



## Perancangan Sistem Pemeriksaan Ujian Essay Menggunakan Sistem Temu Kembali Informasi Model Ruang Vektor

Wahyudi<sup>1</sup>, Fajril Akbar<sup>1</sup>, Haris Suryamen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi Universitas Andalas Padang, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

*Sejarah Artikel:*

Diterima Redaksi: 08 November 2020

Revisi Akhir: 31 Desember 2020

Diterbitkan Online: 02 Januari 2021

### KATA KUNCI

*Distance Learning,*

*E-Testing,*

*model ruang vektor,*

*Similarity coefficient ,*

*Ujian Essay*

### KORESPONDENSI

E-mail: [wahyudi@it.unand.ac.id](mailto:wahyudi@it.unand.ac.id)

### A B S T R A C T

Perkembangan Sistem Pendidikan Jarak Jauh (*Distance Learning*) di Indonesia tidak lepas dari dukungan sarana dan prasarana yang semakin baik. Salah satu bagian yang berperan dalam *Distance learning* adalah *computer based e-testing* atau ujian yang berbantuan komputer. Pada dasarnya konsep ujian essay menggunakan *sistem temu kembali informasi* model ruang vektor dibuat menyerupai konsep ujian essay manual. Jawaban yang diberikan oleh pengguna akan dibandingkan *Similarity Coefficient* (kesamaan) nya dengan jawaban yang sudah dimasukkan penguji. Cara untuk menentukan nilai *Similarity Coefficient* adalah dengan menggunakan model ruang vektor yaitu soal dan jawaban tersebut di umpamakan sebagai vektor sehingga diketahui nilai *term frequency* (tf) dan *inverse term frequency* (idf), dari nilai tf dan idf-nya barulah dapat diketahui nilai *Similarity Coefficient* (SC). Dari hasil pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa dalam sistem Ujian Essay sistem hanya mampu menilai kebenaran jawaban berdasarkan kata yang sama yang terdapat dalam jawaban referensi, Urutan kata dalam jawaban tidak berpengaruh terhadap penilaian dalam Ujian Essay. Semakin panjang jawaban referensi maka ketelitian sistem akan semakin tinggi begitu juga sebaliknya. Akurasi yang dihasilkan oleh sistem sekitar 75% - 89% dengan rata-rata kesalahan 17%.

## 1. PENDAHULUAN

Sistem pendidikan jarak jauh adalah metode pengajaran dimana aktivitas pengajaran dilaksanakan secara terpisah dari aktivitas belajar. Sebagian besar karena siswa bertempat tinggal jauh atau terpisah dari lokasi lembaga pendidikan[1]. Sebagian karena alasan sibuk sehingga siswa yang tinggalnya dekat dari lokasi lembaga pendidikan tidak dapat mengikuti proses pembelajaran di lembaga tersebut. Keterpisahan kegiatan pengajaran dari kegiatan belajar adalah ciri yang khas dari pendidikan jarak jauh. Sistem pendidikan jarak jauh merupakan suatu alternatif pemerataan kesempatan dalam bidang pendidikan.

Di beberapa negara maju, pendidikan jarak jauh

merupakan alternatif pendidikan yang cukup digemari. Sistem pendidikan ini diikuti oleh para anak-anak, siswa, karyawan, eksekutif, bahkan ibu rumah tangga dan orang lanjut usia (pensiunan). Beberapa tahun yang lalu, hampir semua sistem pendidikan jarak jauh dilakukan dengan surat menyurat, atau dilengkapi dengan materi audio dan video. Tapi, saat ini hampir semua sistem pendidikan jarak jauh atau *distance learning* khususnya di Amerika, Australia dan Eropa berbasis pada web atau teknologi informasi dan dapat diakses melalui internet. Hasil survei di Amerika, menyatakan bahwa *computer based distance-learning* sangat efektif, dengan persentase 30% pendidikan lebih baik, 40% waktu lebih singkat, dan 30% biaya lebih murah

Sistem pendidikan jarak jauh membutuhkan sarana prasarana penunjang pendidikan, sama dengan sistem pendidikan langsung atau konvensional, agar tujuan umum

pendidikan tercapai. Sarana penunjang biasanya berupa modul-modul pelajaran yang dikirim kepada siswa. Sarana dapat juga berbasis teknologi informasi. Munculnya teknologi informasi dan komunikasi pada pendidikan jarak jauh ini sangat membantu sekali.

Salah satu bagian yang berperan dalam *distance learning* adalah *computer based e-testing* atau ujian yang berbantuan komputer. Penelitian Shaptala dkk [2] memberikan rekomendasi pembelajaran jarak jauh dengan menggunakan model vektor, namun penelitian tersebut tidak membahas penilaian ujian terutama ujian essay, karena penilaian ujian esay masih sulit untuk dilakukan. Penelitian Anang dkk membuat sistem ujian berbantuan komputer untuk penerimaan siswa baru, namun penelitian ini hanya membahas tentang perspektif perancangan perangkat lunak yang dibutuhkan karena ada batasan biaya, tempat, dan resource yang ada[3]. Saat ini sudah banyak ujian yang dilakukan berbantuan komputer. Tetapi ujian tersebut hanya berbentuk pilihan ganda saja. Komputer hanya dapat memutuskan benar atau salah saja, hal ini tentu tidak bisa diterapkan pada ujian essay.

Pandemi covid-19 yang terjadi awal tahun 2020 sampai saat ini memaksa hampir semua pendidikan formal untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar secara online[4]. Salah satu bagian dari proses kegiatan belajar mengajar adalah ujian. Penelitian Kamil sudah mengembangkan sistem ujian online menggunakan komputer, namun pemeriksaan ujian ini masih dilakukan secara manual oleh penguji. Selain itu sistem ini menggunakan banyak soal pilihan ganda dan jawaban singkat [5].

Oleh karena itu makalah ini mengajukan perancangan sistem pemeriksaan ujian essay menggunakan sistem temu kembali informasi model ruang vektor agar pemeriksaan jawaban ujian essay dapat diotomatisasi oleh komputer.

## 2. METODE

Pada pengembangan perangkat lunak ini, digunakan metodologi waterfall yang diterapkan sebagai rekayasa perangkat lunak berorientasi aliran data. Untuk Ujian essay menggunakan sistem temu kembali informasi model ruang vector metode rekayasa yang digunakan adalah sebagai berikut:

### 2.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yakni dengan melakukan studi pustaka melalui buku-buku, artikel-artikel dan jurnal-jurnal yang berhubungan dengan permasalahan pada penyusunan tesis. Buku buku dan artikel yang digunakan adalah topik-topik yang berkaitan dengan E-Learning, E-Testing, dan model pencocokan kata menggunakan sistem temu kembali informasi [6].

### 2.2. Analisis dan Pemilihan Teknik Pencocokan Kata

Pada tahap ini dilakukan analisa masalah dan mencari model yang tepat untuk pencocokan kata pada ujian essay. Beberapa contoh dari model pencocokan kata menggunakan sistem temu kembali informasi [7] [8] [9] adalah:

- model Boolean;
- model ruang vektor;
- model adaptif;
- model probabilistik [10];
- model semantik.

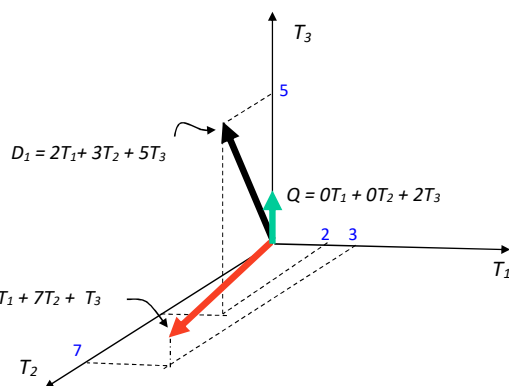
Penelitian ini menggunakan model ruang vektor[11] mampu menghasilkan dokumen-dokumen terurut berdasarkan kesesuaian dengan query. Selain itu, pada model ruang vektor, query dapat berupa sekumpulan kata-kata dari pengguna dalam ekspresi bebas [12]. Vektor adalah himpunan semua garis berarah yang besar dan arahnya sama. Contoh vektor adalah gaya, percepatan, kecepatan. Vektor  $\overrightarrow{AB}$  mempunyai besar  $\overline{AB}$  dan arahnya  $\overline{AB}$ . Vektor  $\overrightarrow{AB}$  dapat dinyatakan dalam bentuk pasangan bilangan  $\frac{p}{q}$  yang mana: p menyatakan

pergeseran sejajar sumbu X dan q menyatakan pergeseran sejajar sumbu Y. Berdasarkan hukum pythagoras maka

besar  $\frac{p}{q}$  adalah  $\overline{AB} = \sqrt{p^2 + q^2}$  jadi besar  $\overline{AB} = \frac{p}{q}$

adalah  $\sqrt{p^2 + q^2}$ .

Pada sistem temu kembali informasi, misalkan terdapat sejumlah  $n$  kata yang berbeda sebagai kamus kata (*vocabulary*) atau indeks kata (*terms index*). Kata-kata ini akan membentuk ruang vektor yang memiliki dimensi sebesar  $n$ . Setiap kata  $i$  dalam dokumen atau *query* diberikan bobot sebesar  $w_i$ . Baik dokumen maupun *query* direpresentasikan sebagai vektor berdimensi  $n$ .



Gambar 1 Representasi dokumen dan vektor pada ruang vektor[13]

Sebagai contoh pada Gambar 1 terdapat 3 buah kata ( $T_1$ ,  $T_2$  dan  $T_3$ ), 2 buah dokumen ( $D_1$  dan  $D_2$ ) berbentuk vektor

serta sebuah *query*  $Q$  yang juga berbentuk vektor. Masing-masing bernilai :

$$D_1 = 2T_1 + 3T_2 + 5T_3$$

$$D_2 = 3T_1 + 7T_2 + 0T_3$$

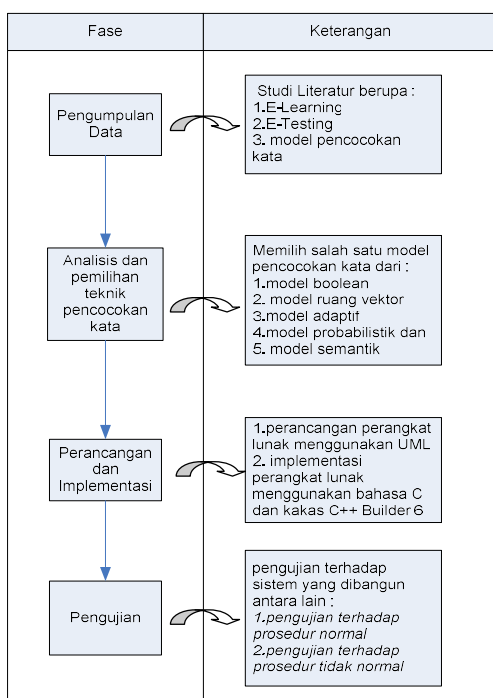
$$Q = 0T_1 + 0T_2 + 2T_3$$

### 2.3. Perancangan dan Implementasi

Setelah menganalisis masalah kemudian dilakukan perancangan dan implementasi sistem ujian essay menggunakan sistem temu kembali model ruang vektor berdasarkan analisis yang dibuat. Perancangan menggunakan UML (Unified Modelling Language) dan untuk implementasi perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman C++ [15] dan kaskas C++ Builder 6 [16].

### 2.4. Pengujian

Pengujian hasil implementasi perangkat lunak yang telah dibangun dan penilaian relevansi sehingga dapat diperoleh kesimpulan yakni bagaimana performansi kinerja ujian essay menggunakan sistem temu kembali informasi model ruang vektor. Metodologi penelitian lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Metodologi Penelitian

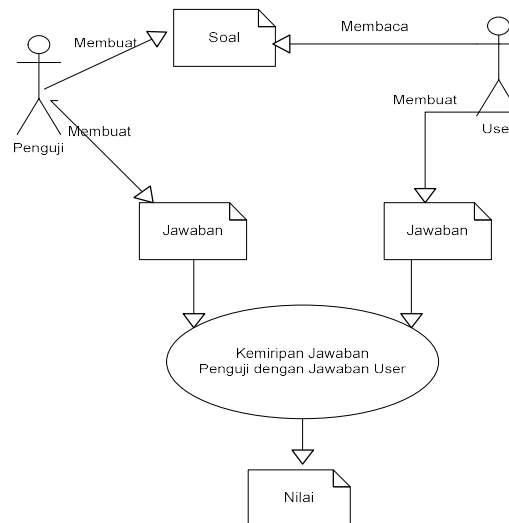
## 3. ANALISA DAN TEKNIK PENCOCOKAN KATA

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui semua permasalahan serta kebutuhan yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi. Analisis dilakukan dengan mencari dan menentukan permasalahan yang dihadapi serta semua kebutuhan seperti masukan dan keluaran sistem, antarmuka sistem, kebutuhan perangkat lunak maupun perangkat keras, dan fungsi-fungsi yang dibutuhkan. Bagian ini akan menjelaskan

tentang analisis ujian essay, hasil analisis, dan analisa perangkat lunak.

### 3.1. Analisis Ujian Essay

Persoalan pada ujian essay dapat dijelaskan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Analisis Ujian Essay

Sejumlah soal dan jawaban dari penguji (referensi) yang berbentuk essay dimasukkan kedalam basis data kemudian soal tersebut ditampilkan untuk diberikan kepada anggota (*user*) agar dijawab. Hasil dari jawaban yang diberikan oleh anggota tadi akan dibandingkan dengan jawaban referensi, kemudian ditentukan nilainya

### 3.2. Hasil Analisis

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka dapat diketahui apa saja yang menjadi masukan sistem, keluaran sistem, antarmuka dan fungsi atau metode yang digunakan sistem.

#### 3.2.1. Antarmuka yang Diinginkan

Antarmuka yang diinginkan adalah berbasis grafik dengan harapan akan memudahkan user dalam menggunakannya. Untuk pembuatannya, digunakan Bahasa Pemrograman C dengan menggunakan kaskas C++ Builder 6 yang memiliki kemudahan pemakaian dan kelengkapan fungsi-fungsi yang diperlukan.

#### 3.2.2. Masukan Sistem

Masukan data untuk perangkat lunak sistem Ujian essay adalah sebagai berikut :

1. data soal berbentuk essay (tanpa hitungan matematis dan simbol – simbol yang memerlukan pemahaman tertentu) ;
2. data jawaban penguji (*referensi*) yaitu jawaban yang diberikan oleh penguji yang digunakan sebagai pembanding ;
3. data jawaban anggota (*user*) yaitu jawaban yang diberikan oleh anggota yang akan ditentukan nilainya dan dibandingkan dengan jawaban penguji.

### 3.2.3. Keluaran Sistem

Keluaran dari perangkat lunak sistem Ujian essay adalah sebagai berikut :

1. laporan soal dan jawaban penguji (*referensi*);
2. nilai yang diberikan oleh sistem terhadap jawaban anggota;
3. laporan soal dan jawaban anggota serta nilai yang diperoleh oleh anggota.

### 3.2.4. Kebutuhan Fungsi

Fungsi yang digunakan dalam sistem Ujian essay adalah fungsi-fungsi yang terdapat dalam *information retrieval* seperti.

1. Fungsi untuk men-*scan* (membaca) kata dalam kalimat.
2. Fungsi untuk menghapus kata yang ada di *stoplist* (daftar kata yang dihilangkan, biasanya berupa kata depan dan kata bantu atau kata keterangan yang tidak perlu).
3. Fungsi untuk menentukan jumlah kata yang sama.
4. Fungsi untuk menentukan nilai kecocokan kata antara jawaban anggota dengan jawaban referensi.

### 3.2.5. Antarmuka Sistem

Sistem Ujian essay dengan menggunakan model ruang vektor akan diakses oleh pengguna (*user*) dengan tingkat kemampuan menggunakan komputer yang berbeda. Untuk itu diperlukan antarmuka (*interface*) yang dapat dimengerti dan mudah digunakan oleh pengguna dengan berbagai tingkat kemampuan dalam menggunakan komputer. Kriteria tersebut dapat dipenuhi dengan menggunakan antarmuka (*interface*) berbasis grafis yang lebih mudah dimengerti oleh banyak pengguna.

### 3.2.6. Kinerja yang diharapkan

Kinerja yang diharapkan dari hasil analisis di atas adalah perangkat lunak yang dibangun mampu menangani permasalahan dalam ujian essay yang berbantuan komputer dengan memiliki tingkat kesalahan yang kecil. Jumlah data yang dapat diolah perangkat lunak ini tidak dibatasi tetapi hanya dibatasi oleh kemampuan perangkat lunak maupun perangkat keras (*Processor*, RAM dan lain-lain).

## 3.3. Analisa Perangkat Lunak

Analisa perangkat lunak bertujuan menganalisis alur atau proses perangkat lunak (*tool*) untuk menguji representasi model ruang vektor pada ujian essay. Berdasarkan analisa masalah di atas, diperoleh tahap-tahap dalam proses ujian essay dengan model ruang vektor yang akan dilakukan, yaitu sebagai berikut.

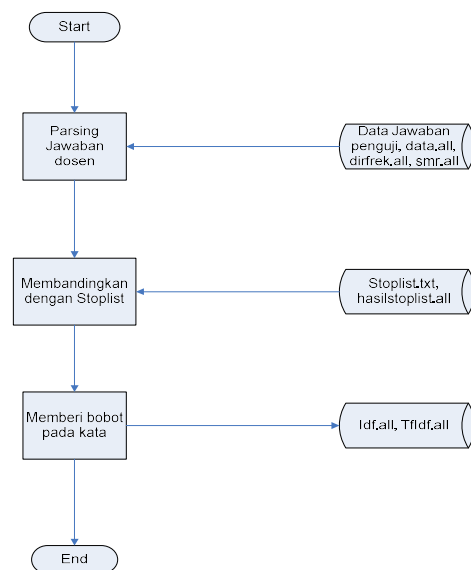
1. **Parsing.** Sistem akan membuat suatu daftar *parsing* terhadap total jawaban dosen yang masuk ke sistem.
2. **Stoplist.** *Stoplist* merupakan kumpulan kata-kata buang yang tidak akan digunakan sebagai istilah indeks. Kata-kata buang tersebut merupakan kata-kata yang tidak memiliki kemampuan dalam membedakan dokumen yang satu dengan yang lainnya.
3. **Inverted file.** *Inverted file* merupakan proses untuk mencari nilai *tf* dan *idf* dari jawaban dosen.

Pembuatan *inverted file* dilakukan tanpa melalui proses *stemmed* yaitu kata yang diproses tidak dikembalikan ke kata dasarnya tetapi langsung dilakukan pembobotan berdasarkan frekuensi yang muncul, seperti yang terlihat pada *flowchart* Gambar 4.

Ujian essay dengan model ruang vektor menggunakan dua macam model penyimpanan (*storage*) yaitu menggunakan model *file* tidak berformat dan memakai tabel *database*. Tabel *database* untuk menyimpan soal dan jawaban dosen, jawaban user, serta tabel user sedangkan *file* tidak berformat pada proses *inverted file* tersebut adalah:

- a. *data.all* adalah *file* yang berisi jawaban referensi yang akan diolah dalam *inverted file*,
- b. *dirfrek.all* yaitu *file* yang berisi jawaban referensi dalam bentuk perkata yang terdiri dari kata, nomor jawaban, dan jumlah dalam jawaban referensi,
- c. *smr.all* yaitu *file* *dirfrek.all* yang telah diurutkan berdasarkan nomor jawaban,
- d. *stoplist.txt* merupakan *file* yang berisi daftar kata-kata yang akan dihapus jika terdapat dalam *file* *smr.all*,
- e. *hasilstoplist.all* adalah *file* hasil pengolahan *file* *smr.all* terhadap *stoplist.txt*,
- f. *idf.all* merupakan *file* yang berisi pembobotan kata *indexed document frequency* (*Idf*),
- g. *Tfidf.all* merupakan hasil pengolahan *Tfidf*,

Berikut *flowchart* proses *inverted file*:

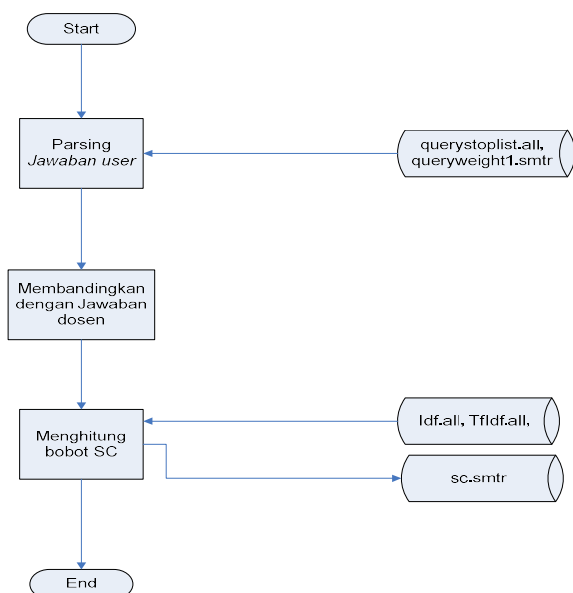


Gambar 4 *Flowchart* Proses *Inverted File*

4. **Similarity coefficient (SC).** Setiap jawaban referensi dihitung nilai kesamaannya dengan jawaban user. Nilai ini disebut dengan *similarity coefficient (SC)*, seperti yang terlihat pada *flowchart* Gambar 5. Pada proses *similarity coefficient* juga terdapat file tidak berformat yaitu :
  - a. *querystoplist.all* adalah *file* yang berisi query user yang akan diolah dalam *similarity coefficient (SC)*;

- b. queryweight1.smtr yaitu file hasil dari pengolahan fungsi wqf;
- c. sc.smtr merupakan file penyimpanan hasil dari fungsi sc.

Gambar 5 adalah flowchart proses *similarity coefficient*:



Gambar 5 Flowchart Proses *Similaraty Coefficient* (SC)

#### 4. PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bagian ini dijelaskan tahapan perancangan yang dilakukan dalam penelitian ini. Tahapan yang digunakan berdasarkan kebutuhan minimum perancangan berorientasi objek yang terdiri dari: spesifikasi kebutuhan, usecase diagram, sequence diagram, dan class diagram [17].

##### 4.1. Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak

Spesifikasi kebutuhan fungsional maupun non-fungsional sistem ujian essay seperti diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Daftar System Requirement Spesifikasi (SRS)

SRS ID	Keterangan
F-01	Anggota dapat menjawab soal essay
F-02	Anggota dapat memperbaiki jawaban soal
F-03	Anggota dapat mengganti password
F-04	Admin dapat melakukan manajemen soal dan jawaban referensi
F-05	Admin dapat melakukan manajemen terhadap user
F-06	Admin dapat memproses jawaban referensi
F-07	Admin dapat mencari nilai kemiripan jawaban
F-08	Admin mencari nilai dari jawaban user berdasarkan nilai kemiripan
F-09	Admin dapat mencetak laporan soal, jawaban, dan nilai

NF-01	Sistem mudah digunakan
NF-02	Sistem aman digunakan untuk menjawab soal
NF-03	Sistem dibangun dengan tampilan antarmuka yang sederhana, yaitu menu yang tidak terlalu banyak dan rumit

#### 4.2. Use Case Diagram

##### 4.2.1. Deskripsi Aktor

Pada bagian ini akan menjabarkan aktor-aktor yang terlibat di dalam ujian essay ini. Hal ini terlihat pada Tabel 2 dibawah ini :

Tabel 2 Deskripsi Aktor

Aktor	Deskripsi
Anggota	Anggota adalah user yang telah terdaftar
Admin	User yang memiliki wewenang untuk konfigurasi sistem

Tabel 3 Deskripsi Use Case

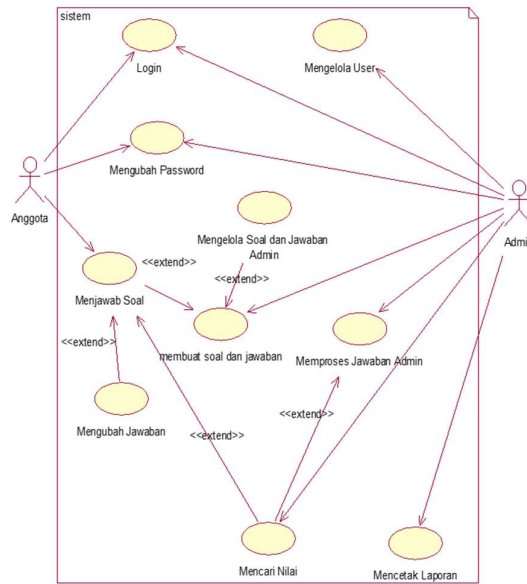
ID	Nama Use Case	Deskripsi
UC-01	Login	Melakukan autentifikasi user sebagai anggota atau admin
UC-02	Membuat soal dan jawaban	Membuat soal dan jawaban yang dilakukan oleh referensi
UC-03	Mengelola soal dan jawaban	Mengelola soal dan jawaban yang dilakukan oleh referensi seperti ubah soal dan jawaban dan hapus soal dan jawaban
UC-04	Mengelola user	Mengelola user berupa menambah atau menghapus user
UC-05	Mengubah password	Mengganti password anggota atau admin yang digunakan untuk login
UC-06	Memproses jawaban referensi	Memproses jawaban referensi sesuai dengan model ruang vektor
UC-07	Menjawab soal	Menjawab soal yang diberikan oleh referensi di dalam system oleh anggota
UC-08	Mengubah Jawaban	Menambahkan atau mengurangi jawaban yang sudah di isi di form menjawab soal
UC-9	Mencari nilai	Membandingkan jawaban referensi dan anggota dan dicari nilai kecocokannya ( <i>Similarity Coefficient</i> ) berdasarkan model ruang vektor dan di konversi menjadi nilai
UC-10	Mencetak Laporan	Mencetak laporan soal dan jawaban referensi atau anggota

4.2.2. Deskripsi Use Case

Deskripsi use case menggambarkan kebutuhan fungsional sistem, kemudian dibuat skenario (*flow of event*) yang menggambarkan urutan skenario, seperti yang terlihat pada tabel 3 dan gambar 6.

4.2.3. Skenario Usecase

Setiap deskripsi usecases yang terdapat pada tabel 3 akan dibuat rincian setiap langkahnya dengan skenario usecase. Berikut ini akan ditampilkan salah satu skenario usecase yaitu skenario usecase login



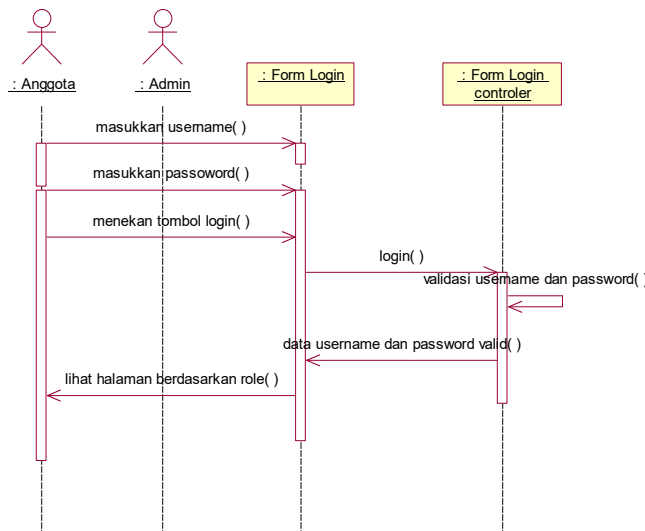
Gambar 6 Diagram Usecase Keseluruhan

4.3. Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan sebuah diagram yang menunjukkan eksekusi operasi di sebuah objek yang melibatkan pemanggilan operasi di objek lain[18]. Sequence diagram yang ditampilkan dalam jurnal ini hanya salah satunya, yaitu sequence diagram login pada gambar 7.

4.4. Class diagram

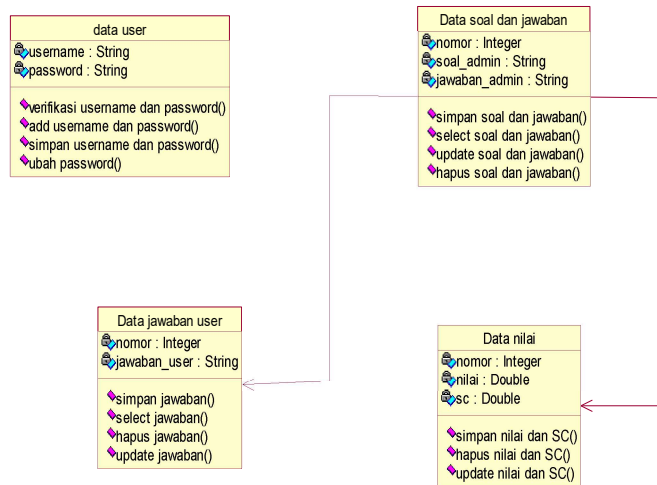
Class diagram pada penelitian ini ada empat yaitu data user untuk menyimpan tabel user, data soal dan jawaban untuk menyimpan soal dan jawaban admin, data jawaban user untuk menyimpan jawaban user, dan data nilai untuk menyimpan nilai user yang melakukan ujian. Selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 7 Sequence Diagram Login

Tabel 4. Skenario usecase login

<b>Nama Usecase</b>	: Login
<b>Aktor</b>	: Anggota, Admin
<b>Pre-Condition</b>	: Anggota, Admin telah memasuki halaman login
<b>Post-Codition</b>	: 1. Anggota, Admin berhasil login ke sistem. 2. Sistem menampilkan halaman sesuai dengan login aktor.
Skenario Normal	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memasukkan username dan password	
2. Menekan tombol Login	
	3. Memvalidasi username dan password masukan aktor
	4. Memverifikasi fungsi-fungs dan fitur yang sesuai dengan role aktor
	5. Menampilkan halaman berdasarkan role aktor
Skenario Alternatif 1 : Login Gagal	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memasukkan username dan password	
2. Menekan tombol Login	
	3. Memvalidasi username dan password masukan aktor
	4. Jika username atau password tidak valid, system menampilkan pesan kesalahan
Skenario Alternatif 2 : Empty Field	
	3. Jika username atau password ada yang kosong, sistem menampilkan pesan kesalahan



Gambar 8 Class Diagram Sistem Ujian Essay

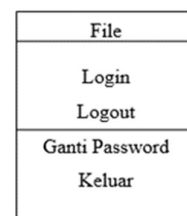
**4.5. Perancangan antarmuka**

Antarmuka sistem merupakan sebagai perantara komunikasi antara sistem dengan user. Perancangan antarmuka aplikasi ujian essay terdiri dari satu form utama yang memiliki beberapa buah menu diantaranya menu file, menu user, menu admin, dan menu bantuan. Tiap-tiap menu tersebut memiliki beberapa sub menu yang akan diterangkan sebagai berikut:

**4.5.1. Menu File**

Menu file merupakan menu awal yang pertama kali ditampilkan ketika aplikasi dijalankan. Di dalam menu file ini terdapat beberapa sub menu yaitu: login, logout, ganti password, dan

keluar. Rancangan antar mukanya dapat dilihat seperti Gambar 5.15 di bawah ini:



Gambar 9 Antarmuka File

Sub menu login digunakan untuk login baik bagi user maupun bagi admin. Rancangan antar mukanya seperti Gambar 10.

Gambar 10. Antarmuka Login

#### 4.5.2. Menu User

Menu user adalah menu yang khusus di sediakan bagi user untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dari soal yang sudah di inputkan admin. Untuk dapat mengakses menu ini maka user harus login. Selain user admin juga dapat mengakses menu ini. Menu user terdiri dari dua sub menu yaitu: sub menu jawab soal dan sub menu ubah jawaban

#### 4.5.3. Menu Admin

Menu admin adalah menu yang khusus di sediakan bagi admin dan tidak bisa diakses oleh user. Menu admin terdiri dari beberapa sub menu yaitu: masukkan soal, manajemen soal, manajemen user, inverted File, similarity coefficient, laporan. Untuk sub menu laporan memiliki sub sub menu laporan yaitu: laporan admin dan laporan user

#### 4.5.4. Menu Bantuan

Menu bantuan adalah menu tambahan. Menu ini selalu aktif ketika aplikasi di jalankan walaupun tidak melakukan login. Menu Bantuan terbagi menjadi 2 bagian yaitu petunjuk program dan about. Petunjuk program berisi petunjuk-petunjuk tentang cara penggunaan aplikasi ini sedangkan about berisi tentang keterangan pembuat program.

## 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1. Implementasi Sistem

Gambaran antarmuka-antarmuka yang terdapat pada sistem perangkat lunak untuk Sistem pemeriksaan ujian Essay dengan Menggunakan metode model ruang vektor adalah sebagai berikut :

#### 5.1.1. Tampilan Halaman Utama

Halaman utama pada Gambar 11 merupakan halaman awal yang akan ditampilkan ketika sistem pertama kali di jalankan,. Sebelum halaman utama muncul maka sistem akan menampilkan *splashscreen* dari Sistem pemeriksaan ujian Essay



Gambar 11 Tampilan Halaman Utama

#### 5.1.2. Tampilan Form Login

Tampilan masukan *login* sistem seperti Gambar 12 digunakan untuk keamanan sistem agar tidak terjadi pengaksesan secara ilegal dan penyalahgunaan aplikasi oleh pengguna yang tidak mempunyai hak akses ke sistem. *Login* terbagi menjadi dua yaitu login admin dan login *user*, jika *admin* melakukan *login* maka semua menu yang ada akan aktif, sedangkan jika *user* yang login maka menu yang aktif hanyalah menu untuk *user* saja

Gambar 12 Tampilan Form Login

#### 5.1.3. Tampilan Form Menu

Tampilan menu digunakan untuk menjelaskan sistem pemeriksaan ujian Essay. Secara umum tampilan menu terdiri dari empat *items* menu yaitu:

1. Menu File

yaitu menu yang merupakan menu mendasar dalam sistem seperti *login*, *logout*, ganti password dan keluar dari sistem.

2. Menu User

Merupakan menu yang aktif jika login berhasil dilakukan sebagai *user*. Menu ini terdiri dari dua macam sub menu yaitu sub menu jawab soal dan ubah jawaban, yang ditunjukkan oleh Gambar 13.





Gambar 13 Tampilan Menu jawab soal

3. Menu Admin

Menu *admin* hanya akan aktif jika login sebagai *admin*. Menu ini khusus disediakan untuk *admin* agar dapat melakukan pemasukan data dan pengolahan serta penilaian dalam sistem. Menu *admin* terbagi menjadi enam macam sub menu yaitu: masukkan soal, manajemen soal, manajemen user, memroses jawaban, mencari nilai, dan laporan.

4. Menu Bantuan

Merupakan menu tambahan yang selalu aktif walaupun tidak melakukan proses login. Menu ini terdiri dari dua buah sub menu yaitu petunjuk program dan *about*, seperti pada Gambar 14



Gambar 14 Tampilan Menu Bantuan

5.2. Hasil Pengujian

Pengujian terhadap kemampuan aplikasi sistem pemeriksaan ujian essay dilakukan dengan menggunakan soal basis data yang jumlah keseluruhannya 10 soal. Tabel 5 merupakan tabel hasil pengujian yang dilakukan dengan tiga orang user dan yang dibandingkan adalah nilai yang dihasilkan oleh sistem dengan nilai yang diberikan secara manual, kemudian dicari besarnya prosentase kesalahan dengan persamaan 1 :

$$z = \frac{\|x - y\|}{v} \times 100 \% \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

z = persentase kesalahan yang dihasilkan  
 x = nilai yang diperoleh dari Sistem pemeriksaan ujian Essay  
 y= nilai yang diperoleh jika diperiksa secara manual

v = nilai maksimal sebuah soal

nilai v diperoleh dari persamaan 5.2 di bawah ini:

$$v = \frac{100}{N} \dots\dots\dots(2)$$

dimana :  
 N = total soal

Tabel 5 Hasil pengujian Sistem pemeriksaan ujian Essay

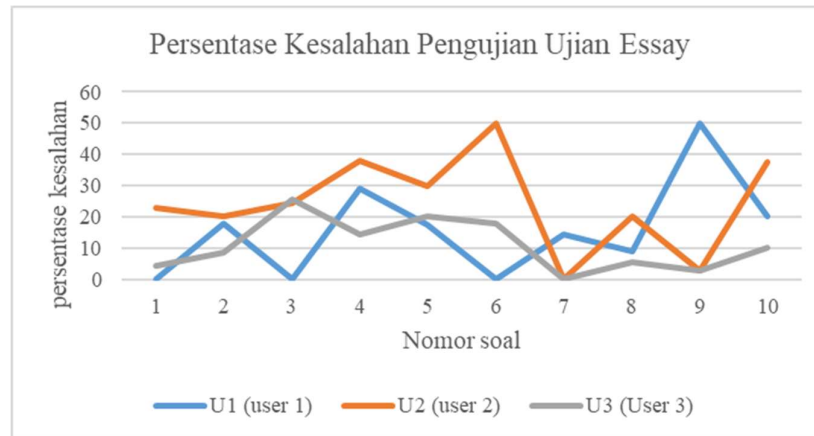
No Soal	Nilai dari program (x)			Nilai manual (y)			Persentase kesalahan (%)		
	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3
1	0	9.27	7.57	0	7	8	0.00	22.70	4.30
2	4.21	8.00	8.13	6	6	9	17.90	20.00	8.70
3	10	7.44	7.54	10	5	5	0.00	24.40	25.40
4	8.9	7.80	9.44	6	4	8	29.00	38.00	14.40
5	7.74	10	10	6	7	8	17.40	30.00	20.00
6	10	0	9.78	10	5	8	0.00	50.00	17.80
7	9.43	10	10	8	10	10	14.30	0.00	0.00
8	2.88	10	9.05	2	8	8.5	8.80	20.00	5.50
9	10	2.28	2.28	5	2	2	50.00	2.80	2.80
10	10	5.77	5	8	2	4	20.00	37.70	10.00
Rata2 Kesalahan per User							15.74	24.56	10.89
Rata2 kesalahan total							17.06		

Sumber : Hasil pengujian

U1 = User 1

U2 = User 2

U3 = User 3



Gambar 15. Grafik persentase kesalahan pengujian ujian essay

Dari hasil Tabel 5 didapatkan rata2 kesalahan terkecil adalah 10.89 oleh user 3, dan terbesar 24,56 oleh user 2, dengan rata rata kesalahan dari 3 user adalah sebesar 17.06 untuk setiap ujian. Untuk detail kesalahan setiap soal dan user dapat dilihat pada gambar 15.

## 6. KESIMPULAN

Dengan dibuatnya sistem pemeriksaan ujian essay ini maka secara garis besar dapat ditarik kesimpulan antara lain.: dalam Sistem pemeriksaan ujian Essay sistem hanya mampu menilai kebenaran jawaban berdasarkan kata yang sama yang terdapat dalam jawaban referensi, urutan kata dalam jawaban tidak berpengaruh terhadap penilaian dalam sistem pemeriksaan ujian essay, semakin panjang jawaban referensi maka ketelitian sistem akan semakin tinggi begitu juga sebaliknya. Keakuratan yang dihasilkan oleh sistem sekitar 75 % - 89 % dengan rata – rata kesalahan 17 %.

Penelitian berikutnya disarankan untuk menggunakan model dan metode yang berbeda sebagai bahan perbandingan terhadap kecepatan dan keakuratan sistem sehingga dapat di ketahui sistem yg terbaik yang memiliki pemrosesan yang cepat, keakuratan tinggi dan kesalahan yang kecil, perlunya pengembangan terhadap kamus data sehingga sistem juga bisa mengenali kata yang berbeda tetapi memiliki makna yang sama dan diperlukan pengembangan sistem sehingga ujian tidak hanya bersifat tertulis tetapi juga bisa menilai ujian lisan (*voice to text recognition*).

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. M. Kovalnogova, S. S. Sokolov, S. G. Cherny, A. V. Shnurenko, and V. G. Burlov, "Applying of E-learning and Distance learning technologies in electronic informational-educational environment in modern university complex," in *2016 XIX IEEE International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM)*, May 2016, pp. 446–448, doi: 10.1109/SCM.2016.7519809.
- [2] R. Shaptala, A. Kyselova, and G. Kyselov, "Exploring the vector space model for online courses," in *2017 IEEE First Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON)*, May 2017, pp. 861–864, doi: 10.1109/UKRCON.2017.8100370.
- [3] Y. Anang *et al.*, "Implementation of Computer-Based Test in a Countrywide New Student Recruitment Process," in *2019 4th International Conference on Information Technology (InCIT)*, Oct. 2019, pp. 268–273, doi: 10.1109/INCIT.2019.8912026.
- [4] S. Doukakis and E. C. Alexopoulos, "Knowledge Transformation and Distance Learning for Secondary Education Students. The Role of Educational Neuroscience.," in *2020 5th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*, Sep. 2020, pp. 1–5, doi: 10.1109/SEEDA-CECNSM49515.2020.9221821.
- [5] H. Kamil and F. Pramulia, "Pembangunan Sistem Informasi Manajemen Ujian pada Jurusan Sistem Informasi Universitas Andalas," *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 5, no. 3, pp. 158–167, Jan. 2020, doi: 10.25077/TEKNOSI.v5i3.2019.158-167.
- [6] R. A. Baeza-Yates and B. Ribeiro-Neto, *Modern Information Retrieval*. Boston, MA, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., <https://doi.org/10.25077/TEKNOSI.v6i3.2020.139-149>

1999.

- [7] C. D. Manning, P. Raghavan, and H. Schütze, *Introduction to Information Retrieval*. New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2008.
- [8] N. Nikitinsky, D. Ustalov, and S. Shashev, "An information retrieval system for technology analysis and forecasting," in *2015 Artificial Intelligence and Natural Language and Information Extraction, Social Media and Web Search FRUCT Conference (AINL-ISMW FRUCT)*, Nov. 2015, pp. 52–59, doi: 10.1109/AINL-ISMW-FRUCT.2015.7382969.
- [9] M. W. Bilotti and E. Nyberg, "Improving text retrieval precision and answer accuracy in question answering systems," *Coling 2008 Proc. 2nd Work. Inf. Retr. Quest. Answering - IRQA '08*, pp. 1–8, 2008, doi: 10.3115/1641451.1641452.
- [10] R. Mandala, "Sistem Temu Kembali Informasi dengan menggunakan model probabilistic," *J. Inform.*, no. Informatika ITB, pp. 43–53, 2002.
- [11] M. Erwin. AH and Wahyudi, "Customer information gathering menggunakan metode temu kembali informasi dengan model ruang vector," 2005.
- [12] Wahyudi, "Sistem Informasi Tugas Akhir Menggunakan Model Ruang Vektor (Studi Kasus: Jurusan Sistem Informasi)," 2012.
- [13] R. Mandala and H. Setiawan, "Peningkatan Performansi Sistem Temu-Kembali Informasi dengan Perluasan Query Secara Otomatis," no. Institut Teknologi Bandung, 2006.
- [14] H. . Jogiyanto, *Konsep Dasar Pemrograman Bahasa C*. Yogyakarta: Andi Offset, 2011.
- [15] R. Munir, *Algoritma dan Pemrograman (Dalam Bahasa Pascal dan C)*. Bandung: Informatika, 2014.
- [16] B. Raharjo, *Pemrograman Borland C++ Builder*. Bandung: Informatika, 2013.
- [17] R. A.S and Muhammad Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak: Terstruktur dan berorientasi objek*. Bandung: Informatika, 2014.
- [18] J. W. Satzinger, R. B. Jackson, and S. D. Burd, *Systems Analysis and Design in a Changing World*, 7 Edition. cengange learning, 2016.