobot dokumen. Untuk memperoleh hasil yang baik maka hasil dari algoritma *TF-IDF* akan diproses kembali dengan algoritma *vector space model*. Hasil akhir dari program ini akan didapat nama-nama dokumen yang isinya memiliki tingkat kemiripan dengan kata kunci.

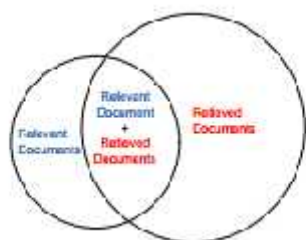
Proses perhitungan untuk setiap satu kata kunci dengan seluruh dokumen pembandingan. Agar hasilnya lebih optimal hasilnya dikombinasikan dengan perhitungan *vector space model*, dengan rumus

$$\text{Nilai Co sinus} = (WDK) / (\sqrt{WK} \cdot \sqrt{WD})$$

Setelah perhitungan nilai *cosinus* pada algoritma *vector space mode* dilakukan maka hasil nilai perhitungan pada setiap dokumen akan di urutkan dari nilai *cosines* tertinggi. Dokumen yang memiliki nilai *cosinus* tertinggi adalah dokumen yang memiliki tingkat kemiripan tertinggi dengan kata kunci.

Recall dan Precision

Terdapat dua kategori dokumen yang dihasilkan oleh information retrieval system terkait pemrosesan query, yaitu relevant document (dokumen yang relevan dengan query) dan retrieved document (dokumen yang diterima pengguna). Hubungan antara kedua kategori ini digambarkan menggunakan diagram venn pada gambar berikut ini.



Gambar 2. Diagram Venn Recall dan Precision

Hal ini berarti bahwa perolehan (*recall*) adalah bagian dari proses temu balik informasi yang dapat digunakan sebagai alat ukur tingkat efektivitas suatu sistem temu balik informasi. Untuk mencari nilai recall maka dilakukan perhitungan recall dengan menggunakan rumus:

$$Recall = \frac{x}{relevant_documents} \times 100\%$$

Di mana x adalah jumlah dokumen yang relevan yang ditemukan sedangkan *relevant_documents* adalah jumlah semua dokumen yang relevan dalam koleksi.

Precision juga merupakan cara mengukur tingkat efektivitas sistem temu balik informasi. Untuk menghitung nilai precision maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$Precision = \frac{x}{retrieval_documents} \times 100\%$$

Di mana x adalah jumlah dokumen yang relevan dengan query dan *retrieval_documents* adalah

Pada dasarnya, nilai recall dan precision bernilai antara 0 -1. Oleh karena itu, suatu

information retrieval system yang baik diharapkan untuk dapat memberikan nilai precision dan recall mendekati 1. Recall dan precision adalah faktor penting dalam mengevaluasi sistem information retrieval system, tetapi ada keadaan trade-off (tarik-ulur) antara recall dan precision.

METODE PENELITIAN

Desain sistem bertujuan untuk merancang kerangka penelitian bagaimana mengembangkan system pengkoreksi ujian online otomatis. Dalam proses pengembangan system dibutuhkan beberapa bagian utama yaitu database soal, jawaban multiple choice, jawaban essay, rekapitulasi penilaian. Secara umum system yang akan dirancang bisa digambarkan sebanai berikut.



Gambar 3. Alur Sistem

Pemodelan input output dalam system yang dibangun bertujuan untuk memudahkan analisa dalam pemodelan system yang dirancang. Pemodelan tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. Rancangan Sistem

Proses penilaian jawaban soal essay dilakukan dengan mengubah nilai similarity hasil dari metode menjadi prosentase yang kemudian disesuaikan dengan bobot penilaian dari dosen.

Dalam system yang dibangun data dikelompokkan menjadi 2 yaitu data jawaban sebagai koleksi (dosen) dan data jawaban sebagai query (mahasiswa). Data soal dan jawaban serta bobot jawaban dari dosen disimpan dalam sebuah database utama.



Gambar 5. Pengolahan Data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan perancangan yang telah dibuat maka user dari sistem terdiri dari 3 yaitu admin, dosen dan mahasiswa. Sistem yang dibangun telah dipasang pada salah satu penyedia layanan hosting dan domain. Nama domain yang telah digunakan dalam pembangunan sistem adalah www.ujianasia.net dan hosting yang digunakan dari penyedia layanan www.rumahweb.com.

Detail sistem yang telah dibangun dan hasil dari implementasi pembagian user yang telah dibuat dapat ditunjukkan sebagai berikut

1. Halaman utama

Halaman utama pada sistem yang telah dibuat terdiri dari proses otentifikasi user berupa input username dan password. Halaman utama ini menentukan hirarki user yang dibuat



Gambar 6. Halaman Utama

2. Halaman Admin

Untuk halaman admin yang dibuat berisikan tentang konfigurasi / setting

dari keseluruhan menu yang dapat diakses oleh keseluruhan user. Admin juga berperan untuk mendaftarkan dan memberikan hak akses kepada dosen.



Gambar 7. Halaman Admin

Konfigurasi yang dapat dilakukan admin meliputi mahasiswa, dosen, ujian, matakuliah, kelas, serta pengaturan lain yang bersifat umum. Selanjutnya admin juga berperan dalam proses konfigurasi algoritma yang akan dipasang pada sistem.

3. Halaman Dosen

Untuk halaman dosen yang dibuat berisikan tentang konfigurasi / setting mahasiswa, kelas, dan ujian serta penilaian. Dosen juga berperan untuk mendaftarkan dan memberikan hak akses kepada mahasiswa.



Gambar 8. Halaman Dosen

4. Halaman Mahasiswa

Untuk halaman Mahasiswa yang dibuat berisikan profil, ujian yang sedang aktif serta hasil penilaian yang diperoleh



Gambar 9. Halaman Mahasiswa



Gambar 12. Data Pengguna

- Halaman Soal
Halaman soal berisikan konfigurasi admin dalam memberikan/ menginputkan soal serta jenis soal yang diberikan.



Gambar 10. Halaman Soal

- Halaman Ujian
Halaman ujian diakses oleh mahasiswa dengan menunjukkan ujian yang sedang aktif serta informasi waktu pengerjaan ujian.



Gambar 11. Halaman Ujian

Colecting data

Data diambil pada saat ujian akhir semester genap 2016/2017. Data diperoleh dari 29 mahasiswa berupa jawaban multiple choice sejumlah 15 soal dan esssay 5 soal.

Selanjutnya jawaban essay yang telah diperoleh akan dilakukan preprocessing dan dibandingkan dengan jawaban dari dosen sehingga akan memunculkan nilai cosin similarity dan dapat dikompare menjadi nilai.



Gambar 13. Tampilan Proses

Preprocessing data

Setelah dilakukan colecting dokumen selanjutnya dilakukan preprocessing data meliputi Casefolding, Tokenizing, Filtering, Steming, dan pembentukan inverted index

1. Casefolding

Case folding adalah tahapan proses mengubah semua huruf dalam teks dokumen menjadi huruf kecil (*lowercase*), serta menghilangkan karakter selain a-z. karakter yang dihilangkan adalah tanda baca seperti tanda baca “!@#\$%^&*()_+={ }[]:;<>.,?/\|. Uji coba dalam tahapan ini dinilai dengan melihat kemampuan sistem dalam melakukan proses casefolding



Gambar 14. Proses Case Folding

2. Tokenizing

Tokenizing yaitu memisahkan kata per kata pada kalimat menjadi potongan kata tunggal. Pemisahan kata dalam dokumen ini dilakukan dengan delimiter spasi. Pada uji coba dinilai dengan keberhasilan sistem dalam merubah delimiter spasi menjadi enter.



Gambar 15. Proses Tokenizing

3. Filtering

Proses filtering dilakukan dengan melakukan penghilangan kata berdasarkan stopwords dan common word yang diberikan.



Gambar 16. Proses Filtering

4. Stemming

Stemming ini yang nantinya dipergunakan dalam pembobotan term dan perhitungan Vektor Space

model. Tingkat akurasi pada algoritma nazief Adriani ini bergantung pada kelengkapan kata dasarnya. Sehingga untuk menghasilkan akurasi yang semakin tinggi maka kamus kata dasarnya harus selalu diperbarui.



Gambar 17. Proses Stemming

5. Inverted index

Penggunaan Inverted index pada system yang dibangun ini bertujuan untuk meningkatkan performansi system terutama dalam proses pencarian dokumen. Struktur inverted index yang dibangun dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 18. Proses Index

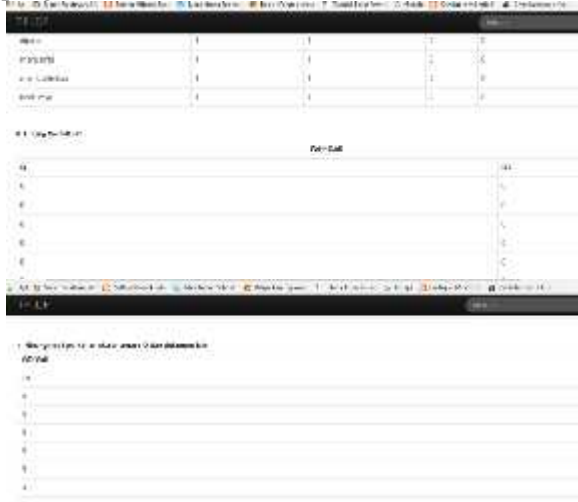
Pembobotan TF- IDF dan Vektor Space Model

Pemodelan pembobotan term yang dibuat dengan melakukan perhitung TF dan IDF yang diimplementasikan pada implementasi program berikut:

Term	Dok 1	Dok 2	Dok 3	Dok 4
term1	0.5	0.5	0.5	0.5
term2	0.5	0.5	0.5	0.5
term3	0.5	0.5	0.5	0.5
term4	0.5	0.5	0.5	0.5
term5	0.5	0.5	0.5	0.5
term6	0.5	0.5	0.5	0.5
term7	0.5	0.5	0.5	0.5
term8	0.5	0.5	0.5	0.5
term9	0.5	0.5	0.5	0.5
term10	0.5	0.5	0.5	0.5

Gambar 19. Proses TF IDF

Selanjutnya dilakukan perhitungan $W_{dt} = tf \cdot idf$ dan perkalian skalar antara Q dan dokumen yang diimplementasikan pada implementasi program berikut:



Gambar 20. Proses Wdt

Langkah terakhir adalah menghitung panjang vektor dan cosine similarity yang dibuat



Gambar 21. Proses SVM

Uji Recall dan Precision

Recall dalam sistem ini menghasilkan nilai 100% di mana seluruh dokumen yang mengandung kata kunci / query dapat dipanggil seluruhnya oleh sistem. Pada pengujian yang telah dilakukan terhadap data jawaban siswa, sistem selalu dapat me-recall 26 jawaban, di mana jumlah tersebut sama

dengan jumlah koleksi dokumen jawaban yang ada.

Untuk menentukan precision dari sistem secara keseluruhan dilakukan uji coba menggunakan dokumen kunci jawaban sebagai querynya sejumlah data mahasiswa yang telah dimasukan

Tabel 1. Jawaban Mahasiswa

	JAWABAN SOAL									
	1		2		3		4		5	
	a	b	a	b	a	b	A	b	a	b
Retrieve	21	5	21	5	24	2	23	3	22	4
N. Retrieved	0	26	0	26	0	26	0	26	0	26

- (a) : Relevant Dokumen
- (b) : Non Relevant Dokumen

Dari contingency table pada tabel diatas dapat dilakukan perhitungan recall dan precision sebagai berikut:

Diketahui : tf (true positives) = 21
 fp (false positives) = 5
 fn (false negatives) = 0

Recall = $tp / (tp + fn)$
 = $21 / (21 + 0)$
 = 100%

Precision = $tp / (tp + fp)$
 = $21 / (21 + 5)$
 = $21 / 26$
 = 80,7%

Tabel 2. Recall dan Precision

	1	2	3	4	5	Rata ₂
Precisi on	80,7	80,7	92,3	88,5	84,6	85,4

Maka hasil uji dari precision sistem yang dibuat sebesar 85,4

Uji Akurasi

Pengujian akurasi sistem dilakukan dengan membandingkan hasil dari sistem yang dibuat dengan hasil penilaian dari dua orang dosen pengampu matakuliah mikroprosesor. Pengujian dilakukan terhadap 26 mahasiswa Ujian mata kuliah mikroprosesor .

Tabel 3. Uji Akurasi

Mhs	Nilai Aktual Dosen	Nilai Sistem	Erorr
1	85	90.2821991	5.850765
2	85	89.2192098	4.729037
3	75	81.2885559	7.73609
4	80	91.4507945	12.52126
5	80	83.3564468	4.026619
6	80	75.9541557	5.326692
7	80	72.0664171	11.00871
8	70	47.3093323	47.96235
9	70	70.5482048	0.777064
10	75	72.6859371	3.183646
11	80	83.7421506	4.468658
12	80	87.7469285	8.828718
13	85	90.3739679	5.946367
14	80	84.0441558	4.811942
15	90	90.4597648	0.508253
16	80	71.371627	12.08936
17	75	75.2401145	0.319131
18	85	87.6304477	3.001751
20	90	87.9866544	2.28824
21	80	90.9525033	12.042
22	80	83.9138444	4.664122
23	85	89.8238482	5.370342
24	75	83.4323431	10.1068
25	75	87.7195474	14.50024
26	80	76.4252912	4.67739
Rata-rata Erorr			7.579336

Berdasarkan tabel diatas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa akurasi sistem yang dibuat sebesar **92,420%**

Dari hasil akurasi sistem yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa rancangan sistem yang dibuat sudah cukup relevan dan dapat berjalan cukup baik

KESIMPULAN

Dari pengujian yang telah dilakukan maka dari penelitian ini dapat dibuat beberapa kesimpulan antara lain: Dalam perancangan sistem yang dibuat, peneliti menggunakan query dan koleksi dokumen berupa jawaban

dari 26 mahasiswa dari kelas mikroprosesor semester genap. Hasil dari pengujian yang dilakukan didapatkan nilai recall sebesar 100% dan precision sebesar 85,4%. Berdasarkan pengujian sistem terhadap 2 orang dosen pengampu mata kuliah didapatkan nilai akurasi sistem sebesar 92,4%.

Dari penelitian yang telah dibuat maka dalam penelitian disdapatkan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut: Pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk memperhatikan sinonim dan anomin kata, karena dalam penelitian ini pembobotan dilakukan hanya pada term tanpa memperhatikan hal tersebut. Pada penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan pembobotan yang lebih baik, misalkan diberikan koleksi jawaban dosen lebih banyak sehingga bisa meningkatkan performansi dari system yang dibuat.

REFERENSI

- [1] Michael W. Berry and Malu Castellanos; Survey of Text Mining: Clustering, Classification, and Retrieval, Second Edition; 2007
- [2] Rub´ en Tous and Jaime Delgado; A Vector Space Model for semantic Similarity Calculation and OWL Ontology Alignment; 2009
- [3] Novi Safriadi dan Ari Wibowo; Uji Relevansi dan Performansi Sistem Temu Balik Informasi Pada Gigggle Search Engine; 2011
- [4] Oka Karmayasa Dan Ida Bagus Mahendra; Implementasi Vector Space Model Dan Beberapa Notasi Metode Term Frequency Inverse Document Frequency (Tf-Idf) Pada Sistem Temu Kembali Informasi ;2012
- [5] Tristy Meinawati, Kodrat Iman Satoto, Oky Dwi Nurhayati; Perancangan Aplikasi Ujian Online Jurusan Sistem Komputer Universitas Diponegoro; 2013

--Halaman ini sengaja dikosongkan--