

Pencarian Materi Kuliah Pada Aplikasi *Blended Learning* Menggunakan Metode *Vector Space Model*

Putra Angga, Lastri Widya Astuti, Mustafa Ramadhan
Program Studi Informatika, Universitas Indo Global Mandiri, Palembang, Indonesia
putraangga894@gmail.com

Diterima 31 Oktober 2016

Disetujui 30 November 2016

Abstract—Searching for a lot of materials are sometimes very difficult, especially when searching materials which is needed quickly and accurately. One of the way to find material from the pile materials are by ranking them. Ranking is one branch of science of information retrieval. Information retrieval is to find documents from a database to fulfill the information needs. One method is to use a document search Vector Space Model (VSM). VSM uses the concept which is included in linear algebra is a vector space. Based on the concept that is used, the development of blended learning application uses space vector modeling method as an alternative for students in searching of relavan material toward materials needed, reducing the error level in the return of information and students can achieve goals quickly. Column vector representation is used in the conversion of document input, processing and output. Another concept that is used to determine the proximity between two vectors, are by calculating the angle formed between the two vectors and then it is sequenced from the data which has a large angle of the smallest to the largest of which indicates the sequence data of the ranking from the most relevant to irrelevant. In this study is described about the method quantifies the similarity vector space model will produce quality to each document to determine how relevant the document to the query. Quality method which is used in the implementation can be a combination of TF (Term Frequency), IDF (Inverse Document Frequency), and the corresponding normalized input from the user.

Index Terms— *Content Search, Blended learning, the Vector Space Model.*

I. PENDAHULUAN

Bahan ajar atau materi pembelajaran secara garis besar terdiri dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari siswa dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan. Secara terperinci, jenis-jenis materi pembelajaran terdiri dari pengetahuan (fakta, konsep, prinsip, prosedur), keterampilan, dan sikap atau nilai [7]. Bahan ajar merupakan salah satu komponen sistem pembelajaran yang memegang peranan penting dalam membantu siswa mencapai Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar atau tujuan pembelajaran yang telah ditentukan.

Metode Pembelajaran yang banyak digunakan saat ini, adalah metode konvensional dan *e-learning*. Pembelajaran konvensional adalah sistem pembelajaran tradisional, pembelajaran berbasis kelas (konvensional) dengan menggunakan metode ceramah [5]. Dalam pembelajaran konvensional, proses belajar mahasiswa terikat oleh dimensi ruang dan waktu, artinya mahasiswa harus berada atau disebut juga dengan sistem ceramah, karena sejak dulu sistem ini telah dipergunakan sebagai alat komunikasi lisan antara dosen dengan mahasiswa dalam proses belajar dan pembelajaran. Namun pada pratikumnya, tidak semua belajar-mengajar bisa efektif diselenggarakan secara murni melalui sistem pembelajaran konvensional.

Sistem pembelajaran *e-learning*, belajar mengajar dilakukan secara *virtual* dimana materi ajar diunggah oleh dosen dan diunduh oleh mahasiswa, serta dimungkinkan komunikasi antara dosen dan mahasiswa melalui forum diskusi, tugas dan evaluasinya. Model pembelajaran tidak semuanya dapat diselenggarakan secara efektif, murni melalui *e-learning*. Pergeseran dari model pembelajaran tradisional tatap muka ke model jarak jauh memerlukan tingkat adaptasi cukup sulit bagi penggunaannya sehingga bisa menjadikan *e-learning* kurang efektif apalagi ketika hambatan datang dari kultur atau mental (*mental block*). Penggunaan *e-learning* yang ada memiliki kelemahan dalam pengelolaan materi pembelajaran, yaitu materi pembelajaran masih dimiliki oleh masing-masing dosen dan belum menjadi milik program studi. Penyimpanan serta penyebaran (*sharing*) materi pembelajaran di lingkungan mahasiswa masih membutuhkan waktu yang lama karena materi pembelajaran tidak tersimpan dalam suatu pohon pengetahuan dalam suatu sistem. Dosen tidak mengupload materi pembelajaran secara teratur sehingga terdapat materi pembelajaran yang disampaikan tidak relevan dengan perkembangan teknologi yang ada. Permasalahan tersebut menyebabkan Sulitnya melakukan *monitoring* terhadap materi pembelajaran serta kesesuaian materi pembelajaran dengan silabus dan kurikulum.

Blended learning merupakan perpaduan antara pembelajaran tatap muka (tradisional) dan pembelajaran secara elektronik [6]. Dengan *blended learning* pengguna akan lebih mudah dalam memanfaatkan teknologi telepon genggam yaitu, dengan mengakses materi pembelajaran yang tersimpan secara relevan kedalam suatu pohon pengetahuan dalam suatu sistem secara mandiri dimanapun dan kapanpun. Selain itu, di dalam aplikasi *blended learning* dapat menampilkan isi materi yang tidak hanya terdiri dari teks dan gambar saja, tetapi video juga sehingga akan lebih menarik para pengguna aplikasi. *Blended learning* dapat diakses menggunakan *smartphone*, *tablet pc* atau laptop yang sekarang ini sudah lebih banyak digunakan.

Penerapan *blended learning* diperlukan bahan

ajar yang memadai, apabila bahan ajar kurang memadai akan menyulitkan mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran mandiri [6]. Untuk mengatasi bahan ajar yang kurang memadai dalam pencarian materi kuliah. Algoritma untuk pencarian *file* materi kuliah salah satunya yaitu *Vector-Space Model*.

VSM (*Vector-Space Model*) dari IR (*Information Retrieval*) merupakan algoritma yang dapat digunakan sebagai alternatif pencarian *file* materi kuliah. Memiliki *Term Weigth* tidak *biner*; hal ini memungkinkan untuk menghitung secara bersamaan antara *query* dan dokumen yang berkelanjutan. Berdasarkan keunggulan metode *vector space* model maka algoritma ini digunakan dalam pencarian *file* materi kuliah pada aplikasi *blended learning*.

II. KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

A. Kajian Pustaka

Penelitian ini melanjutkan penelitian yang telah ada, berdasarkan data-data yang telah dipublikasi dari peneliti sebelumnya. Beberapa penelitian yang menjadi referensi dalam penelitian ini, diantaranya :

Referensi yang pertama mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Hasbullah yang berjudul “*Blended Learning, Trend Strategi Pembelajaran Matematika Masa Depan*” [5]. Perbedaan penelitian yang dilakukan Hasbullah dengan peneliti yaitu adanya “*Blended learning dapat digunakan sebagai alternatif dalam strategi pembelajaran matematika karena dapat menggabungkan kegiatan pembelajaran konvensional dikelas dengan pembelajaran online menuju kemandirian dalam belajar*”.

Referensi yang kedua mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Retno Hendrowati dan Asriana Issa Sofia yang berjudul “Peningkatan Mutu Pembelajaran Dengan Integrasi Sistem *Blended Learning* Dan Sistem Manajemen Pengetahuan” [9]. Perbedaan penelitian yang dilakukan Retno Hendrowati dan Asriana Issa Sofia dengan peneliti yaitu “*Blended learning dapat mendukung manajemen pengetahuan secara dinamis, pendistribusian pengetahuan secara kolaboratif dengan sarana teknologi*”

informasi”.

Referensi yang ketiga mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Giat Karyono dan Fandy Setyo Utomo yang berjudul “Temu Balik Informasi Pada Dokumen Tesk Berbahasa Indonesia Dengan Metode *Vector Space Retrieval Model*” [4]. Perbedaan penelitian yang dilakukan Giat Karyono dan Fandy Setyo Utomo dengan peneliti yaitu “*Temu balik Informasi untuk mencari dan mencocokkan dokumen teks berbahasa indonesia menggunakan vector space retrieval model*”.

Referensi yang keempat mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Fatkhul Amin yang berjudul “Sistem Temu Kembali Informasi Dengan Metode *Vector Space Model*” [2]. Perbedaan penelitian yang dilakukan Fatkhul Amin membahas tentang permasalahan “*Sistem temu kembali informasi pencarian dokumen teks bahasa indonesia dan menampilkan hasil pencarian dokumen teks dengan disertai bobot tiap dokumen beserta letak dokumen*”.

Referensi yang kelima mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Dwija Wisnu B, Anandini Hetami yang berjudul “Perancangan Information Retrieval (IR) Untuk Pencarian Ide Pokok Teks Artikel Berbahasa Inggris Dengan Pembobotan *Vector Space Model*” [1]. Perbedaan penelitian yang dilakukan Dwija Wisnu B, Anandini Hetami membahas tentang permasalahan “*Term Frequency Inverse Document Frequency (TF-IDF) untuk memberikan nilai dan pembobotan vector space model dalam proses pencarian ide pokok ringkasan judul dari artikel berbahasa inggris*”.

B. Dasar Teori

Dasar teori yang mendukung pembuatan penelitian ini, teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan dan ruang lingkup pembahasan peneliti yaitu sebagai berikut:

1) Blended Learning

Salah satu contoh inovasi di dunia pendidikan adalah hadirnya model *Blended Learning*. *Blended learning* merupakan istilah yang berasal dari bahasa Inggris, yang terdiri dari dua suku

kata, *blended* dan *learning*. *Blended* artinya campuran atau kombinasi yang baik, sedangkan *learning* artinya pembelajaran. Dalam buku “*Pembelajaran bauran blended learning*” [6].

Blended learning bukan hanya mengurangi jarak antara dosen dan mahasiswa dalam proses pembelajaran, namun meningkatkan komunikasi antara mahasiswa dan dosen melalui media *online* [9].

2) Information Retrieval

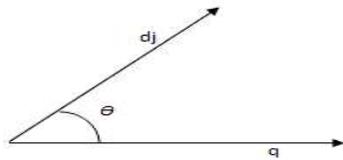
Information Retrieval merupakan sistem yang menerima *query* dari pengguna, kemudian dilakukan *ranking* terhadap dokumen berdasar kesesuaian terhadap *query* [2]. Hasil *ranking* yang diberikan pada pengguna merupakan dokumen yang menurut sistem memiliki *relevansi* terhadap *query*, tetapi tingkat *relevansi* itu sendiri merupakan hal yang subjektif tergantung dari pengguna yang dipengaruhi oleh berbagai macam faktor seperti topik, pewaktuian, sumber informasi maupun tujuan pengguna.

3) Metode Vector Space Model

Vector Space Model (VSM) adalah metode untuk melihat tingkat kedekatan atau kesamaan (*similarity*) term dengan cara pembobotan *term* [2]. Dokumen dipandang sebagai sebuah *vector* yang memiliki *magnitude* (jarak) dan *direction* (arah). Pada *Vector Space Model*, sebuah istilah direpresentasikan dengan sebuah dimensi dari ruang *vector*. Relevansi sebuah dokumen ke sebuah *query* didasarkan pada similaritas diantara *vector* dokumen dan *vector query*.

VSM memberikan sebuah kerangka pencocokan *parsial* adalah mungkin. Hal ini dicapai dengan menetapkan bobot *non-biner* untuk istilah *indeks* dalam *query* dan dokumen. Bobot istilah yang akhirnya digunakan untuk menghitung tingkat kesamaan antara setiap dokumen yang tersimpan dalam sistem dan permintaan *user*. Dokumen yang terambil disortir dalam urutan yang memiliki kemiripan, model *vector* memperhitungkan pertimbangan dokumen yang relevan dengan permintaan *user*. Hasilnya adalah himpunan dokumen yang terambil jauh lebih akurat (dalam arti sesuai dengan informasi

yang dibutuhkan oleh *user*). Sebuah dokumen *dj* dan sebuah *query q* direpresentasikan sebagai vektor *t* dimensi seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 The Cosines of θ is adopted as sim *dj, q*

Dalam VSM koleksi dokumen direpresentasikan sebagai sebuah matrik *term document* (atau matrik *term frequency*). Setiap sel dalam matrik bersesuaian dengan bobot yang diberikan dari suatu *term* dalam dokumen yang ditentukan. Nilai nol berarti bahwa *term* tersebut tidak ada dalam dokumen. Gambar 2.3 menunjukkan matrik *term document* dengan *n* dokumen dan *t* *term*.

	T_1	T_2	T_3	T_{\dots}	T_t
D_1	W_{11}	W_{21}	W_{31}	□□	T_{t1}
D_2	W_{12}	W_{22}	W_{32}	□□	T_{t2}
D_3	W_{13}	W_{23}	W_{33}	□□	T_{t3}
D_{\dots}	□□	□□	□□	□□	□□
D_n	W_{1n}	W_{2n}	W_{3n}	□□	T_{tn}

Gambar 2.3 Matrik *term-document*

Proses perhitungan VSM melalui tahapan perhitungan *term frequency* (*tf*) menggunakan persamaan [1].

$$tf = tf_{ij} \dots \dots \dots [1]$$

Dengan *tf* adalah *term frequency*, dan *t_{fi, j}* adalah banyaknya kemunculan *term* *t_i* dalam dokumen *d_j*, *Term frequency* (*tf*) dihitung dengan menghitung banyaknya kemunculan *term* *t_i* dalam dokumen *d_j*.

Perhitungan *Inverse Document Frequency* (*idf*), menggunakan persamaan [2].

$$idf_i = \log \frac{N}{df_i} \dots \dots \dots [2]$$

Dengan *idfi* adalah *inverse document frequency*, *N* adalah jumlah dokumen yang

terambil oleh sistem, dan *df_i* adalah banyaknya dokumen dalam koleksi dimana *term* *t_i* muncul di dalamnya, maka perhitungan *idf_i* digunakan untuk mengetahui banyaknya *term* yang dicari (*df_i*) yang muncul dalam dokumen lain yang ada pada *database* (korpus).

Perhitungan *term frequency Inverse Document Frequency* (*tfidf*), menggunakan persamaan [3].

$$w_{ij} = tf_i \cdot \log \left(\frac{N}{df_i} \right) \dots \dots \dots [3]$$

Dengan *W_{ij}* adalah bobot dokumen, *N* adalah Jumlah dokumen yang terambil oleh *system*, *t_{fi, j}* adalah banyaknya kemunculan *term* *t_i* pada dokumen *d_j*, dan *df_i* adalah banyaknya dokumen dalam koleksi dimana *term* *t_i* muncul di dalamnya. Bobot dokumen (*W_{ij}*) dihitung untuk didapatkannya suatu bobot hasil perkalian atau kombinasi antara *term frequency* (*t_{fi, j}*) dan *Inverse Document Frequency* (*df_i*).

Perhitungan Jarak *query* menggunakan persamaan [4] dan dokumen, menggunakan persamaan [5].

$$|q| = \sqrt{\sum_{j=1}^t (w_{iq})^2} \dots \dots \dots [4]$$

Dengan *|q|* adalah Jarak *query*, dan *W_{iq}* adalah bobot *query* dokumen ke-*i*, maka Jarak *query* (*|q|*) dihitung untuk didapatkan jarak *query* dari bobot *query* dokumen (*W_{iq}*) yang terambil oleh sistem. Jarak *query* bisa dihitung dengan persamaan akar jumlah kuadrat dari *query*.

$$|d_j| = \sqrt{\sum_{i=1}^t (w_{ij})^2} \dots \dots \dots [5]$$

Dengan *|d_j|* adalah jarak dokumen, dan *W_{ij}* adalah bobot dokumen ke-*i*, maka Jarak dokumen (*|d_j|*) dihitung untuk didapatkan jarak dokumen dari bobot dokumen dokumen (*W_{ij}*) yang terambil oleh sistem. Jarak dokumen bisa dihitung dengan persamaan akar jumlah kuadrat dari dokumen.

Perhitungan pengukuran *Similaritas query document* (*inner product*), menggunakan persamaan [6].

$$sim(q, d_j) = \sum_{i=1}^t w_{iq} \cdot w_{ij} \dots \dots \dots [6]$$

Dengan *W_{ij}* adalah bobot *term* dalam

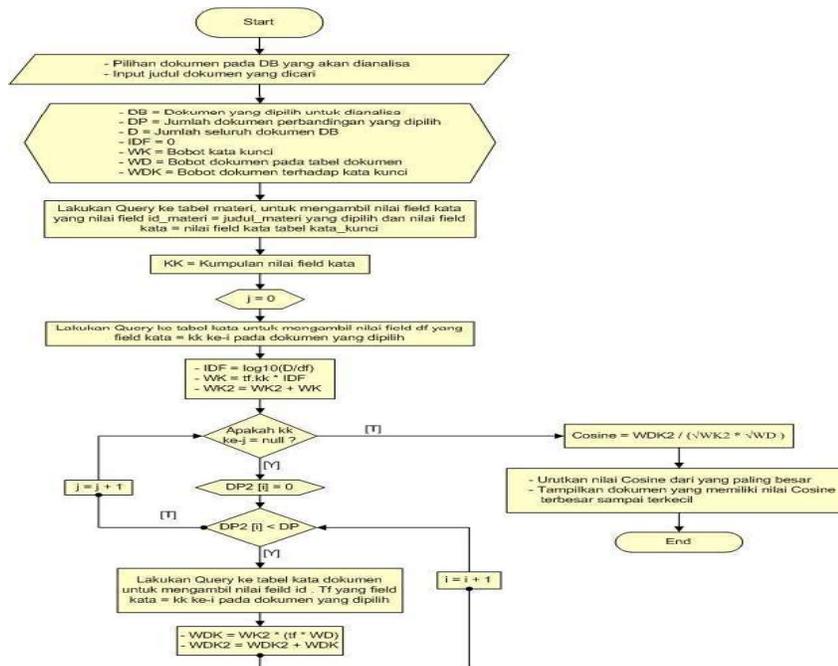
dokumen, W_{iq} adalah bobot *query*, dan $Sim(q, dj)$ adalah *Similaritas* antara *query* dan dokumen. *Similaritas* antara *query* dan dokumen atau *inner product/Sim(q, dj)* digunakan untuk mendapatkan bobot dengan didasarkan pada bobot *term* dalam dokumen (W_{ij}) dan bobot *query* (W_{iq}) atau dengan cara menjumlah bobot q dikalikan dengan bobot dokumen. Pengukuran *Cosine Similarity* (menghitung nilai kosinus sudut antara dua *vector*) menggunakan persamaan [7].

$$sim(q, d_j) = \frac{q \cdot d_j}{|q| \cdot |d_j|} = \frac{\sum_{i=1}^t w_{iq} \cdot w_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^t (w_{iq})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^t (w_{ij})^2}} \quad [7]$$

Similaritas antara *query* dan dokumen atau $Sim(q, dj)$ berbanding lurus terhadap jumlah bobot *query* (q) dikali bobot dokumen (d_j) dan berbanding terbalik terhadap akar jumlah kuadrat q ($|q|$) dikali akar jumlah kuadrat dokumen ($|d_j|$). Perhitungan *similaritas* menghasilkan bobot dokumen yang mendekati nilai 1 atau menghasilkan bobot dokumen yang lebih besar dibandingkan dengan nilai yang dihasilkan dari perhitungan *inner product*.

III. PEMBAHASAN

A. Analisis Perancangan (*Vector Space Model*)



Gambar 3.19 Flowchart *Vector space* model.

Secara garis besar, program ini terdiri dari 4 proses yaitu :

1. Proses Tokenisasi, yaitu proses pemisahan suatu rangkaian karakter berdasarkan karakter spasi, dan mungkin pada waktu yang bersamaan dilakukan juga proses penghapusan karakter tanda baca.
2. *Filtering*, yaitu proses *stopword* merupakan proses penghapusan *term* yang tidak memiliki arti atau tidak relevan.
3. Proses Pembobotan Istilah (*Term Weighting*) dan

Pengindeksan, yaitu proses untuk tingkat kepentingan berbeda-beda suatu istilah kata dasar untuk menentukan hasil temu kembali yang hasilnya berupa indeks.

4. Proses Pembobotan Kueri (*Query Term Weighting*) dan Pembalikan *File (Inverted File)*, yaitu proses pembobotan pada *queri user* yang digunakan untuk mengukur kesamaan dengan bobot istilah, dan dibalikan kembali.

Berikut ini adalah gambaran umum dari *flowchart* algoritma dari analisa *vector space* model.

Algoritma *Vector Space Model* (VSM)

Deklarasi :

Var d, k, df, tf : varchar ;
idf, w, wk, wd, wkd, wkd2 : double ;

Deskripsi :

readln (D, df, tf, idf, w, wq, wd, wqd)

function *term_frequency* (tf)

tf ← tfij ;
writeln (tf) ;

function *inverse_document_frequency* (idf)

idf ← log10 (d/df) ;
writeln (idf) ;

function *bobot_document* (w)

w ← tfi * idf ;
writeln (w) ;

function *jarak_query* (wk)

$|q| \leftarrow \left(\sqrt{\sum_{j=1}^t (w.k * w)} \right) ;$

then

$|q| \leftarrow wk ;$
writeln (wk) ;

function *jarak_document* (wd)

$|dj| \leftarrow \left(\sqrt{\sum_{j=1}^t (w.d * w)} \right) ;$

then

$|dj| \leftarrow wd ;$
writeln (wd) ;

function *similaritas query document* (wkd)

$sim (q, d_j) \leftarrow \sum_{i=1}^t (wk * wd) ;$

then

$sim (q, d_j) \leftarrow wkd ;$
writeln (wkd) ;

function *wkd2*

$sim (q, d_j) \leftarrow \frac{q.d_j}{|q| * |d_j|} = \frac{\sum_{i=1}^t w_{iq} * w_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^t (w_{iq})^2} * \sqrt{\sum_{i=1}^t (w_{ij})^2}} ;$

then

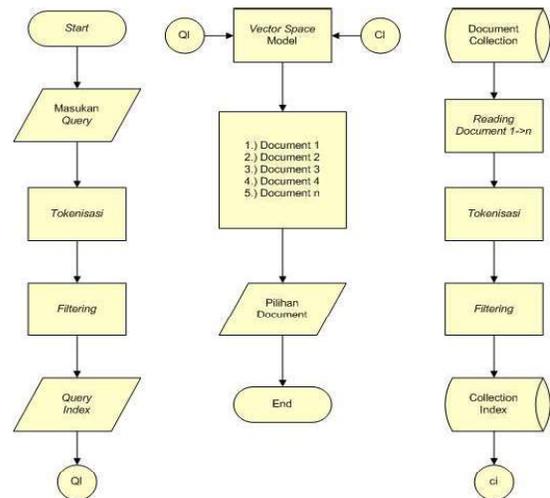
$wkd2 \leftarrow wkd / wk = wd ;$
writeln (wkd2) ;

B. Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional meliputi *flowchart*, *use case diagram*, *class diagram* dan *sequence diagram*.

1) *flowchart*

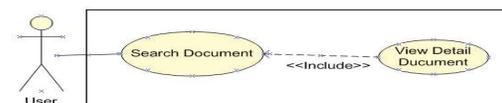
flowchart adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*Flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika yang berjalan pada *Information Retrieval*.



Gambar 3.20 *flowchart Information Retrieval*

2) *Use Case Diagram*

Use case diagram merupakan interaksi antara sistem dengan aktor, termasuk pertukaran pesan dan tindakan yang sedang berlangsung. *Use case diagram* menggambarkan fungsionalitas dari sistem, sehingga aktor atau pengguna sistem mengerti mengenai kegunaan sistem yang akan dibangun.

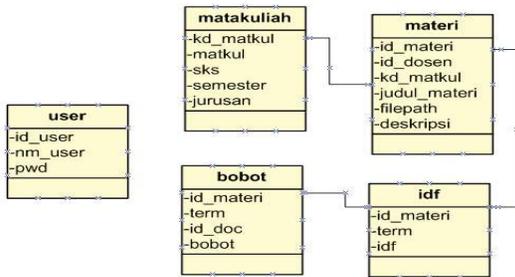


Gambar 3.21 *Use Case Diagram VSM*

3) *Class Diagram*

Class diagram digunakan untuk menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas. *Class diagram* memberikan gambaran sistem secara statis dan

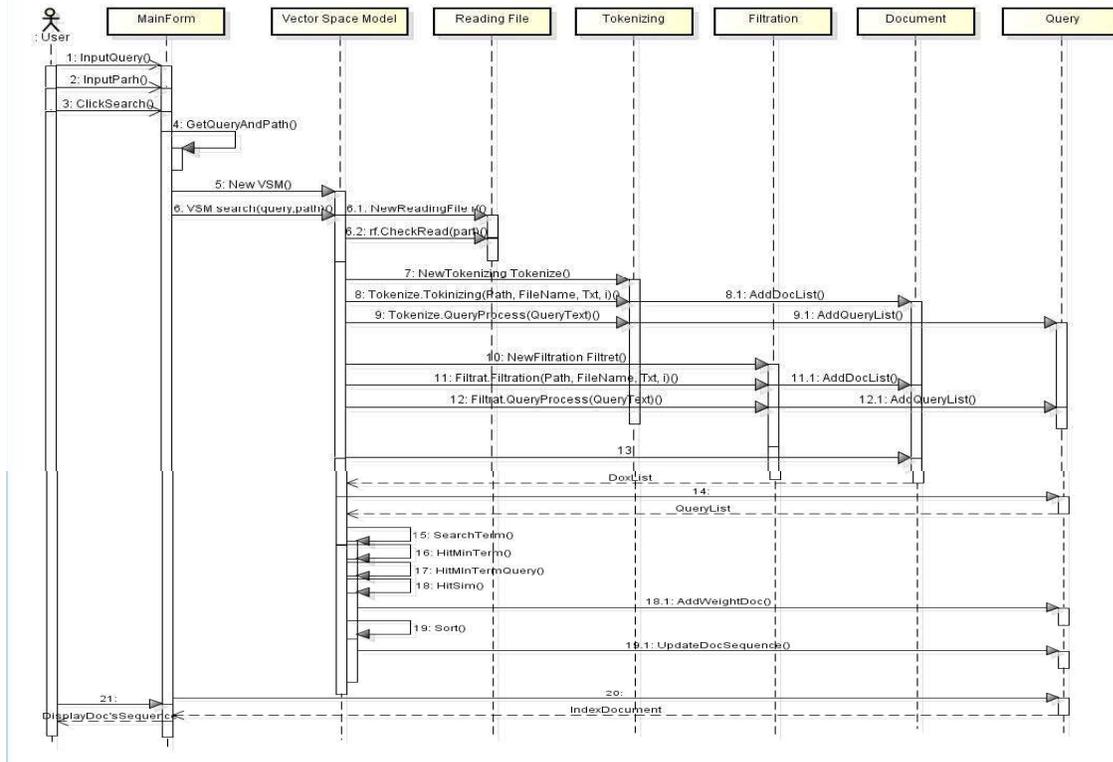
relasi antar mereka.



Gambar 3.22 Class Diagram VSM

4) Sequence Diagram

Menggambarkan rangkaian pada sebuah skenario yang dibuat sehingga bisa mengetahui rangkaian interaksi antara objek yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem. Dan juga menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirimkan dan diterima objek.



Gambar 3.24 Sequence Diagram VSM

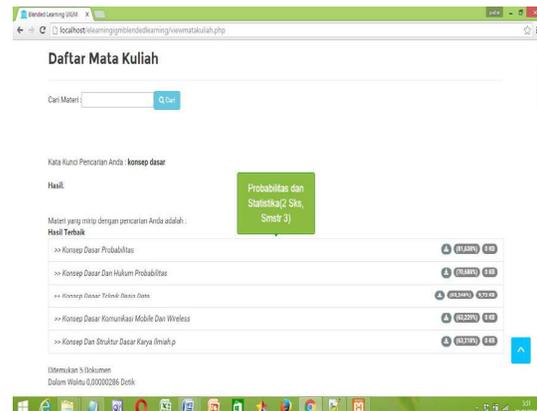
IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

A. Pembahasan Implementasi

Pembahasan implementasi adalah hasil atau gambaran dari implementasi aplikasi pencarian *file* materi kuliah pada aplikasi *blended learning* menggunakan metode *vector space* model pada *Sistem operasi Windows 8* dengan *Web browser* menggunakan *Mozilla Firefox*, *Google Chrome*, dan *Opera Mini* di PC.

B. Implementasi Pencarian

Halaman pengguna pada sistem pencarian dapat dilihat pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.6. Pada halaman ini, terdapat sebuah *form* yang berfungsi untuk mencari dokumen yang memiliki suatu informasi tertentu dengan memasukkan kata kunci ke dalam *form*. *Form* ini terletak pada bagian kiri atas dapat dilihat setiap halaman kurikulum dan jurusan yang dilihat oleh pengguna. Selain itu pengguna juga dapat mencari informasi dari dokumen dengan fasilitas pencarian *Information Retrieval*. Pengguna dapat mencari dokumen secara spesifik dengan memasukkan kata kunci yang berupa kata dan kata tepat, penulis, serta bagian tertentu dari dokumen yang akan dicari. Di setiap pencarian dokumen materi yang ditampilkan terdapat 1 *link* yaitu berfungsi untuk *men-download file* dari dokumen materi. Pencarian materi kuliah juga menampilkan keterangan kata kunci pencarian yang di *input* pengguna, menampilkan hasil materi yang mirip dengan pencarian pengguna, jumlah dokumen yang ditemukan, informasi mengenai materi, ukuran waktu dalam pencarian dan bobot suatu dokumen materi kuliah. Gambar dari halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Implementasi Pencarian

Pada pengujian pencarian, pencarian materi kuliah pada aplikasi *blended learning* menggunakan metode *vector space* model terdiri dari tiga pengujian yang berbeda, dilakukan dengan memasukkan *keyword 1 term* (Konsep, Dasar), *2 term* (Konsep Dasar) dan *3 term* (Konsep Dasar Probabilitas). Untuk mengetahui kinerja sistem pencarian, dalam menampilkan hasil materi yang mirip dengan pencarian pengguna, jumlah dokumen yang ditemukan, informasi mengenai materi, ukuran waktu dalam pencarian dan bobot suatu dokumen materi kuliah untuk mendapatkan solusi dari metode *vector space* Model.

C. Grafik Hasil pencarian metode *Vector space Model*.



Berdasarkan hasil pengujian *pencarian* pada pencarian dokumen materi kuliah menggunakan metode *vector space model* maka dapat disimpulkan : Dari hasil pengujian sampel dokumen sesuai dengan kata kunci 1 *term* (Konsep, Dasar), 2 *term* (Konsep Dasar) dan 3 *term* (Konsep Dasar *Probabilitas*) dapat dilihat perbedaan waktu pencarian yang ditempuh. Perbedaan waktu pencarian ini didapatkan dari dua faktor yaitu banyaknya dokumen yang berhasil ditemu-kembalikan dan banyaknya kata kunci yang dimasukan. Sedangkan untuk keakuratan hasil pencarian untuk mendapatkan

dokumen yang relevan tergantung pada keunikan kata kunci yang diberikan oleh pengguna.

D. Pengujian

Pengujian yang digunakan dalam pembangunan pencarian materi kuliah pada aplikasi *blended learning* menggunakan metode *vector space model* yaitu *Black Box Testing*. *Black-Box testing* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak yang memungkinkan *engineers* untuk memperoleh set kondisi *input* yang sepenuhnya akan melaksanakan persyaratan fungsional untuk sebuah program [8].

Black-Box testing berusaha untuk menemukan kesalahan dalam kategori Fungsi yang tidak benar atau fungsi yang hilang.

E. Hasil Pengujian

Tabel 4.2 Pengujian Sistem

PENGUJIAN LOGIN			
Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
No.	Item Pengujian	Action	Hasil Pengujian
1.	Login - Input NPM - Input password - Klik button login	Membuka halaman login. Memilih hak akses. Mengisi NPM & password. - NPM : (varchar) - Password : (varchar) (Data yang Input harus sesuai dengan tabel database)	[√] Diterima [] Ditolak Terbukanya halaman.
Kasus dan Hasil Uji (Data salah)			
No.	Item Pengujian	Action	Hasil Pengujian
	Login - Input NPM - Input password - Klik button login	Membuka halaman login. Memilih hak akses. Mengisi NPM & password yang tidak terdaftar ditabel mahasiswa	[√] Diterima [] Ditolak Login Gagal! Nama Pengguna atau Kata Sandi Salah...
PENGUJIAN PENCARIAN MATERI KULIAH			
Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
No.	Item Pengujian	Action	Hasil Pengujian
2.	Pencarian data - Input Keyword (kata) - Klik button cari	Membuka halaman Kurikulum Mengisi keyword yang mau dicari Mencari keyword (kata). Menampilkan hasil pencarian - Dokumen yang dicari - Keterangan waktu, - Banyaknya dokumen, - Besaran ukuran dokumen - Bobot kemiripan - Download dokumen - Deskripsi materi Mengarahkan cursor kedata materi dapat menampilkan Informasi materi yang berupa keterangan - Mata Kuliah - SKS - Semester	[√] Diterima [] Ditolak Tampilan hasil terbaik dari pencarian.

Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
No.	Item Pengujian	Action	Hasil Pengujian
	Pencarian data - Tidak <i>Input Keyword</i> (kata) - Klik <i>button</i> cari	Membuka halaman Kurikulum Tidak mengisi <i>keyword</i> yang mau dicari Mencari <i>keyword</i> (kata). - Klik <i>button</i> cari	[√] Diterima [] Ditolak Tidak Ditemukan Apapun
PENGUJIAN LOGOUT			
Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
No.	Item Pengujian	Action	Hasil Pengujian
4.	<i>Logout</i> -Klik <i>label Logout</i>	Menampilkan <i>Logout</i>	[√] Diterima [] Ditolak

Berdasarkan hasil pengujian login pengguna dan pencarian *file* materi kuliah pada aplikasi *blended learning*, dapat disimpulkan bahwa fungsi yang diujikan tidak mengalami kesalahan dalam pengujian fungsional.

5. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pencarian materi kuliah pada aplikasi *blended learning* dengan menggunakan *vector space* model dari seluruh proses menganalisa, perancangan, pendesainan serta proses implementasi telah menghasilkan aplikasi yang setelah dilakukan pengujian, dinilai dapat digunakan dengan baik. Pembangunan aplikasi ini sudah mencapai tujuan utama dari aplikasi, yaitu mempermudah *user* untuk mencari informasi dokumen materi kuliah. Dapat diambil sebuah simpulan yaitu:

1. Proses pengindeksan dokumen didalam metode *vector space* model dilakukan melalui beberapa tahapan pemrosesan teks, yaitu *tokenizing*, penghilangan *filtering* dan penghitungan nilai bobot setiap kata yang akan dijadikan indeks. Sedangkan untuk proses pencariannya juga melalui beberapa tahapan proses yang hampir sama dengan proses pengindeksan, yaitu *tokenizing*, penghilangan *filtering*, cek *frasa* dan yang terakhir adalah penghitungan fungsi kesamaan untuk mendapatkan nilai bobot setiap dokumen yang akan dicari.
2. Kecepatan pencarian sebuah informasi tergantung dari jumlah dokumen yang dihasilkan dan hasil pencarian file materi

kuliah memiliki tingkat kemiripan >60% dari jumlah *keyword* yang digunakan sebagai *query* pencarian dengan waktu komputasi rata-rata 2,5 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dwija Wisnu B, Anandini Hetami. (2015). *Perancangan Information Retrieval(IR) Untuk Pencarian Ide Pokok Tesk Artikel Berbahasa Inggris Dengan Pembobotan Vector Space Model*, Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA, Vol. 9, No. 1, Februari, 53-59.
- [2] Fatkhul Amin. (2012). *Sistem Temu Kembali Informasi Dengan Metode Vector Space Model*, Jurnal Sistem Informasi Bisnis, On-line : <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jsinbis>, 78-83.
- [3] Fahmi, A. (2011). *Desain Model Sistem Ujian Online*. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi Terapan (semantik).
- [4] Giat Karyono dan Fandy Setyo Utomo. (2012). *Temu Balik Informasi Pada Dokumen Tesk Berbahasa Indonesia Dengan Metode Vector Space Retrieval Model*, Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan. Semantik, ISBN 979-26-0255-0, 282-289.
- [5] Hasbullah. (2014). *Blended Learning, Trend Strategi Pembelajaran Matematika Masa Depan*, Jurnal Formaif 4(1): 65-70, ISSN: 2088-351X.
- [6] Husamah. (2014). *Pembelajaran Bauran (Blended Learning)*. Jakarta : Prestasi Pustakaraya.
- [7] Prastowo, Andi. (2014). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- [8] Pressman, Roger S., (2012), *Rekayasa Perangkat Lunak, jilid 1*, Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [9] Retno Hendrowati dan Asriana Issa Sofia. (2014). *Peningkat Mutu Pembelajaran Dengan Integrasi Sistem Blended Learning Dan Sistem Manajemen Pengetahuan, Prosiding*. Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Yogyakarta, 15 November, ISSN: 1979-911X, A-349-A-256.