

**PENERAPAN METODE COSINE SIMILARITY PADA SOAL TES
PENERIMAAN KARYAWAN PT. DANA PURNA INVESTAMA**

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

M. SIDIQ
NPM. 2009020147



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

**PENERAPAN METODE COSINE SIMILARITY PADA SOAL TES
PENERIMAAN KARYAWAN PT. DANA PURNA INVESTAMA**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
(S.Kom) dalam Program Studi Teknologi Informasi pada Fakultas Ilmu
Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

M. SIDIQ

NPM. 2009020147

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI/P INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : PENERAPAN METODE COSINE SIMILARITY
PADA SOAL TES KARYAWAN PT. DANA PURNA
INVESTAMA
Nama Mahasiswa : M.SIDIQ
NPM : 2009020147
Program Studi : TEKNOLOGI INFORMASI

Menyetujui
Komisi Pembimbing



(Indah Purnama Sari, S.T, M.Kom)
NIDN. 0116049001

Ketua Program Studi



(Fatma Sari Hutagalung, M.Kom)
NIDN. 0117088902

Dekan



(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS

**PENERAPAN METODE COSINE SIMILARITY PADA SOAL TES
PENERIMAAN KARYAWAN PT. DANA PURNA INVESTAMA**

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, September 2025

Yang membuat pernyataan



M. SIDIQ

NPM. 2009020147

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Sidiq
NPM : 2009020147
Program Studi : Teknologi Informasi
Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bedas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

**PENERAPAN METODE COSINE SIMILARITY PADA SOAL TES
PENERIMAAN KARYAWAN PT. DANA PURNA INVESTAMA**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, September 2025

Yang membuat pernyataan



M. Siddiq

NPM. 2009020147

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : M. Siddiq
Tempat dan Tanggal Lahir : Bemung, 11 Januari 2002
Alamat Rumah : Dusun Untung, Bustanussalam Gayo Lues,
Aceh
Telepon/Faks/HP : 085315440779
E-mail : mdid110102@gmail.com
Instansi Tempat Kerja : -
Alamat Kantor : -

DATA PENDIDIKAN

SD	: MIN Blangkejern	TAMAT: 2015
SMP	: MTSN Blangkejeren	TAMAT: 2018
SMA	: SMAN 1 Blangkejeren	TAMAT: 2021

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penerapan Metode Cosine Similarity Pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI)

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat dukungan, bimbingan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP., Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)
2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom. Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
3. Bapak Halim Maulana, S.T., M.Kom., MTA Selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi
4. Bapak Dr. Lutfi Basit, S.Sos., M.I.Kom Selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi.
5. Ibu Fatma Sari Hutagalung, M.Kom., Selaku Ketua Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi.
6. Bapak Mhd. Basri, S.Si., M.Kom Selaku Sekretaris Program studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi
7. Ibu Indah Purnama Sari, S.T., M.Kom Selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis selama penyusunan skripsi
8. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang terdalam kepada kedua orang tercinta, Ayahanda Abu Mukmin dan Ibunda

Hadidjah dengan penuh kasih sayang, penuh kesasbaran, doa, dan dukungan tanpa henti, Ayah dan ibu telah menjadi sumber semangat terbesar dalam setiap Langkah penulisan skripsi, semua pengorbanan, kerja keras dan cinta skripsi ini penulis persembahkan sebagai bentuk kecil rasa hormat dan terimakasih yang tak terhingga kepada ayah dan ibu. Semoga karya sederhana ini dapat menjadi kebanggaan.

9. Teman seperjuangan dan seangkatan yang selalu memberikan motivasi dan dukungan serta semangat selama penyusunan skripsi ini dimulai hingga selesai.

ABSTRAK

PENERAPAN METODE COSINE SIMILARITY PADA SOAL TES PENERIMAAN KARYAWAN PT. DANA PURNA INVESTAMA

Oleh:

**M. SIDIQ
NPM. 2009020147**

Fenomena masalah yang dihadapi oleh PT. Dana Purna Investama adalah proses pengecekan jawaban tes yang memakan waktu lama, terutama ketika jumlah pelamar sangat banyak. Hal ini mengakibatkan efisiensi dalam proses seleksi karyawan menjadi terganggu. Tujuan penelitian ini adalah untuk menerapkan metode Cosine Similarity dalam pengecekan jawaban tes penerimaan karyawan guna mempercepat proses evaluasi dan meningkatkan akurasi penilaian. Metode penelitian yang digunakan adalah pengembangan aplikasi berbasis web yang memanfaatkan algoritma Cosine Similarity untuk menghitung kemiripan antara jawaban kandidat dan kunci jawaban yang telah ditentukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode Cosine Similarity dapat mempercepat proses pengecekan jawaban dengan tingkat kemiripan yang terukur. Aplikasi yang dikembangkan mampu memberikan hasil evaluasi secara otomatis, sehingga mengurangi beban kerja HRD dalam menilai jawaban satu per satu. Selain itu, hasil evaluasi dapat disajikan dalam bentuk skor kemiripan yang memudahkan pengambilan keputusan dalam proses seleksi. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa PT. Dana Purna Investama dapat memperoleh jawaban tes dengan cepat dari banyak pelamar melalui penerapan metode Cosine Similarity. Penerapan metode ini tidak hanya mempercepat proses evaluasi tetapi juga meningkatkan akurasi penilaian. Saran yang diberikan adalah untuk mengembangkan aplikasi lebih lanjut dengan menambahkan fitur analisis hasil dan dashboard laporan untuk mempermudah pengelolaan data.

Kata Kunci: Cosine Similarity, Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. DANA

ABSTRACT

APPLICATION OF THE COSINE SIMILARITY METHOD TO PT. DANA PURNA INVESTAMA'S EMPLOYEE RECEPTION TEST QUESTIONS

By:

**M. SIDIQ
NPM. 2009020147**

The problematic phenomenon faced by PT. Dana Purna Investama is the time-consuming process of checking test answers, especially when the number of applicants is large. This disrupts the efficiency of the employee selection process. The purpose of this study was to apply the Cosine Similarity method to employee recruitment test answer checking to accelerate the evaluation process and improve assessment accuracy. The research method used was the development of a web-based application that utilizes the Cosine Similarity algorithm to calculate the similarity between candidate answers and a predetermined answer key. The results showed that the application of the Cosine Similarity method can accelerate the answer checking process with a measurable level of similarity. The developed application is capable of providing evaluation results automatically, thereby reducing the workload of HRD in assessing answers individually. Furthermore, the evaluation results can be presented as a similarity score, facilitating decision-making in the selection process. The conclusion of this study is that PT. Dana Purna Investama can quickly obtain test answers from many applicants through the application of the Cosine Similarity method. This method not only accelerates the evaluation process but also improves assessment accuracy. Recommendations are given for further development of the application by adding a results analysis feature and a reporting dashboard to simplify data management.

Keywords: Cosine Similarity, PT. DANA Employee Recruitment Test Questions

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Penerapan	6
2.2 Metode Cosine Similarity.....	6
2.3 Soal	8
2.4 Tes	9
2.5 Karyawan	10
2.6 Web	11
2.7 Unified Modeling Language (UML)	14

2.8 <i>Penelitian Terdahulu</i>	18
2.9. Kerangka Berfikir.....	20
BAB III ANALISA DAN DESAIN SISTEM.....	22
3.1. Analisa.....	22
3.2. Penerapan Metode	22
3.3. Desain Sistem.....	27
3.3.1. Use Case Diagram	28
3.3.2. Class Diagram.....	29
3.3.3. Activity Diagram	30
3.3.4. Sequence Diagram	36
3.3.5. Desain <i>Database</i>	42
3.3.6. Desain User Interface.....	46
3.4. Jadwal Penelitian.....	51
BAB IV HASIL DAN UJI COBA.....	52
4.1. Hasil	52
4.2. Pembahasan.....	56
BAB V PENUTUP	67
5.1. Kesimpulan	67
5.2. Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....	70

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Simbol <i>Use Case</i>	14
Tabel 2.2. Simbol Activity Diagram	15
Tabel 2.3. Simbol Sequence Diagram	16
Tabel 2.4. Class Diagram	16
Tabel 2.5. Penelitian Terdahulu	17
Tabel 3.1. Soal Dan Kunci Jawaban	25
Tabel 3.2. Hasil Preprocessing	25
Tabel 3.2. Data Jawaban Bentuk Tidak Normal	41
Tabel 3.3. Data Jawaban Bentuk Normal Pertama	41
Tabel 3.4. Data Jawaban Bentuk Normal Kedua	42
Tabel 3.5. Data Jawaban Bentuk Normal Ketiga	42
Tabel 3.6. Tabel Login	43
Tabel 3.7. Tabel Kandidat	43
Tabel 3.8. Tabel Posisi	44
Tabel 3.9. Tabel Soal	44
Tabel 3.10. Tabel Jawaban	45
Tabel 3.11. Jadwal Penelitian	50
Tabel 4.1. Soal dan Kunci Jawaban	57
Tabel 4.2. Jawaban Kandidat	59
Tabel 4.3. Blackbox Testing Form Login	62
Tabel 4.4. Blackbox Testing Form Home	63
Tabel 4.5. Blackbox Testing Form Posisi	63
Tabel 4.6. Blackbox Testing Form Soal.....	64
Tabel 4.11. Blackbox Testing Form Kandidat	65
Tabel 4.12. Blackbox Testing Form Jawaban.....	66
Tabel 4.13. Blackbox Testing Form Jawaban Kandidat	67
Tabel 4.14. Blackbox Testing Form Hasil Jawaban Kandidat.....	67

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Kerangka Berfikir	20
Gambar 3.1. Flowchart Metode Cosine Similarity	23
Gambar 3.2. Flowchart Tahapan Penggunaan Perangkat Lunak	24
Gambar 3.3. <i>Use Case</i> Aplikasi Penerapan Metode <i>Cosine Similarity</i> pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama	27
Gambar 3.4. <i>Class Diagram</i> Aplikasi Penerapan Metode <i>Cosine Similarity</i> pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama	28
Gambar 3.5. <i>Activity Diagram</i> Login	29
Gambar 3.6. <i>Activity Diagram</i> Form Kandidat	30
Gambar 3.7. <i>Activity Diagram</i> Form Posisi	31
Gambar 3.8. <i>Activity Diagram</i> Form Soal	32
Gambar 3.9. <i>Activity Diagram</i> Form Jawaban	33
Gambar 3.10. <i>Activity Diagram</i> Form Jawaban Kandidat	34
Gambar 3.11. <i>Sequence Diagram</i> Login	35
Gambar 3.12. <i>Sequence Diagram</i> Form Kandidat	36
Gambar 3.13. <i>Sequence Diagram</i> Form Posisi	37
Gambar 3.14. <i>Sequence Diagram</i> Form Soal	38
Gambar 3.15. <i>Sequence Diagram</i> Form Jawaban	39
Gambar 3.16. <i>Sequence Diagram</i> Form Jawaban Kandidat	40
Gambar 3.17. Rancangan Form Login	46
Gambar 3.18. Rancangan Form Menu	46
Gambar 3.19. Rancangan Form Kandidat	47
Gambar 3.20. Rancangan Form Posisi	47
Gambar 3.21. Rancangan Form Soal	48
Gambar 3.22. Rancangan Form Hasil Jawaban	48
Gambar 3.23. Rancangan Form Jawaban Kandidat	49
Gambar 3.24. Rancangan Form Hasil Jawaban	49
Gambar 4.1. Form Login	51

Gambar 4.2. Form Home	52
Gambar 4.3. Form Posisi	52
Gambar 4.4. Form Soal	53
Gambar 4.5. Form Kandidat	53
Gambar 4.6. Form Jawaban	54
Gambar 4.6. Form Jawaban Kandidat	54
Gambar 4.7. Form Hasil Jawaban Kandidat	55

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tujuan memilih/mengangkat tema ini yaitu PT. Dana Purna Investama dapat memperoleh jawaban tes dengan cepat dari banyak pelamar dan memahami penerapan metode *Cosine Similarity* dalam pengecekan soal untuk mendapatkan jawaban serta menghasilkan aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan untuk PT. Dana Purna Investama. PT. Dana Purna Investama adalah sebuah perusahaan yang mengelola data karyawan *outsourcing* dibawah naungan Bank Central Asia (BCA) dan berada di kota medan. Setiap BCA membutuhkan tenaga kerja karyawan *outsourcing* maka PT. Dana Purna Investama menyediakan tenaga kerja tersebut. Selain karyawan *outsourcing* juga ketika terdapat karyawan yang tidak lagi bekerja karena pensiun atau pindah pekerjaan maka PT. Dana Purna Investama membuka lowongan pekerjaan bagi masyarakat yang belum bekerja. Setiap pelamar yang diproses akan mendapatkan soal tes dan wawancara. Soal merupakan salah satu instrumen yang digunakan untuk mengukur keberhasilan dalam mencapai tujuan pembelajaran. Soal yang akan dijadikan sebagai alat evaluasi harus memenuhi ciri-ciri soal/tes yang baik diantaranya adalah soal tersebut harus valid. Salah satu cara untuk mengetahui valid atau tidaknya soal yang digunakan perlu diadakan analisis terhadap soal tersebut, salah satunya dengan analisis validitas isi soal terkait. Soal adalah suatu tolok ukur pencapaian KD yang bisa dibuktikan secara terukur melalui perubahan perilaku, pengetahuan, dan keterampilan. Indikator ini

merupakan unsur penting yang harus diperhatikan saat Bapak/Ibu sedang membuat kisi-kisi soal. Melalui indikator soal, Bapak/Ibu bisa dengan mudah mengetahui kesesuaian soal dan tujuan pembelajaran. Jika indikatornya tidak sesuai, sudah pasti tujuan pembelajaran tidak akan tercapai. (Sianipar, 2020).

Induk permasalahannya adalah banyaknya soal yang diberikan kepada pelamar yang banyak, membutuhkan waktu yang banyak dalam pengecekan soal tes. Tes merupakan prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan. Berdasarkan fungsinya, tes dikelompokkan dalam 5 jenis, sebagai berikut: (a) Tes Awal (Pre-Test): Bertujuan untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam menguasai materi Kandidatan yang telah disampaikan oleh pendidik; (b) Tes Akhir (Post-Test): Bertujuan untuk mengetahui kemampuan peserta didik akan materi yang telah dikuasai; (c) Tes Penempatan (Placement Test): Tes penempatan ini dilakukan pada saat peserta didik pertama memasuki tahun ajaran baru untuk melihat seberapa besar kemampuan dari masing-masing peserta didik dalam menguasai materi Kandidatan yang berhubungan dengan materi pembelajaran yang akan di ajarkan (ketika memasuki materi baru) dan diperuntukkan bagi peserta didik yang akan ditempatkan pada kelompok tertentu. Tes yang digunakan adalah tes dalam ruang lingkup luas dan tingkat kesukarannya bermacam-macam; (d) Formatif (Formative Tes): Tes ini dilakukan ketika pembelajaran sedang berlangsung yang bertujuan untuk mengetahui perkembangan pembelajaran peserta didik untuk menilai apakah guru berhasil atau tidak. Tes formatif biasanya mengacu pada kriteria tertentu yaitu tercapainya

tujuan, sedangkan pada tes penempatan mengacu pada norma tertentu yaitu norma kelompok; (e) Diagnostik (Diagnostic Test): Tes ini bertujuan untuk memeriksa kesulitan belajar peserta didik. Dikarenakan memeriksa kesulitan belajar, maka tes ini dilaksanakan diawal guna untuk mengetahui sampai mana peserta didik menguasai materi yang bersangkutan; (f) Sumatif (Summative Test): Tes sumatif dilakukan pada akhir pokok pembelajarn baik pada akhir semester hingga bisa pada akhir tahun ajaran pada program tertentu. (Umami et al., 2021). Oleh karena itu dibutuhkan sebuah cara yang dapat digunakan sehingga dapat lebih mudah dalam mengecek jawaban pelamar satu persatu dengan cepat.

Penggunaan komputer sudah banyak menyelesaikan masalah pengolahan data, oleh karena itu peneliti memanfaatkan ilmu komputer untuk membuat aplikasi yang dapat mengecek jawaban dari soal tes penerimaan karyawan di PT. Dana Purna Investama. Akan tetapi dibutuhkan sebuah metode yang dapat menghitung dengan tepat dalam penyesuaian jawaban essay yang dijawab oleh Kandidat karyawan. Penelitian ini menggunakan metode *Cosine Similarity*. Metode *Cosine Similarity* terdiri dari dua kata yaitu *Cosine* yang merupakan sudut antara dua besaran yang memiliki nilai berdimensi dan *Similarity* yang merupakan kemiripan. *Cosine Similarity* adalah perhitungan kesamaan antara dua vektor n dimensi dengan mencari kosinus dari sudut diantara keduanya dan sering digunakan untuk membandingkan dokumen dalam *text mining*. *Cosine Similarity* jenis metode yang digunakan untuk mengukur tingkat kemiripan (*similarity*) antar dua buah data, yaitu membandingkan dua buah objek untuk dihitung tingkat kemiripannya. Dalam beberapa kasus, metode ini juga sering diterapkan untuk

menghitung tingkat kemiripan data ataupun image. Prinsip tersebut hampir mirip dengan *Euclidean distance* yang digunakan untuk mengukur jarak antara dua buah data. Perbedaannya adalah proses pengukuran jarak, *Euclidean distance* dengan menggunakan jarak minimum. (Niko, 2022).

Dengan adanya aplikasi yang menggunakan metode *Cosine Similarity* dalam pengecekan hasil soal tes maka dapat mempermudah PT. Dana Purna Investama dalam memperoleh jawaban hasil tes pada banyak pelamar. Berdasarkan penjelasan tersebut maka peneliti menyimpulkan judul penelitian ini yaitu **“Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama”**.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan Masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana agar PT. Dana Purna Investama dapat memperoleh jawaban tes dengan cepat dari banyak pelamar?
2. Bagaimana menerapkan metode *Cosine Similarity* dalam pengecekan soal untuk mendapatkan jawaban?
3. Bagaimana menghasilkan aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini merupakan sebagai berikut:

1. PT. Dana Purna Investama dapat memperoleh jawaban tes dengan cepat dari

banyak pelamar.

2. Dengan menerapkan metode *Cosine Similarity* dapat memperoleh hasil jawaban tes yang lebih akurat dan efektif.
3. Menghasilkan aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini merupakan sebagai berikut:

1. Bagi Universitas

Manfaat yang diperoleh universitas terkait penelitian ini adalah memperoleh referensi pustaka baru terkait penerapan metode *Cosine Similarity*, soal tes dan pemrograman *web*.

2. Bagi Mahasiswa

Manfaat yang diperoleh mahasiswa terkait penelitian ini adalah mahasiswa memperoleh pengetahuan terkait penerapan metode *Cosine Similarity*, soal tes dan pemrograman *web*.

3. Bagi PT. Dana Purna Investama

Manfaat yang diperoleh PT. Dana Purna Investama terkait penelitian ini adalah PT. Dana Purna Investama dapat dengan mudah memberikan hasil jawaban soal kepada Kandidat karyawan tanpa mengoreksinya sendiri satu persatu.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penerapan

Penerapan merupakan kegiatan yang dilaksanakan untuk menilai, mengevaluasi dan mengukur apakah kebijakan tersebut dapat berjalan dengan semestinya dan membutuhkan penilaian atau tidak. Literasi adalah kemampuan dalam membaca, menulis, menyimak, dan berbicara untuk mengetahui pengetahuan seseorang baik dalam lisan dan tulisan. (Santosa et al., 2019).

Penerapan merupakan suatu proses penerapan ide, konsep, kebijakan atau inovasi dalam suatu tindakan praktis sehingga memberikan dampak baik berupa perubahan pengetahuan, keterampilan maupun nilai dan sikap. Pengertian penerapan secara sederhana implementasi diartikan sebagai pelaksanaan atau penerapan. Penerapan merupakan aktivitas yang saling menyesuaikan. Implementasi merupakan sistem rekayasa. Pengertian-pengertian tersebut memperlihatkan bahwa kata implementasi bermuara pada aktivitas, adanya aksi, tindakan atau mekanisme suatu sistem. Ungkapan mekanisme mengandung arti bahwa implementasi bukan sekedar aktivitas tetapi suatu kegiatan yang terencana dan dilakukan secara sungguh-sungguh berdasarkan acuan norma tertentu untuk mencapai tujuan kegiatan. (Magdalena et al., 2020).

2.2 Metode Cosine Similarity

Metode *Cosine Similarity* terdiri dari dua kata yaitu *Cosine* yang merupakan sudut antara dua besaran yang memiliki nilai berdimensi dan *Similarity* yang

merupakan kemiripan. (Niko, 2022). *Cosine Similarity* adalah perhitungan kesamaan antara dua vektor n dimensi dengan mencari kosinus dari sudut diantara keduanya dan sering digunakan untuk membandingkan dokumen dalam text mining. (Lindang et al., 2022). *Cosine Similarity* jenis metode yang digunakan untuk mengukur tingkat kemiripan (similarity) antar dua buah data, yaitu membandingkan dua buah objek untuk dihitung tingkat kemiripannya. Dalam beberapa kasus, metode ini juga sering diterapkan untuk menghitung tingkat kemiripan data ataupun image. Prinsip tersebut hampir mirip dengan Euclidean distance yang digunakan untuk mengukur jarak antara dua buah data. Perbedaannya adalah proses pengukuran jarak, Euclidean distance dengan menggunakan jarak minimum. (Azmi et al., 2020). *Cosine Similarity* digunakan untuk mencari satu nilai diantara dua nilai besaran. Berikut adalah rumus *Cosine Similarity*:

$$\text{Similarity (A,B)} = \frac{A.B}{||A|| \cdot ||B||} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i)^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (B_i)^2}} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

A = vektor

B = vektor

A_i = bobot term i dalam blok A_i

B_i = bobot term i dalam blok B_i

i = jumlah term dalam kalimat

n = jumlah vektor. (Siswanto & Ceng Giap, 2020).

Dimana A merupakan bobot setiap ciri pada vector A, dan B merupakan bobot setiap ciri pada B. jika dikaitkan dengan information retrieval maka A

adalah bobot setiap istilah pada dokumen A, dan B merupakan bobot setiap istilah pada dokumen B. Pada penelitian ini digunakan *Cosine Similarity* karena citra merupakan salah satu data yang memiliki dimensi tinggi. Pada citra dapat dikatakan bahwa setiap pixel merupakan dimensi yang berbeda dan nilai warna pada setiap pixel tersebut merupakan nilai dari setiap dimensi. Pengukuran kemiripan dapat dilakukan dengan membandingkan dokumen 1 dengan dokumen 2 kemudian sistem akan menghitung nilai kemiripan. $A_i.B_i$ adalah nilai yang diperoleh dari term A dan term B kemudian kedua nilai tersebut dijumlahkan, kemudian nilai A_i^2 semua nilai term dokumen A semua nilainya dipangkatkan dua, begitu juga dengan term B_i^2 semua nilai yang diperoleh dipangkatkan dua kemudian semua nilai yang diperoleh dijumlahkan. *Cosine Similarity* atau Kesamaan cosine adalah ukuran kesamaan antara dua vektor bukan- nol dari ruang produk dalam. Didefinisikan sama dengan cosinus sudut di antara mereka, yang juga sama dengan produk dalam dari vektor yang sama dinormalisasi untuk keduanya memiliki Panjang. (Subekti, 2021).

2.3 Soal

Soal merupakan salah satu instrumen yang digunakan untuk mengukur keberhasilan dalam mencapai tujuan pembelajaran. Soal yang akan dijadikan sebagai alat evaluasi harus memenuhi ciri-ciri soal/tes yang baik diantaranya adalah soal tersebut harus valid. Salah satu cara untuk mengetahui valid atau tidaknya soal yang digunakan perlu diadakan analisis terhadap soal tersebut, salah satunya dengan analisis validitas isi soal terkait. (Kudus, 2019).

Soal adalah suatu tolok ukur pencapaian KD yang bisa dibuktikan secara

terukur melalui perubahan perilaku, pengetahuan, dan keterampilan. Indikator ini merupakan unsur penting yang harus diperhatikan saat Bapak/Ibu sedang membuat kisi-kisi soal. Melalui indikator soal, Bapak/Ibu bisa dengan mudah mengetahui kesesuaian soal dan tujuan pembelajaran. Jika indikatornya tidak sesuai, sudah pasti tujuan pembelajaran tidak akan tercapai. (Sianipar, 2020).

2.4 Tes

Tes merupakan prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan. Berdasarkan fungsinya, tes dikelompokkan dalam 5 jenis, sebagai berikut: (a) Tes Awal (Pre-Test): Bertujuan untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam menguasai materi Kandidatan yang telah disampaikan oleh pendidik; (b) Tes Akhir (Post-Test): Bertujuan untuk mengetahui kemampuan peserta didik akan materi yang telah dikuasai; (c) Tes Penempatan (Placement Test): Tes penempatan ini dilakukan pada saat peserta didik pertama memasuki tahun ajaran baru untuk melihat seberapa besar kemampuan dari masing-masing peserta didik dalam menguasai materi Kandidatan yang berhubungan dengan materi pembelajaran yang akan di ajarkan (ketika memasuki materi baru) dan diperuntukkan bagi peserta didik yang akan ditempatkan pada kelompok tertentu. Tes yang digunakan adalah tes dalam ruang lingkup luas dan tingkat kesukarannya bermacam-macam; (d) Formatif (Formative Tes): Tes ini dilakukan ketika pembelajaran sedang berlangsung yang bertujuan untuk mengetahui perkembangan pembelajaran peserta didik untuk menilai apakah guru berhasil atau tidak. Tes formatif biasanya mengacu pada kriteria tertentu yaitu tercapainya

tujuan, sedangkan pada tes penempatan mengacu pada norma tertentu yaitu norma kelompok; (e) Diagnostik (Diagnostic Test): Tes ini bertujuan untuk memeriksa kesulitan belajar peserta didik. Dikarenakan memeriksa kesulitan belajar, maka tes ini dilaksanakan diawal guna untuk mengetahui sampai mana peserta didik menguasai materi yang bersangkutan; (f) Sumatif (Summative Test): Tes sumatif dilakukan pada akhir pokok pembelajarn baik pada akhir semester hingga bisa pada akhir tahun ajaran pada program tertentu. (Umami et al., 2021).

Tes merupakan soal kemampuan pemecahan masalah matematis dengan 4 langkah kemampuan dan non tes merupakan wawancara yang dilakukan kepada 3 siswa dengan kategori kemampuan tinggi, sedang dan rendah. (Aripin et al., 2021).

2.5 Karyawan

Karyawan merupakan asset penting yang mereka miliki. Di lingkungan bisnis yang didorong oleh teknologi saat ini, karyawan adalah sumber daya yang berharga, karena mereka menciptakan dan menggunakan teknologi. (Naufalia et al., 2022).

Seorang karyawan adalah komponen yang paling penting dalam sebuah perusahaan untuk melaksanakan proses produksi hingga distribusi. Dalam bekerja, karyawan sangat sangat membutuhkan dorongan dan motivasi dari seorang manajer maupun karyawan lain. Bekerja sama dengan saling memberi semangat dan motivasi dalam mencapai tujuan perusahaan sangatlah diperlukan karena dengan bekerja sama pekerjaan akan lebih efektif dan efisien. Motivasi adalah sebuah dorongan, pancingan, atau sebuah insentif yang dibutuhkan seseorang agar

dapat bekerja lebih baik lagi. Motivasi kepada karyawan adalah salah satu faktor yang harus selalu dilakukan oleh seorang manajer bersama dengan faktor manajerial lainnya. Selain menjadi seorang leader, seorang manajer juga harus menjadi teman sekaligus motivator bagi setiap karyawannya. (Setyo Widodo & Yandi, 2022).

2.6 Web

Web atau situs adalah halaman informasi yang disampaikan oleh pemilik situs (admin) kepada pengunjung (*user*). Disetiap *web*, halaman pertama disebut *front page* atau *home page*. WWW atau *world wide web* atau *web* saja merupakan sebuah sistem yang saling terkait dalam sebuah dokumen yang berformat *hypertext* yang berisi beragam informasi, baik tulisan, gambar, suara, video, dan informasi multimedia lainnya dan dapat diakses melalui sebuah perangkat yang disebut *webbrowser*. Untuk menterjemahkan dokumen dalam bentuk *hypertext* ke dalam bentuk dokumen yang bisa dipahami, maka *web browser* melalui *web client* akan membaca halaman web yang tersimpan di sebuah *web server* melalui protokol yang biasa disebut *http* atau *Hypertext Tansfer Protocol*. (Wahyuni & Irawan, 2020).

2.6.1 HTML

HTML merupakan bahasa pemrograman *web* yang memberitahukan peramban *web* (*web browser*) bagaimana menyusun dan menyajikan konten di halaman *web*.(Sudaria et al., 2021).

2.6.2 PHP

PHP merupakan singkatan dari PHP *Hypertext Preprocessor* yang

digunakan sebagai bahasa *script server-side* dalam pengembangan web yang disisipkan pada dokumen HTML. PHP merupakan *software open source* yang disebar dan dilisensikan secara gratis serta dapat didownload secara bebas dari situs resminya <http://www.php.net>. Kelebihan dari PHP, yaitu:

1. Bahasa pemrograman PHP adalah sebuah bahasa *script* yang tidak melakukan sebuah kompilasi dalam penggunaannya.
2. *Web server* yang mendukung PHP dapat ditemukan dimana-mana dari mulai apache, IIS, Lighttpd, nginx, hingga Xitami dengan konfigurasi lebih mudah.
3. Dalam sisi pengembangan lebih mudah, karena banyaknya milis-milis dan developer yang siap membantu pengembangan.
4. Dalam sisi pemahaman, PHP adalah bahasa *scripting* yang paling mudah karena memiliki referensi yang banyak.
5. PHP adalah bahasa *open source* yang dapat digunakan di beberapa mesin (*Linux, Unix, Macintosh, Windows*) dan dapat dijalankan secara *runtime* melalui *console* serta juga dapat menjalankan perintah-perintah *system*.(Sahi, 2020).

2.6.3 CSS

Cascading Style Sheet (CSS) merupakan aturan untuk mengatur beberapa komponen dalam sebuah *web* sehingga akan lebih terstruktur dan seragam.(Permana et al., 2022).

2.6.4 Javascript

JavaScript merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang

diperkenalkan pertama kali tahun 1995 untuk lingkungan pengembangan aplikasi berbasis *web* dinamis di sisi *client*, yang memungkinkan pengembang untuk mengembangkan *website* dengan tampilan menarik. *JavaScript* mengalami peningkatan kemampuan yang pesat, antara lain berupa: dukungan terhadap pemrograman berorientasi objek, pemrograman fungsional, struktural, prosedural, *event driven*, *prototyping*, serta kemudahan pengembangan aplikasi di sisi *server*.(Eka Pratama, 2020).

2.6.5 MySQL

MySQL merupakan *database engine* atau *server database* yang mendukung bahasa *database SQL* sebagai bahasa interaktif dalam mengelola data. MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS yang *multithread*, *multi-user*. (Sitanggang Rianto et al., 2022).

2.6.6 Notepad++

Notepad++ merupakan sebuah aplikasi penyunting teks dan penyunting kode sumber yang berjalan disistem operasi windows. *Notepad++* menggunakan komponen *Scintilla* untuk dapat menampilkan dan menyuntingkan teks dan berkas kode sumber berbagai bahasa pemograman. *Notepad ++* didistribusikan sebagai perangkat lunak bebas. *Notepad* merupakan salah satu fitur yang sangat kecil dan biasanya hanya untuk sekedar mencatat nomor HP, mengingat password, dan lain sebagainya. *Notepad* telah lama menjadi senjata ampuh bagi para programmer, aplikasi yang sudah terintegrasi dengan *Windows* sejak awal sering di pakai untuk mengedit *source code* yang dilakukan oleh programmer berbasis *web*. (Ridarmin et al., 2020).

2.7 Unified Modeling Language (UML)

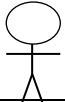
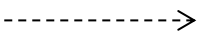
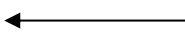
Unified Modeling Language (UML) yaitu satu kumpulan konvensi permodelan yang digunakan untuk menentukan atau menggambarkan sebuah sistem perangkat lunak yang terkait dengan objek. UML merupakan suatu kumpulan teknik terbaik yang telah terbukti sukses dalam memodelkan system yang besar dan kompleks. UML tidak hanya digunakan dalam proses pemodelan perangkat lunak, namun hampir dalam semua bidang yang membutuhkan pemodelan. (Andikos, 2019).

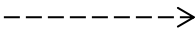
Alat bantu yang digunakan dalam perancangan berorientasi objek berbasiskan UML adalah sebagai berikut:

1. Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. *Use case diagram* dapat digambarkan dengan sumber-sumber pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Simbol Use Case

Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan use case.
	<i>Depedency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (<i>independent</i>).
	<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan

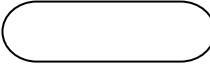
		struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
	<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa use case sumber secara eksplisit.
	<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa use case target memperluas perilaku dari use case sumber pada suatu titik yang diberikan.
	<i>Association</i>	Apa yang mnghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
	<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
	<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu actor.
	<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).
	<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi

(Sumber: Andikos, 2019)

2. Diagram Aktivitas (*Activity Diagram*)

Activity diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. *Activity diagram* dapat digambarkan dengan simbol-simbol seperti pada tabel 2.2.

Tabel 2.2. Simbol *Activity Diagram*

Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain.
	<i>Action</i>	<i>State</i> dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi.

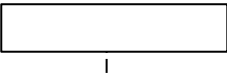
	<i>Initial Node</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
	<i>Activity Final</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
	<i>Fork Node</i>	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran

(Sumber: Andikos, 2019)

3. Diagram Urutan (*Sequence Diagram*)

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem (termasuk pengguna, display, dan sebagainya) berupa message yang digambarkan terhadap waktu. Sequence Diagram dapat digambarkan dengan simbol-simbol seperti pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Simbol *Sequence Diagram*

Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Lifeline</i>	Objek <i>entity</i> , antarmuka yang saling berinteraksi.
	<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi.
	<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi.

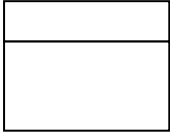
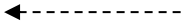
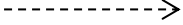
(Sumber: Andikos, 2019)

4. *Class Diagram* (Diagram Kelas)

Class adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. Class diagram menggambarkan struktur dan deskripsi class, package dan

objek beserta hubungan satu sama lain seperti containment, pewarisan, asosiasi, dan lain-lain. Class diagram dapat digambarkan dengan simbol-simbol seperti pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Class Diagram

Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
	<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
	<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
	<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
	<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
	<i>Depedency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri akan mempegaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.
	<i>Assocation</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.

(Sumber: Andikos, 2019)

2.8 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu berkaitan dengan penulisan skripsi yang penulis buat dan disajikan pada Tabel 2.5.

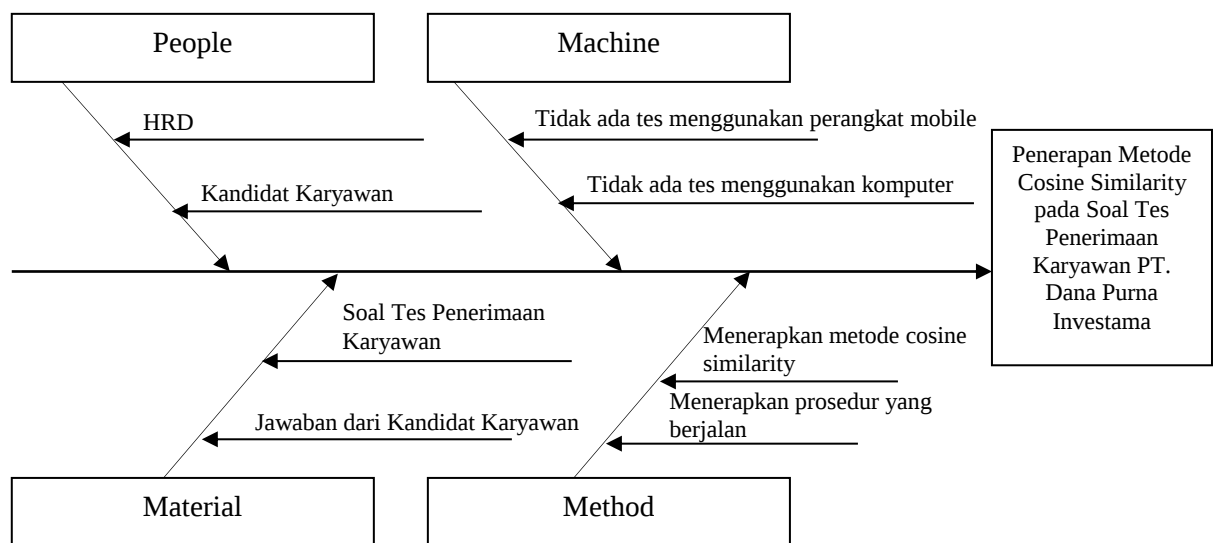
Tabel 2.5. Penelitian Terdahulu

No.	Penulis	Judul	Tahun	Kesimpulan
1.	Amalia et al	Analisis Metode <i>Cosine Similarity</i> Pada Aplikasi Ujian Online Esai Otomatis (Studi Kasus Jti Polinema)	2021	Metode <i>Cosine Similarity</i> dijadikan sebagai pedoman dalam penelitian karena memiliki hasil kemiripan kata yang tepat. Ditinjau dari hasil nilai rata-rata precision <i>Cosine Similarity</i> 93%, recall <i>Cosine Similarity</i> 86%, dan f-measure <i>Cosine Similarity</i> 89%.
2.	Mardiana & Risnanto	Penggunaan Consine Similarity Dalam Penilaian Jawaban Ujian Esai Otomatis	2022	Penerapan metode consine similarity pada sistem penilaian jawaban ujian esai otomatis ini berpengaruh terhadap teknis penyelenggaraan ujian mulai dari pembuatan soal, pelaksanaan ujian, dan juga penilaian ujiannya. Perancangan sistem penilaian jawaban ujian esai otomatis dapat membantu pengajar ataupun siswa dalam melakukan pelaksanaan ujian agar berjalan secara efektif dan efisien.
3.	Arifuddin et al	Sistem Cerdas Penilaian Ujian Essay Menggunakan Metode <i>Cosine Similarity</i>	2023	Sistem cerdas penilaian ujian essay menggunakan metode <i>Cosine Similarity</i> yang dikembangkan dapat berjalan secara maksimal. Sistem dapat menunjang proses

				pembelajaran dalam hal memberikan nilai secara otomatis untuk ujian essay. Pendidik tidak perlu lagi mengoreksi dan memberikan nilai semua peserta didik karena secara otomatis akan ditangani oleh sistem.
4.	Mufiid & Lestanti	Aplikasi Penilaian Jawaban Esai Otomatis Menggunakan Metode Synonym Recognition Dan <i>Cosine Similarity</i> Berbasis Web	2021	Pengujian aplikasi sistem penilaian jawaban esai otomatis menggunakan uji akurasi Root Mean Squared Error (RMSE). Pengujian dilakukan beberapa tahapan dengan jumlah data uji yang berbeda. Terdapat hasil uji akurasi yang memiliki nilai error yang cukup.
5.	Haryono et al	Rancang Bangun Sistem Ujian Online Menggunakan Algoritma <i>Cosine Similarity</i> Berbasis Web	2021	Pengenalan sistem aplikasi ujian online berbasis web telah efektif dalam menyelesaikan permasalahan, Bagi guru, sistem hasil rancangan ini dapat mempermudah proses kegiatan Ujian online, untuk memudahkan mengelola nilai, dan dengan adanya sistem aplikasi ujian online ini dapat efisien dalam memberikan soal ujian, Bagi siswa, mempermudah siswa dalam melihat hasil ujian secara langsung.

2.9. Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir terkait dengan Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Kerangka Berfikir

Keterangan :

1. People

Terdapat dua orang yang saling berinteraksi untuk terjadinya tes penerimaan karyawan yaitu HRD dan Kandidat karyawan.

2. Material

Pada hal material terdapat dua jenis material yaitu soal tes penerimaan karyawan dan hasil jawaban soal tes.

3. Machine

Tidak ada tes menggunakan perangkat mobile dan komputer.

4. Method

Menerapkan metode *Cosine Similarity* pada soal tes penerimaan karyawan di PT. Dana Purna Investama.

5. Hasil

Menghasilkan aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama.

BAB III

ANALISA DAN DESAIN SISTEM

3.1. Analisa

PT. Dana Purna Investama membuka lowongan pekerjaan bagi masyarakat yang belum bekerja. Setiap pelamar yang diproses akan mendapatkan soal tes dan wawancara. Masalah yang terjadi adalah banyaknya soal yang diberikan kepada pelamar yang banyak, membutuhkan waktu yang banyak dalam pengecekan soal tes. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah cara yang dapat digunakan sehingga dapat lebih mudah dalam mengecek jawaban pelamar satu persatu dengan cepat. Penggunaan komputer sudah banyak menyelesaikan masalah pengolahan data, oleh karena itu peneliti memanfaatkan ilmu komputer untuk membuat aplikasi yang dapat mengecek jawaban dari soal tes penerimaan karyawan di PT. Dana Purna Investama. Akan tetapi dibutuhkan sebuah metode yang dapat menghitung dengan tepat dalam penyesuaian jawaban essay yang dijawab oleh Kandidat karyawan. Penelitian ini menggunakan metode *Cosine Similarity*. Dengan adanya aplikasi yang menggunakan metode *Cosine Similarity* dalam pengecekan hasil soal tes maka dapat mempermudah PT. Dana Purna Investama dalam memperoleh jawaban hasil tes pada banyak pelamar.

3.2. Penerapan Metode

Cosine Similarity adalah ukuran kesamaan antara dua buah vektor dalam sebuah ruang dimensi yang didapat dari nilai *cosinus* sudut dari perkalian dua buah vektor yang dibandingkan karena *cosinus* dari 0^0 adalah 1 dan kurang dari 1

untuk nilai sudut yang lain, maka nilai *similarity* dari dua buah vektor dikatakan mirip ketika nilai dari *Cosine Similarity* adalah 1. *Cosine Similarity* digunakan dalam ruang positif, dimana hasilnya dibatasi antara nilai 0 dan 1. Kalau nilainya 0 maka dokumen tersebut dikatakan mirip jika hasilnya 1 maka nilai tersebut dikatakan tidak mirip. Perhatikan bahwa batas ini berlaku untuk sejumlah dimensi.

Berikut adalah rumus *Cosine Similarity*:

$$\text{Similarity (A, B)} = \frac{A.B}{||A|| \cdot ||B||} = \frac{\sum_{i=1}^n A.B}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i)^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (B_i)^2}} \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:

Similarity = Nilai ukuran

A = vektor

B = vektor

||A||=determinan vektor A

||B||=determinan vektor B

A_i = bobot term i dalam blok A_i

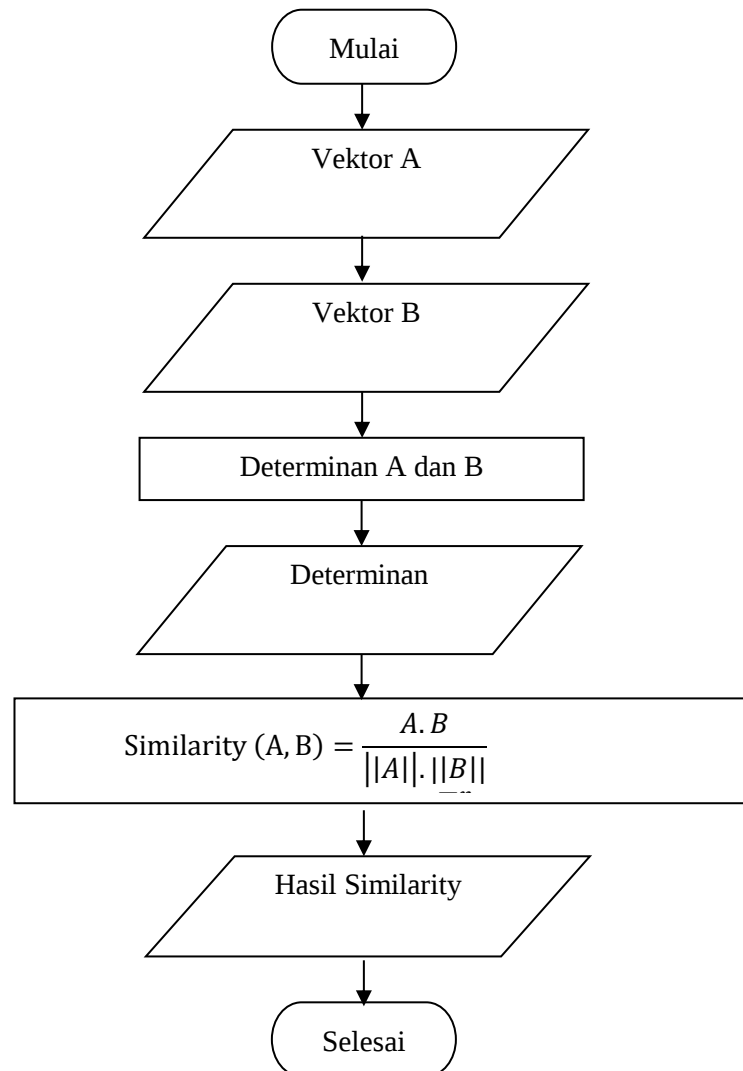
B_i = bobot term i dalam blok B_i

i = jumlah term dalam kalimat

n = jumlah vector

Σ (Sigma) = Perulangan rumus

Flowchart metode Cosine Similarity:

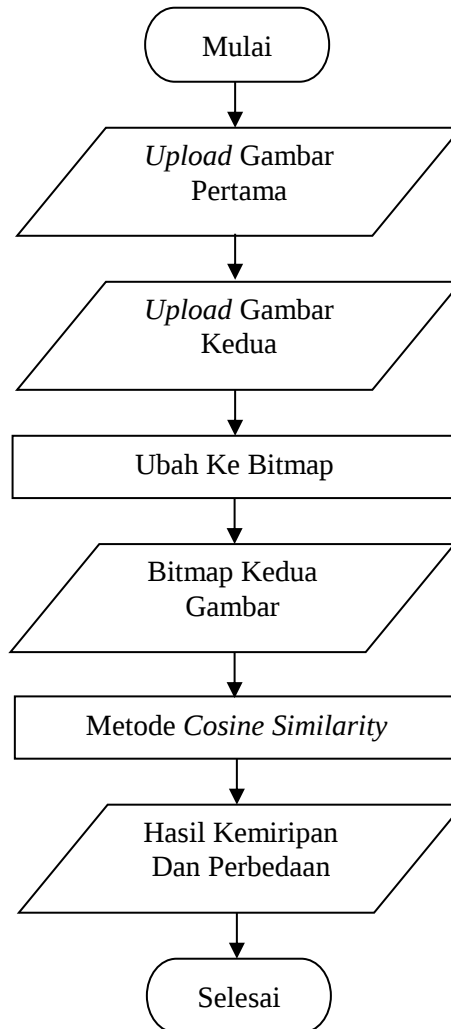


Gambar 3.1. Flowchart Metode Cosine Similarity

Keterangan:

Gambar 3.1 menjelaskan tahapan metode *Cosine Similarity* yang dimulai dari penentuan vektor A dan B kemudian mencari nilai determinan A dan B, setelah memperoleh nilai determinan A dan B maka tahapan akhir yaitu mencari nilai *similarity*.

Flowchart tahapan penggunaan perangkat lunak yang akan dibuat:



Gambar 3.2. *Flowchart* Tahapan Penggunaan Perangkat Lunak

Keterangan:

Gambar 3.2 menjelaskan tahapan penggunaan perangkat lunak yang akan dibuat yang dimulai dari *upload* gambar pertama kemudian setelah gambar pertama muncul maka tahapan selanjutnya melakukan *upload* gambar kedua dan setelah gambar kedua muncul maka tahapan selanjutnya diproses menggunakan metode *Cosine Similarity*.

Contoh :

1. Kunci jawaban dari guru akan dilakukan preprosesing. Soal dan Kunci Jawaban dan hasil kunci jawaban yang telah di preprosesing dapat di lihat sebagai berikut :

Tabel 3.1. Soal Dan Kunci Jawaban

Soal Tes	Kunci Jawaban	Jawaban Kandidat Karyawan
Jelaskan pengertian dari analisa, analis dan analisa!	Analisis : pengumpulan data Analisis : memilih data Analisa : menguraikan data	Analisis : pengumpulan file Analisis : mengecek data Analisa : menguraikan data

2. Lakukan preprosesing pada jawaban Kandidat Karyawan agar dapat di hitung bobot kemiripannya dengan kunci jawaban yang telah di preprosesing juga. Hasil dari preprosesing jawaban Kandidat Karyawan.

Tabel 3.2. Hasil *Preprocessing*

No	Jawaban Kandidat Karyawan	Jumlah Kemunculan Jawaban	
		Kunci Jawaban	Karyawan
1	Analisis	1	1
2	:	3	3
3	Pengumpulan	1	1
4	Data	3	2

5	Analisis	1	1
6	Memilih	1	0
7	Analisa	1	1
8	Menguraikan	1	1

3. Langkah terakhir menghitung kemiripan menggunakan *Cosine Similarity* (1) dari bobot hubungan suatu kata *Term Frequency* (Tf) yang sudah di dapatkan sebagai berikut :

$$D = \frac{(1 \times 1) + (3 \times 3) + (1 \times 1) + (3 \times 2) + (1 \times 1) + (1 \times 0) + (1 \times 1) + (1 \times 1)}{\text{Sqrt}(1^2 + 3^2 + 1^2 + 3^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2) \times \text{Sqrt}(1^2 + 3^2 + 1^2 + 2^2 + 1^2 + 0^2 + 1^2 + 1^2)}$$

$$D = 20 / (4.9 * 4.2)$$

$$D = 20 / 20,58$$

$$D = 0,97$$

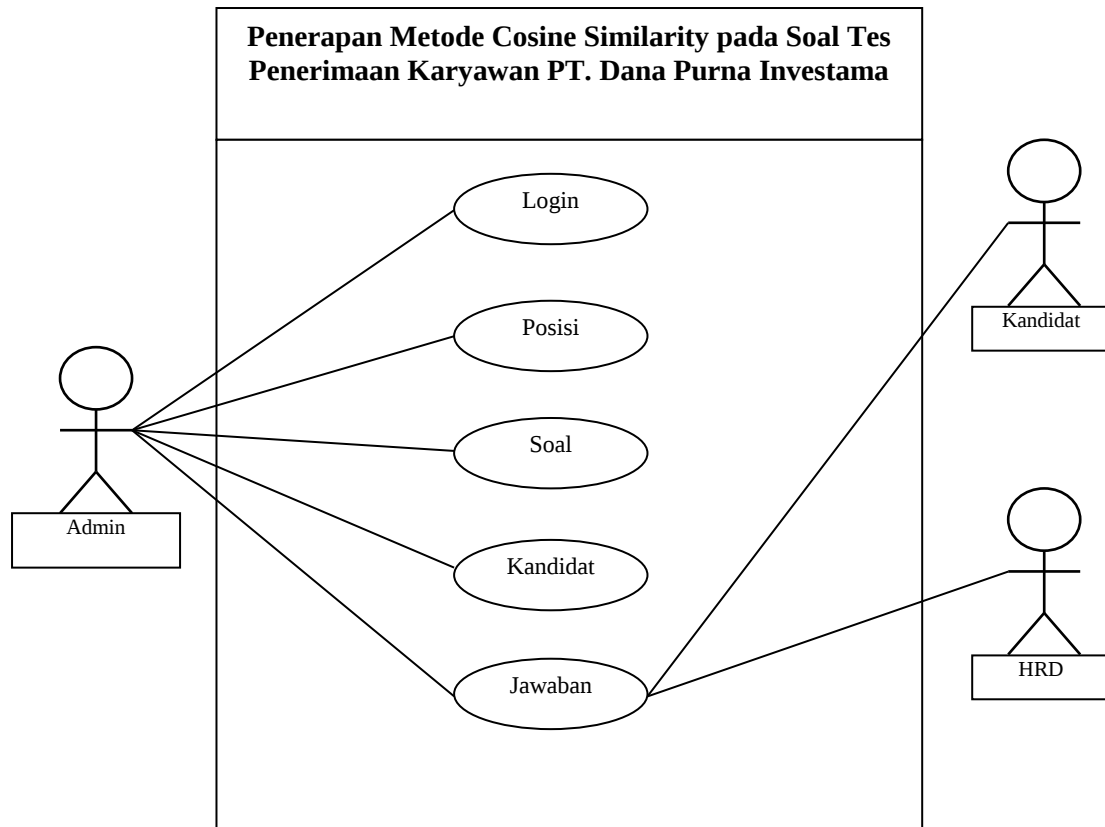
Tingkat kemiripan jawaban sebesar 97%

3.3. Desain Sistem

Desain sistem digunakan pada penelitian ini adalah pemodelan *Unified Modeling Language* (UML). Pemodelan *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan adalah *Use Case Diagram*, *Class Diagram*, *Sequence Diagram* dan *Activity Diagram*.

3.3.1. Use Case Diagram

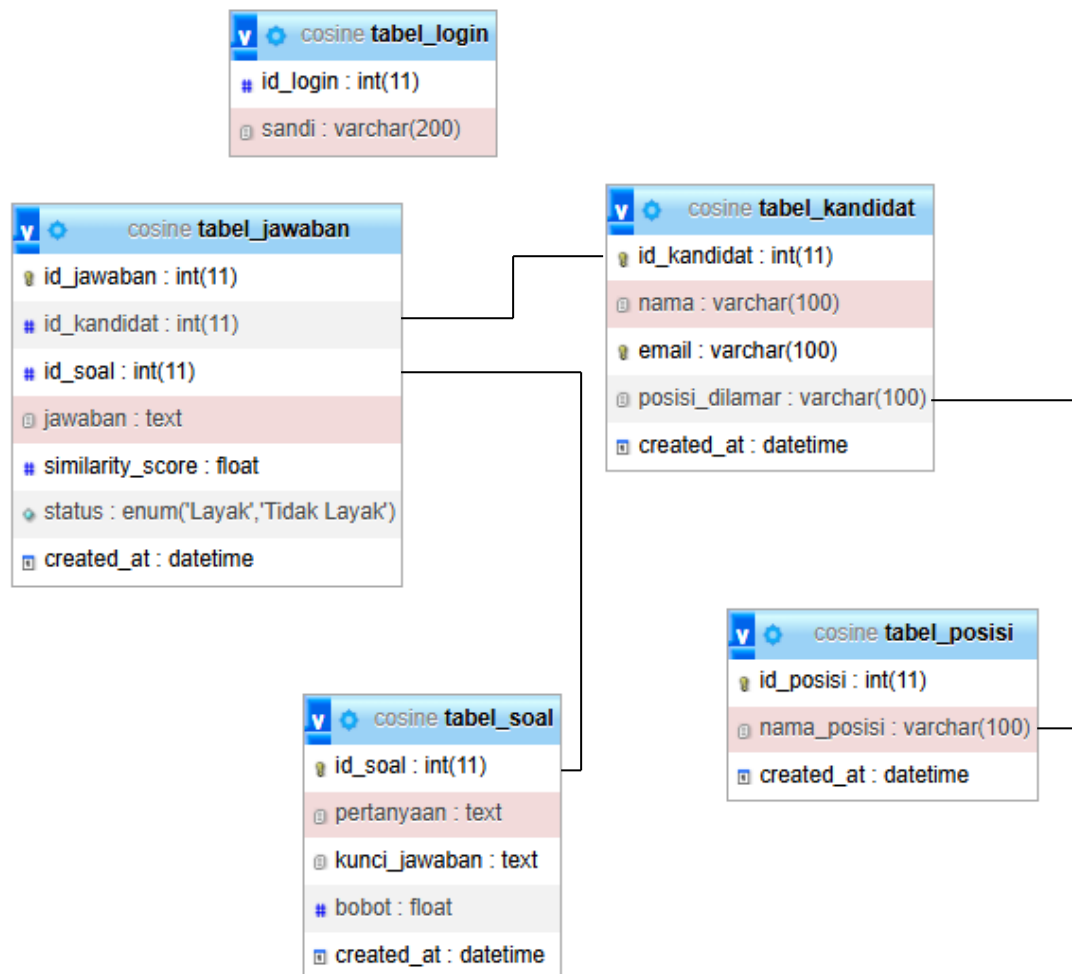
Desain sistem menggunakan *Use Case Diagram* dari Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Use Case Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama

3.3.2. Class Diagram

Desain sistem menggunakan *Class Diagram* dari Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat pada Gambar 3.4.



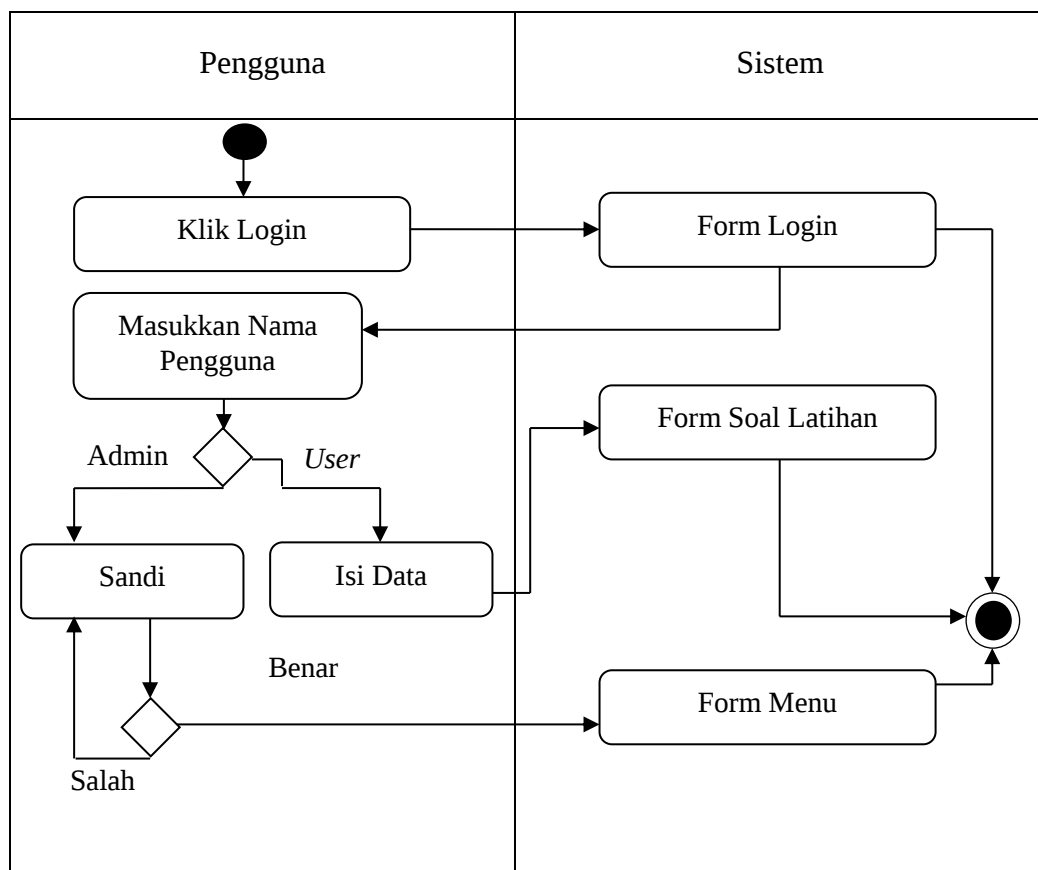
Gambar 3.4. Class Diagram Aplikasi Penerapan Metode Cosine Similarity pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama

3.3.3. Activity Diagram

Desain sistem menggunakan *Activity Diagram* dari Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama sebagai berikut :

1. *Activity Diagram Form Login*

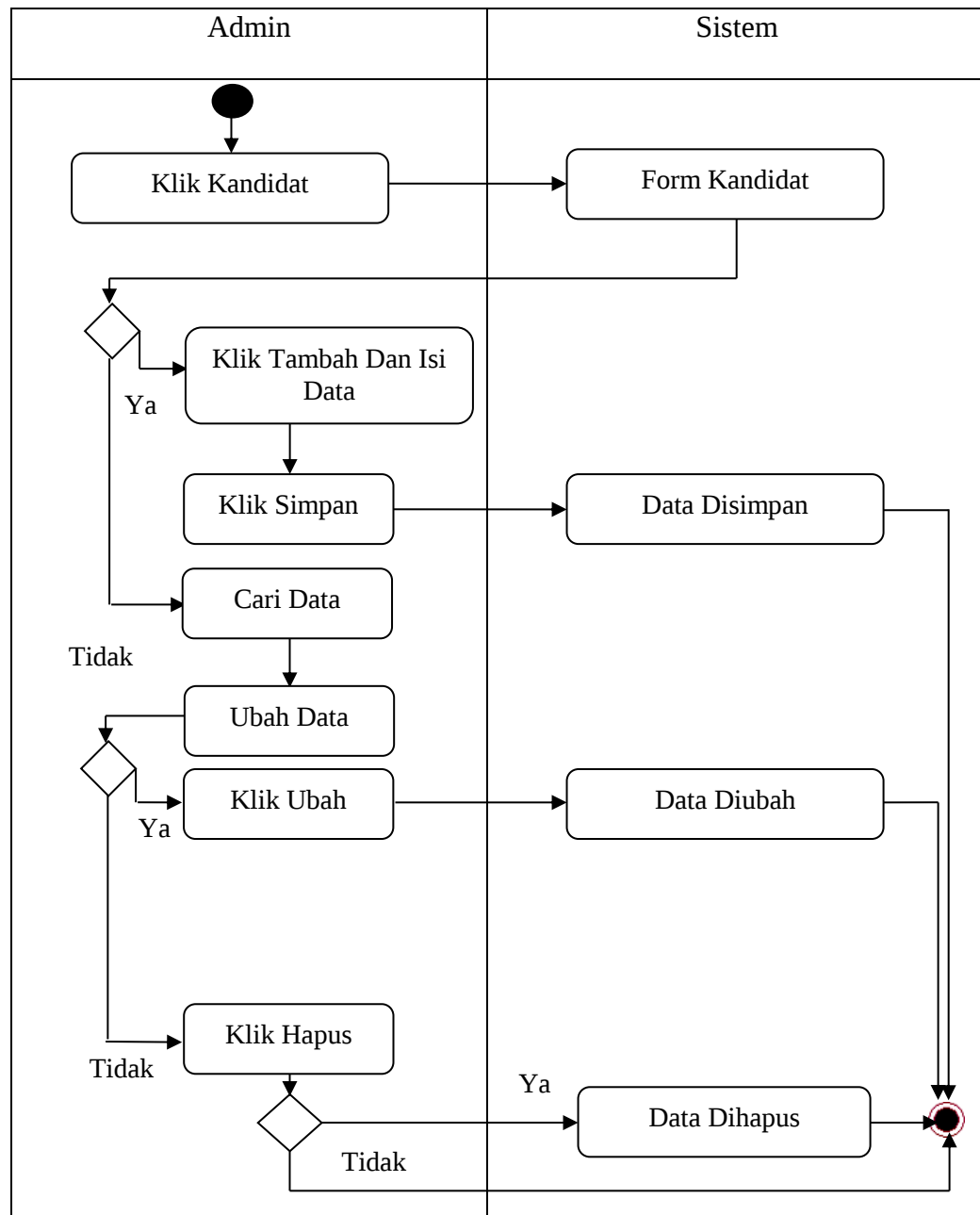
Desain sistem menggunakan *Activity Diagram* dari *Form Login* Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5. Activity Diagram Login

2. Activity Diagram Form Kandidat

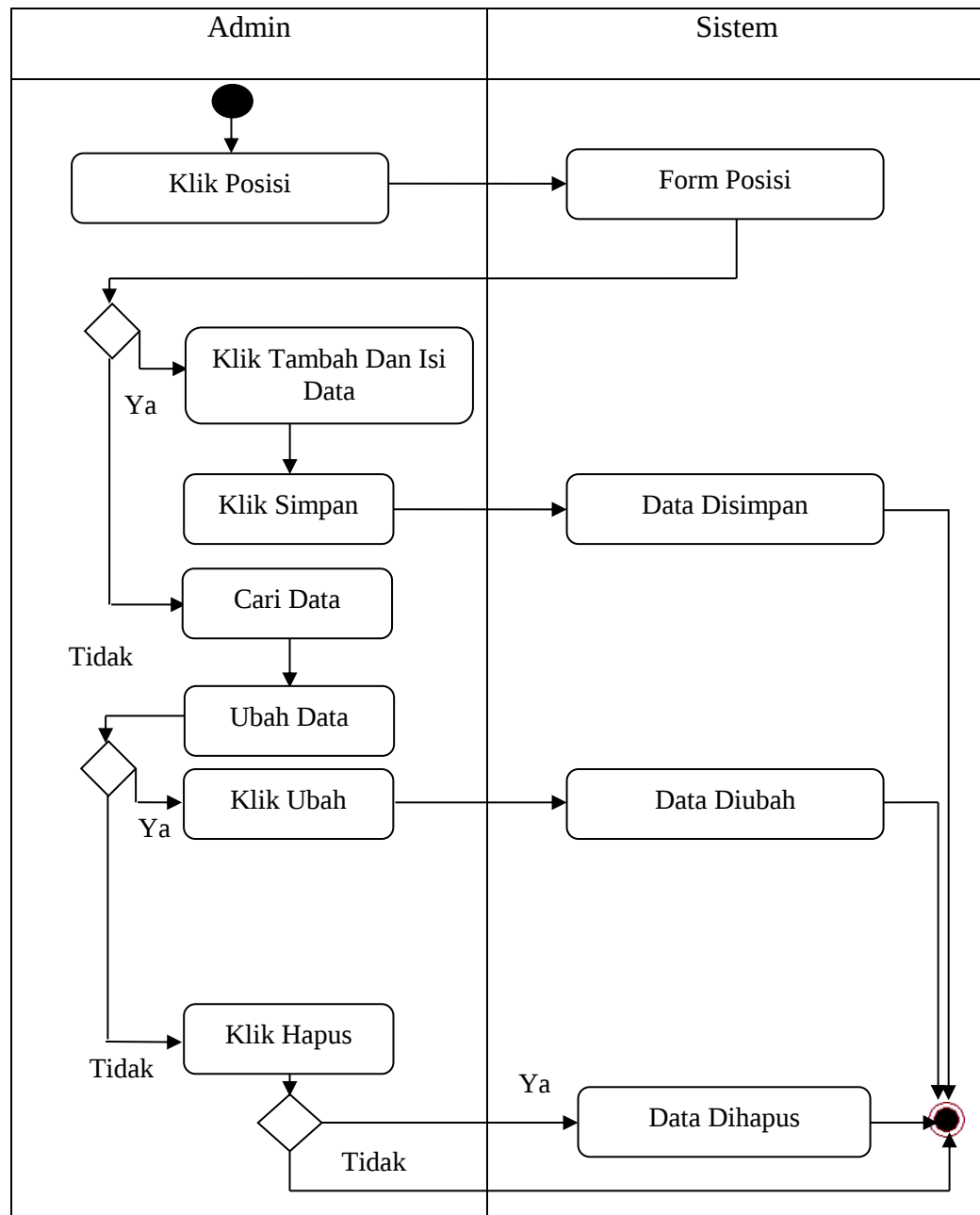
Desain sistem menggunakan *Activity Diagram* dari Form Kandidat Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6. Activity Diagram Form Kandidat

3. Activity Diagram Form Posisi

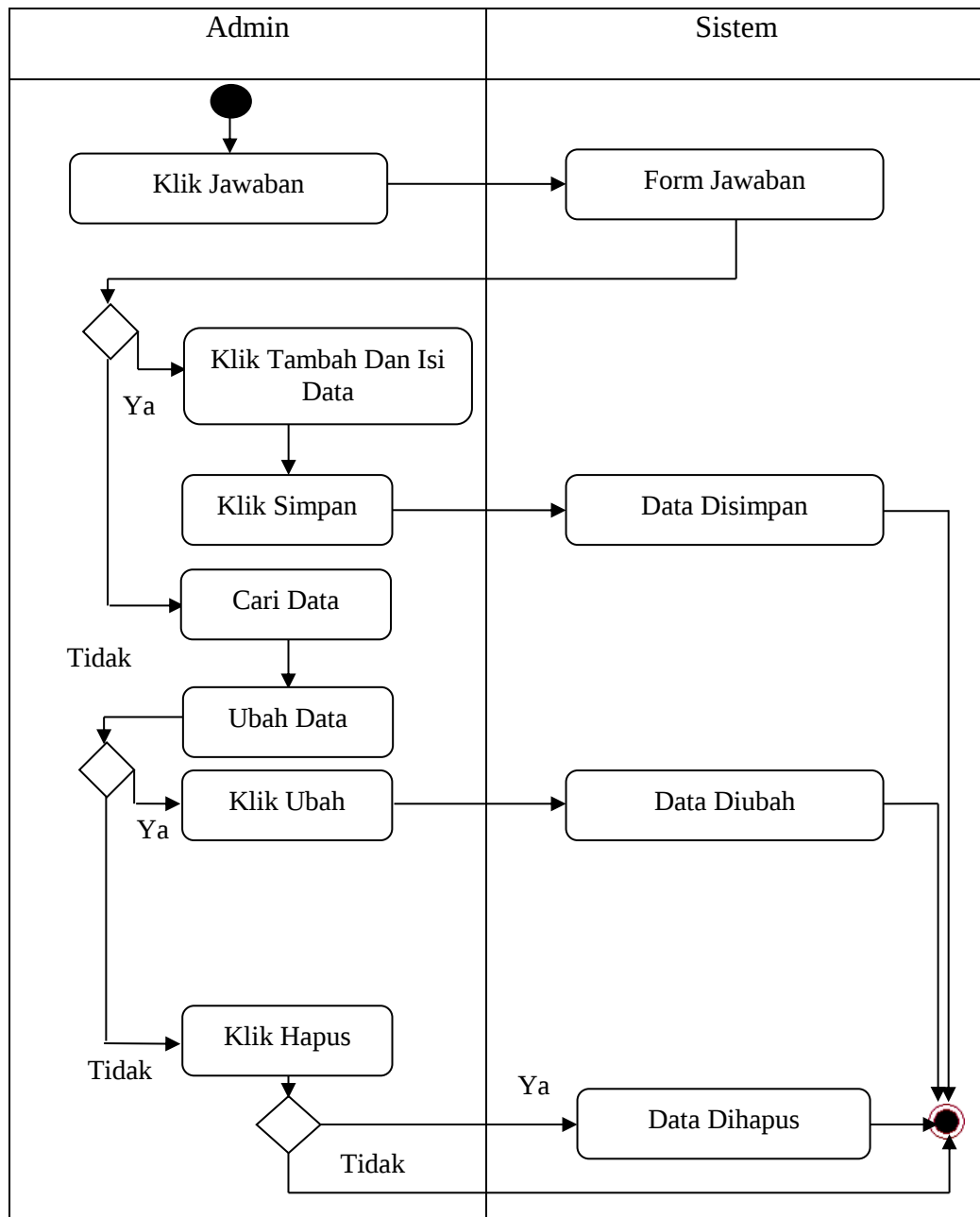
Desain sistem menggunakan Activity Diagram dari Form Posisi Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7. Activity Diagram Form Posisi

5. Activity Diagram Form Jawaban

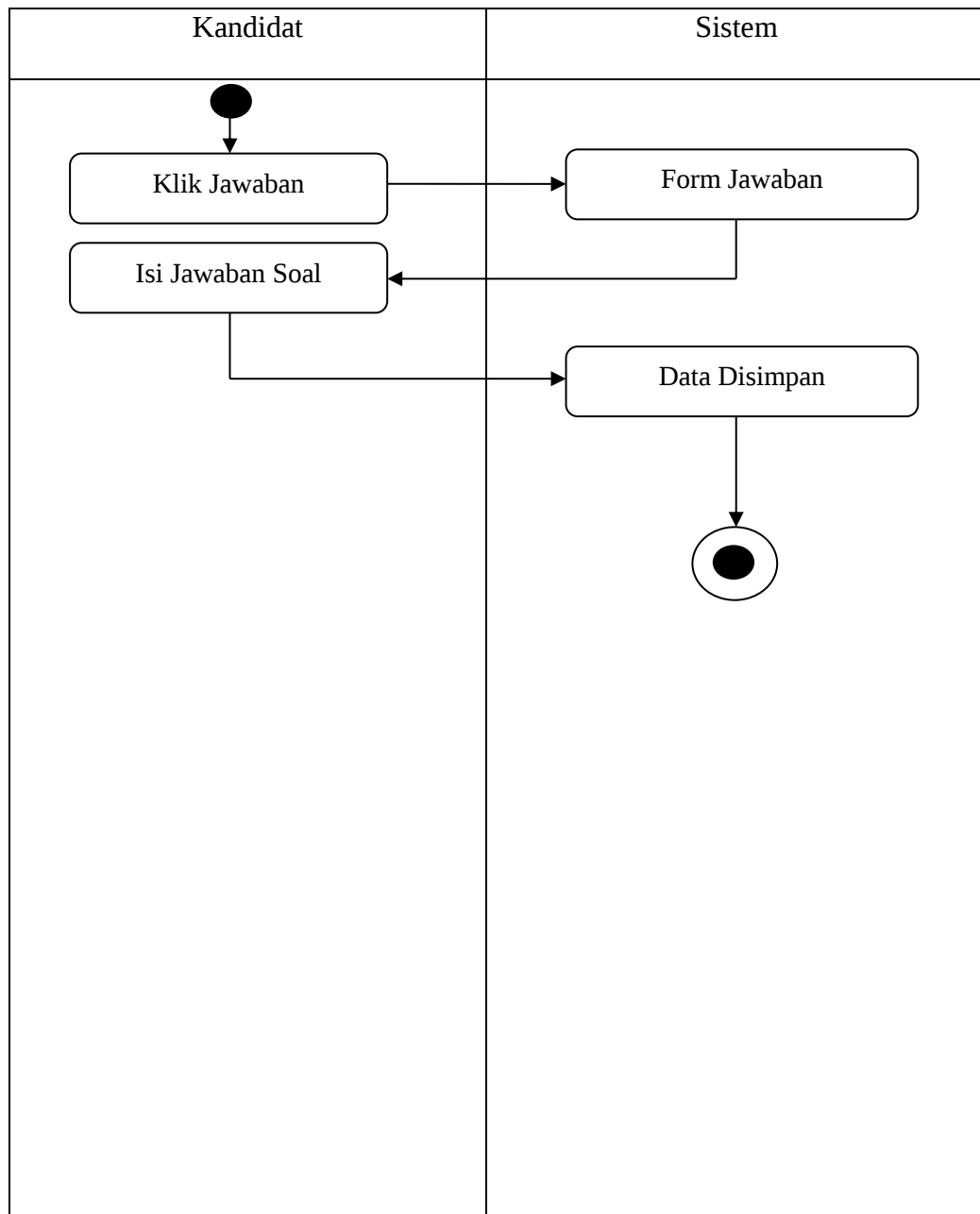
Desain sistem menggunakan Activity Diagram dari Form Jawaban Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9. Activity Diagram Form Jawaban

6. Activity Diagram Form Jawaban Kandidat

Desain sistem menggunakan *Activity Diagram* dari *Form Jawaban Kandidat* Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat pada Gambar 3.10.



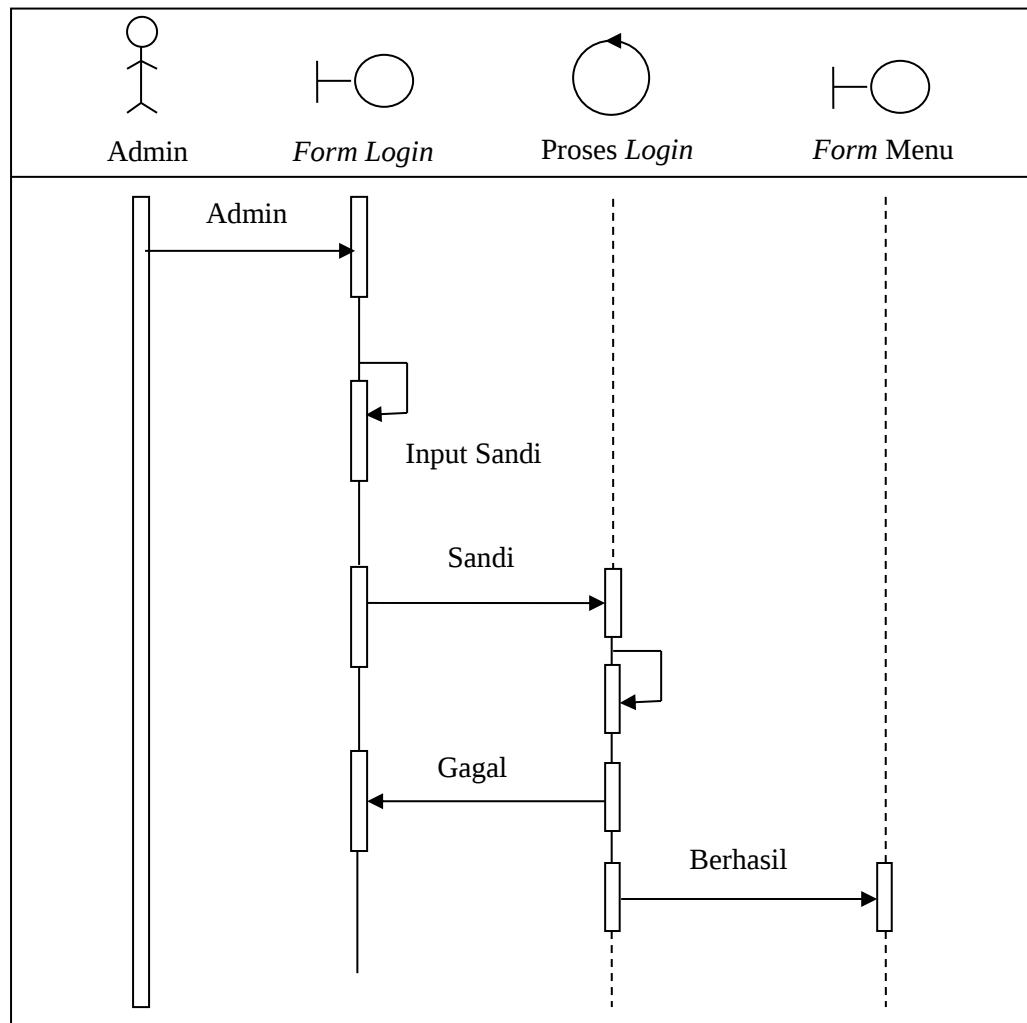
Gambar 3.10. Activity Diagram Form Jawaban Kandidat

3.3.4. Sequence Diagram

Desain sistem menggunakan *Sequence Diagram* dari Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat sebagai berikut :

1. *Sequence Diagram Form Login*

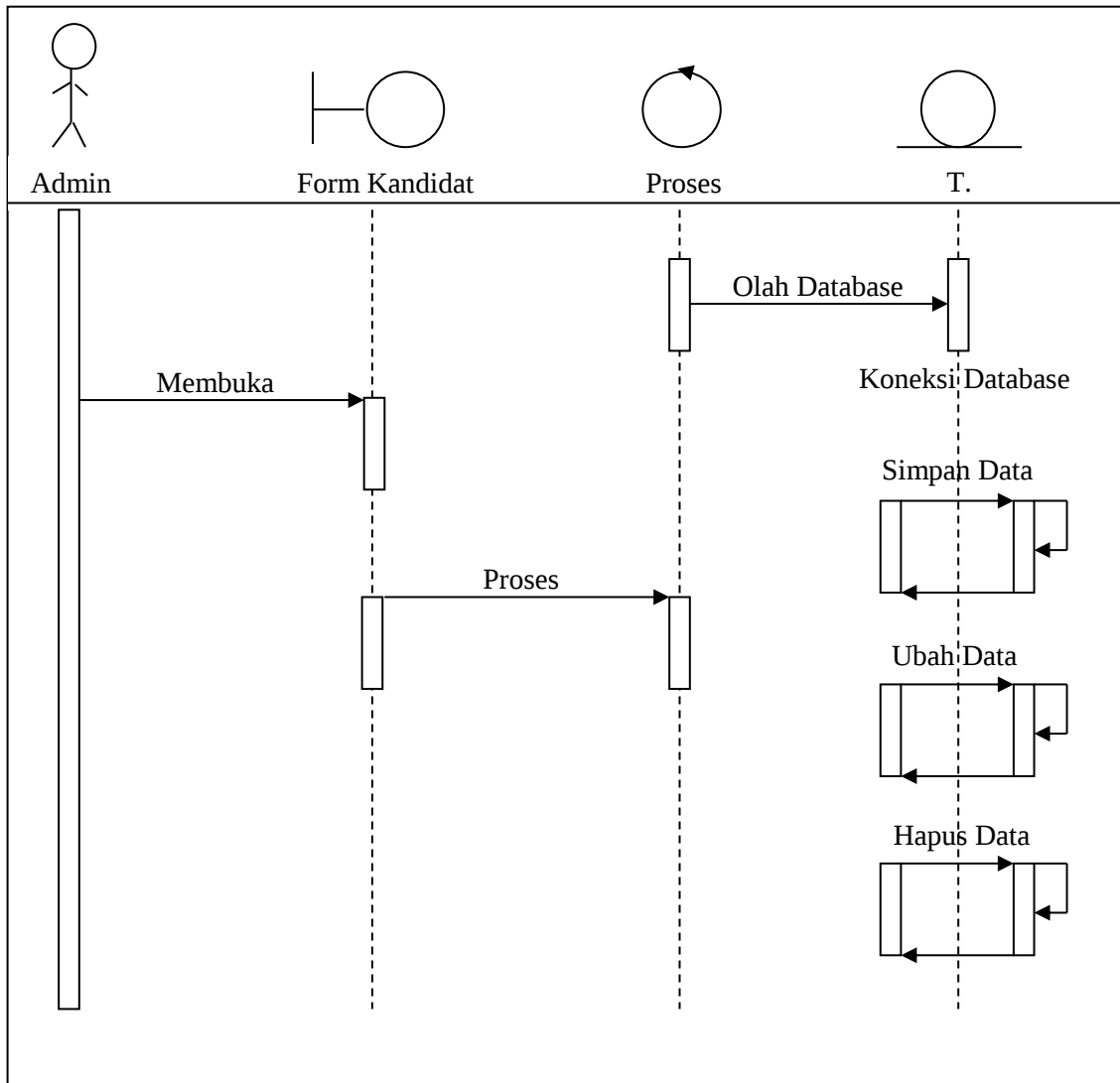
Desain sistem menggunakan *Sequence Diagram* dari *Form Login* Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11. Sequence Diagram Login

2. *Sequence Diagram Form Kandidat*

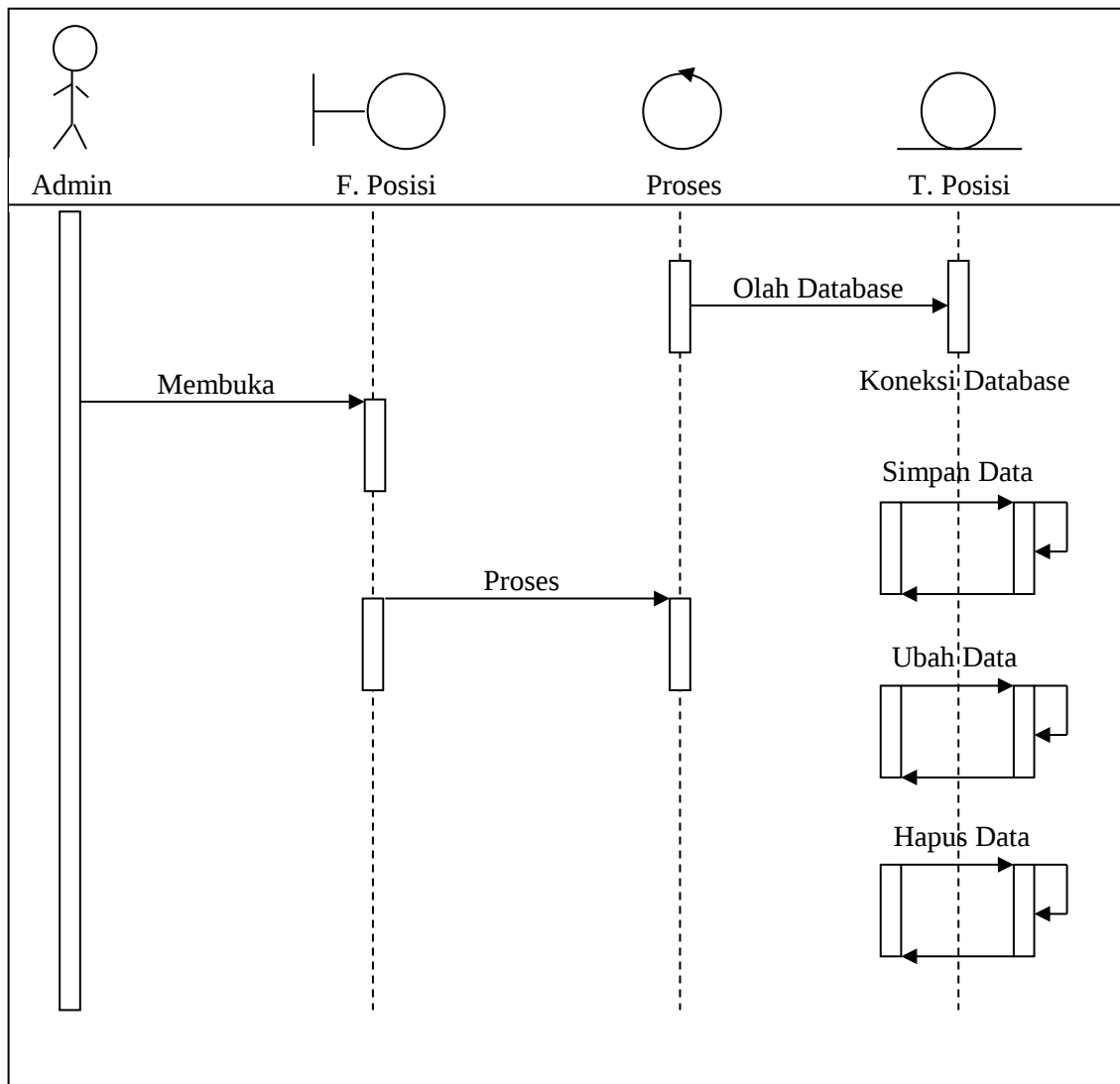
Desain sistem menggunakan *Sequence Diagram* dari *Form Kandidat Aplikasi Penerapan Metode Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat pada Gambar 3.13.



Gambar 3.12. *Sequence Diagram Form Kandidat*

3. *Sequence Diagram Form Posisi*

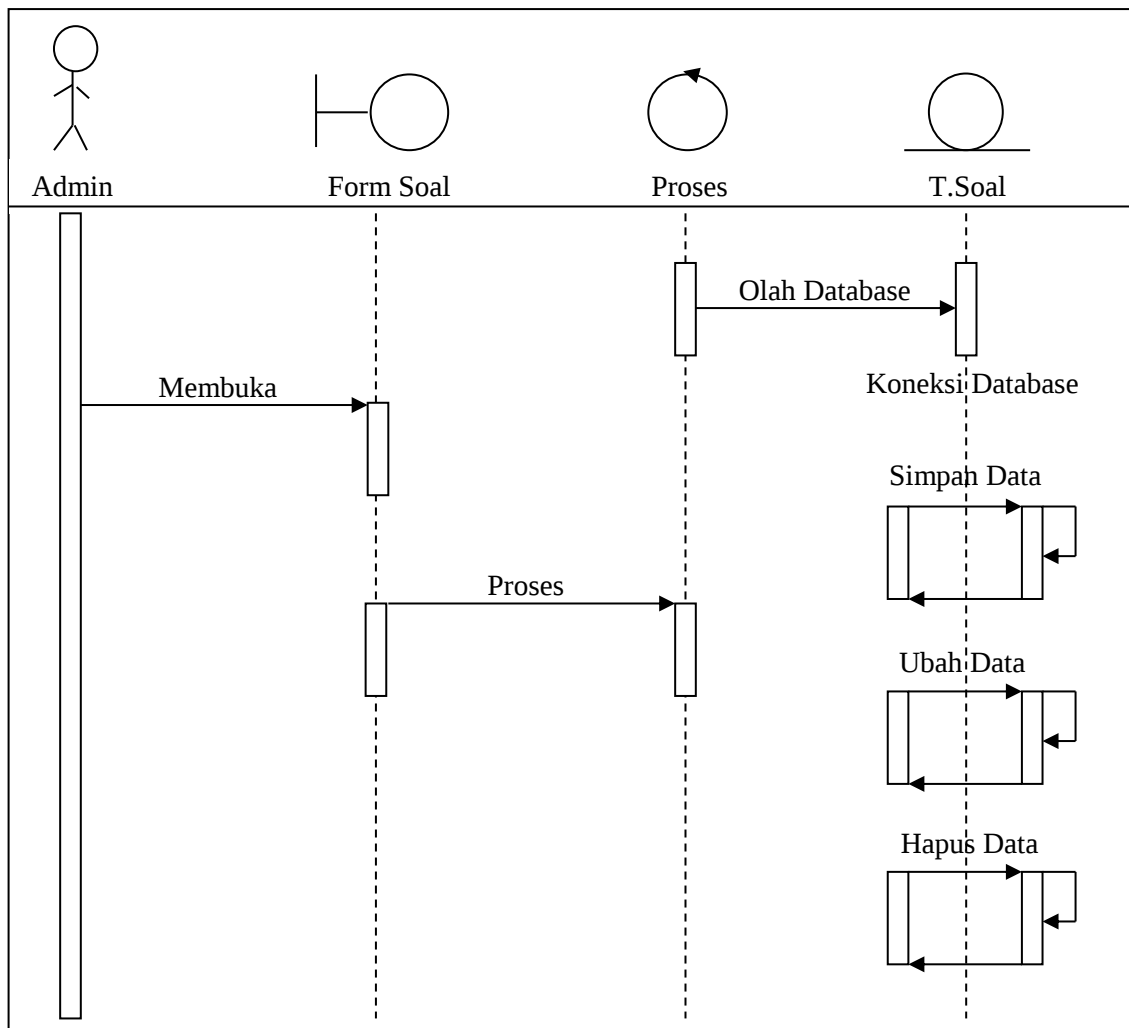
Desain sistem menggunakan *Sequence Diagram* dari *Form Posisi* Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat pada Gambar 3.14.



Gambar 3.13. *Sequence Diagram Form Posisi*

4. *Sequence Diagram Form Soal*

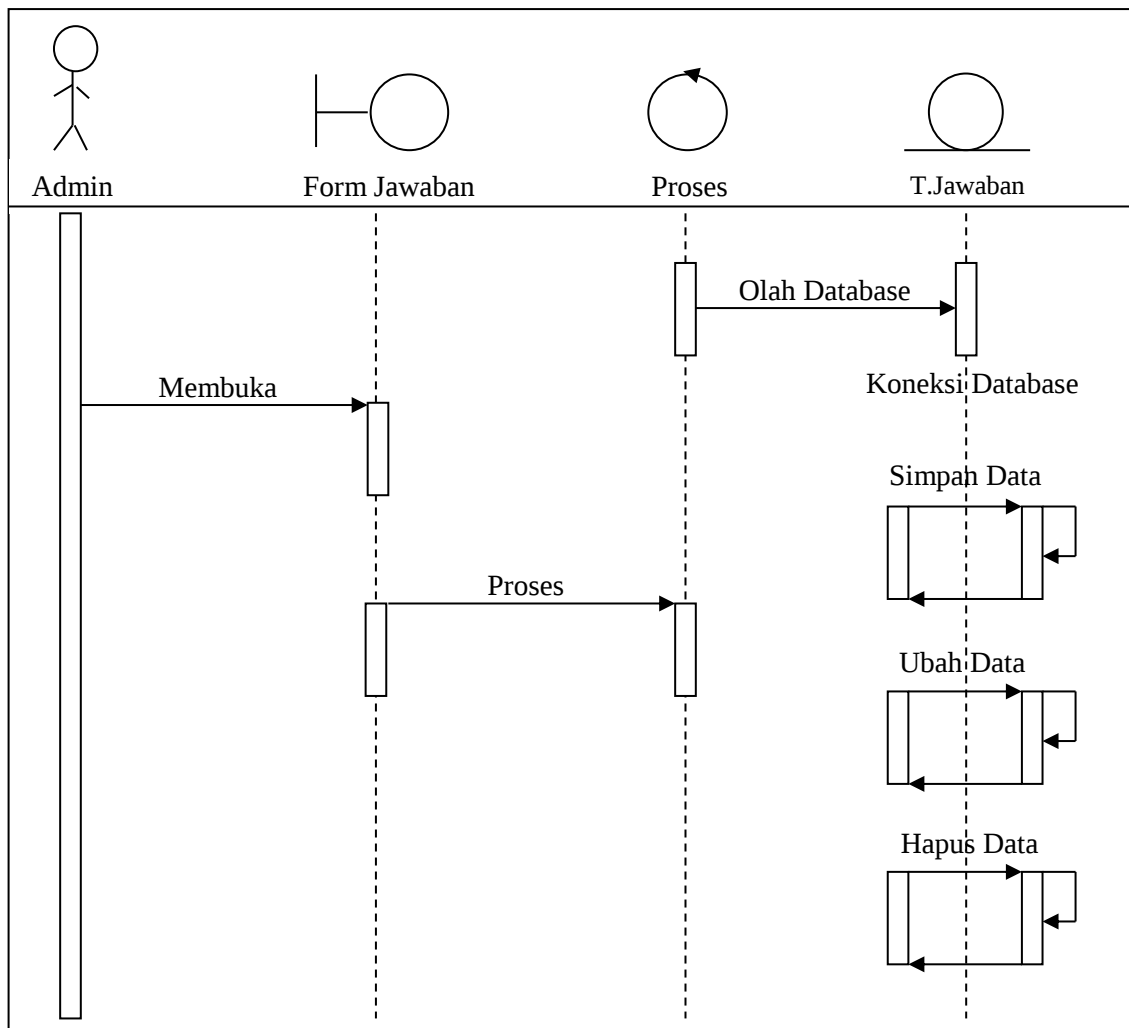
Desain sistem menggunakan *Sequence Diagram* dari *Form Soal* Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3.14. *Sequence Diagram Form Soal*

5. Sequence Diagram Form Jawaban

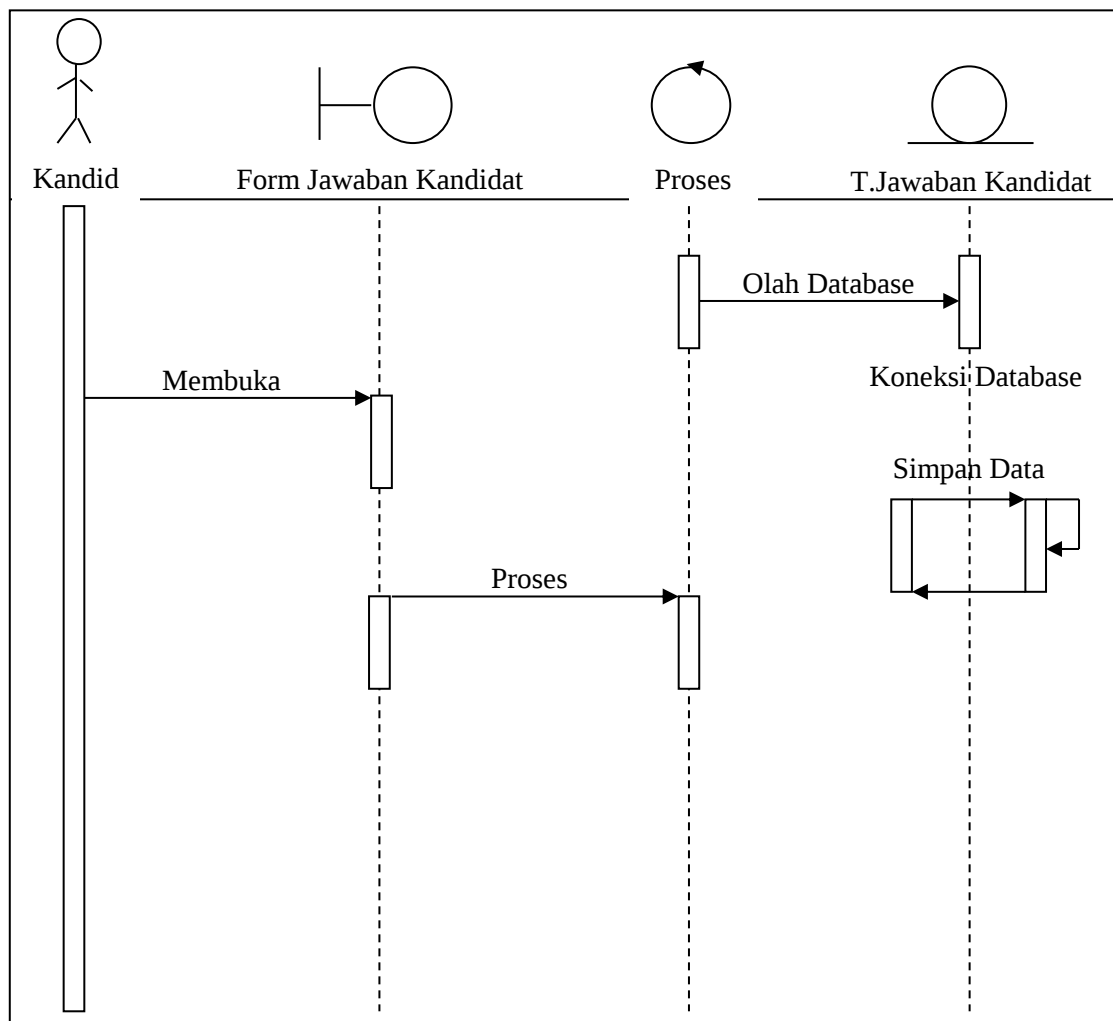
Sequence Diagram Form Jawaban Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat pada Gambar 3.16.



Gambar 3.15. Sequence Diagram Form Jawaban

6. *Sequence Diagram Form Jawaban Kandidat*

Sequence Diagram Form Jawaban Kandidat Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat pada Gambar 3.17.



Gambar 3.16. *Sequence Diagram Form Jawaban Kandidat*

3.3.5. Desain Database

Terdapat dua jenis untuk mendesain *database*, yaitu normalisasi dan desain tabel *database*. Berikut ini adalah rincian dari normalisasi dan desain tabel *database*:

3.3.5.1. Normalisasi

Normalisasi berfungsi sebagai anti duplikasi tabel dalam *database* dan juga merupakan proses penyempurnaan tabel dari ketidak wajaran sehingga menghasilkan tabel yang lebih baik.

1. Bentuk Tidak Normal

Bentuk Tidak Normal pada data *Cosine Similarity* dari Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Data Jawaban Bentuk Tidak Normal

Id_Jawaban	Id_Kandidat	Id_Soal	Jawaban	Similarity_Score	Status

2. Bentuk Normal Pertama (1NF)

Bentuk Normal Pertama pada data *Cosine Similarity* dari Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Data Jawaban Bentuk Normal Pertama

Id_Jawaban	Id_Kandidat	Id_Soal	Jawaban	Similarity_Score	Status

Id_Soal	Pernyataan	Kunci_Jawaban	Bobot

3. Bentuk Normal Kedua (2NF)

Bentuk Normal Kedua data *Cosine Similarity* pada Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Data Jawaban Bentuk Normal Kedua

Id_Jawaban	Id_Kandidat	Id_Soal	Jawaban	Similarity_Score	Status

Id_Soal	Pernyataan	Kunci_Jawaban	Bobot

Id_Kandidat	Nama_Posisi

4. Bentuk Normal Ketiga (3NF)

Bentuk Normal Ketiga data *Cosine Similarity* pada Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Data Jawaban Bentuk Normal Ketiga

Id_Jawaban	Id_Kandidat	Id_Soal	Jawaban	Similarity_Score	Status

Id_Soal	Pernyataan	Kunci_Jawaban	Bobot

Id_Kandidat	Nama_Posisi

Posisi	Nama_Posisi

3.3.5.2. Desain Tabel

Desain tabel digunakan untuk menampilkan seluruh komponen yang ada pada *database*. Berikut ini adalah desain tabel dari Aplikasi Penerapan

Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama:

1. Desain Tabel Login

Desain Tabel Login pada Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat pada Tabel 3.7.

Nama Database : Cosine

Nama Tabel : Login

Primary Key : Id_Login

Tabel 3.7. Tabel Login

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Id_Login	Int	-	Id Pencarian
Sandi	Varchar	200	Sandi Admin

2. Desain Tabel Kandidat

Desain Tabel Kandidat pada Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat pada Tabel 3.8.

Nama Database : Cosine

Nama Tabel : Kandidat

Primary Key : Id_Kandidat

Tabel 3.8. Tabel Kandidat

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Id_Kandidat	Int	-	ID Pencarian
Nama	Varchar	100	Nama Kandidat
Email	Varchar	100	Email Kandidat
Posisi_Dilamar	Varchar	100	Posisi Dilamar
Created_At	Datetime	-	Tanggal Buat

3. Desain Tabel Posisi

Desain Tabel Posisi pada Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat pada Tabel 3.9.

Nama Database : Cosine

Nama Tabel : Posisi

Primary Key : Id_Mapel

Tabel 3.9. Tabel Posisi

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Id_Posisi	Int	-	ID Pencarian
Nama_Posisi	Varchar	100	Nama Posisi
Created_At	Datetime	-	Tanggal Buat

4. Desain Tabel Soal

Desain Tabel Soal pada Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat pada Tabel 3.10.

Nama Database : Cosine

Nama Tabel : Soal

Primary Key : Id_Soal

Tabel 3.10. Tabel Soal

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Id_Soal	Int	-	ID Pencarian
Pertanyaan	Text	-	Pertanyaan
Kunci_Jawaban	Text	-	Kunci Jawaban
Bobot	Float	-	Bobot Nilai
Created_At	Datetime	-	Tanggal Buat

5. Desain Tabel Jawaban

Desain Tabel Jawaban pada Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat di lihat pada Tabel 3.11.

Nama Database : Cosine

Nama Tabel : Jawaban

Primary Key : ID_Jawaban

Tabel 3.11. Tabel Jawaban

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Id_Jawaban	Int	-	ID Pencarian
Id_Kandidat	Int	-	ID Pencarian
Id_Soal	Int	-	ID Pencarian
Jawaban	Text	-	Jawaban Kandidat
Similarity_Score	Float	-	Hasil Metode
Status	Enum	Layak, Tidak	Hasil Status
Created_At	Datetime	-	Tanggal Buat

3.3.6. Desain User Interface

User Interface merupakan tampilan masukan yang penulis rancang guna lebih memudahkan dalam *entry* data. *Entry* data yang dirancang akan lebih mudah dan cepat dan meminimalisir kesalahan penulisan dan memudahkan perubahan. Perancangan tampilan yang dirancang adalah sebagai berikut :

3.3.6.1. Desain User Interface Bagian Admin

Desain dari Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama bagian admin dapat dilihat sebagai berikut :

1. Rancangan *Form* Login

Rancangan *Form* Login dari Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada



Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat dilihat pada Gambar 3.15.

PASSWORD	
	SUBMIT

Gambar 3.15. Rancangan *Form* Login

2. Rancangan *Form* Menu

Rancangan *Form* Menu dari Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat dilihat

	MENU POSISI SOAL KANDIDAT JAWABAN KELUAR
Selamat Datang @ Copyright UMSU @2024	

Gambar 3.16. Rancangan *Form* Menu

3. Rancangan *Form* Kandidat

Rancangan *Form* Kandidat dari Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat dilihat

 MENU POSISI SOAL KANDIDAT JAWABAN KELUAR					
 Data Kandidat					
ID Kandidat	Nama	Email	Posisi Dilamar	Created At	AKSI
@ Copyright UMSU @2024 Designer by SIDDIQ					

Gambar 3.17. Rancangan *Form* Kandidat

4. Rancangan *Form* Posisi

Rancangan *Form* Posisi dari Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat dilihat

 MENU POSISI SOAL KANDIDAT JAWABAN KELUAR		
 Data Posisi		
Nama Posisi	Created At	AKSI
@ Copyright UMSU @2024 Designer by SIDDIQ		

Gambar 3.18. Rancangan *Form* Posisi

5. Rancangan *Form* Soal

Rancangan *Form* Soal dari Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat dilihat pada

 MENU POSISI SOAL KANDIDAT JAWABAN KELUAR				
 Data Soal				
Pertanyaan	Kunci Jawaban	Bobot	Created At	AKSI
@ Copyright UMSU @2024 Designer by SIDDIQ				

Gambar 3.19. Rancangan *Form* Soal

6. Rancangan *Form* Jawaban

Rancangan *Form* Jawaban dari Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat dilihat pada Gambar 3.19.

 MENU POSISI SOAL KANDIDAT JAWABAN KELUAR						
 Data Jawaban						
Kandidat	Soal	Jawaban	Similarity Score	Status	Created At	AKSI
@ Copyright UMSU @2024 Designer by SIDDIQ						

Gambar 3.20. Rancangan *Form* Hasil Jawaban

7. Rancangan *Form* Jawaban Kandidat

Rancangan *Form* Jawaban Kandidat dari Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat

 COSINE SIMILARITY
Form Pengisian Jawaban Tes Nama: _____ Email: _____ Posisi Dilamar: _____ Soal Tes: 1. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Gambar 3.21. Rancangan *Form* Jawaban Kandidat

8. Rancangan *Form* Hasil Jawaban

Rancangan *Form* Hasil Jawaban dari Aplikasi Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat

 COSINE SIMILARITY
Daftar Kandidat Pilih Kandidat: -- Pilih Kandidat --

Gambar 3.22. Rancangan *Form* Hasil Jawaban

3.4. Jadwal Penelitian

Tabel 3.11 Jadwal Penelitian menunjukkan rencana penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

Tabel 3.11. Jadwal Penelitian

[illegible]

BAB IV

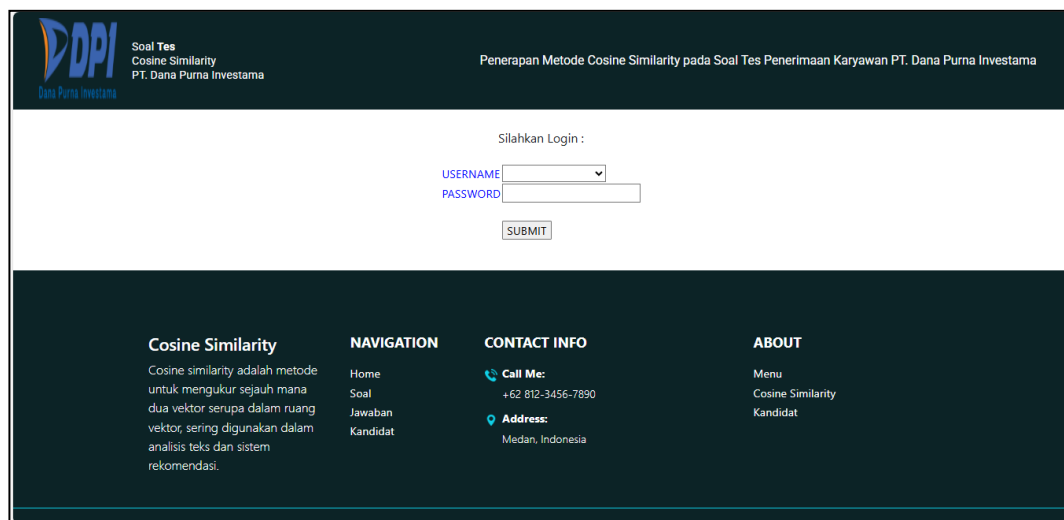
HASIL DAN UJI COBA

4.1. Hasil

Hasil dari Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat dilihat sebagai berikut:

1. Form Login

Form Login dari Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat dilihat pada Gambar 4.1.

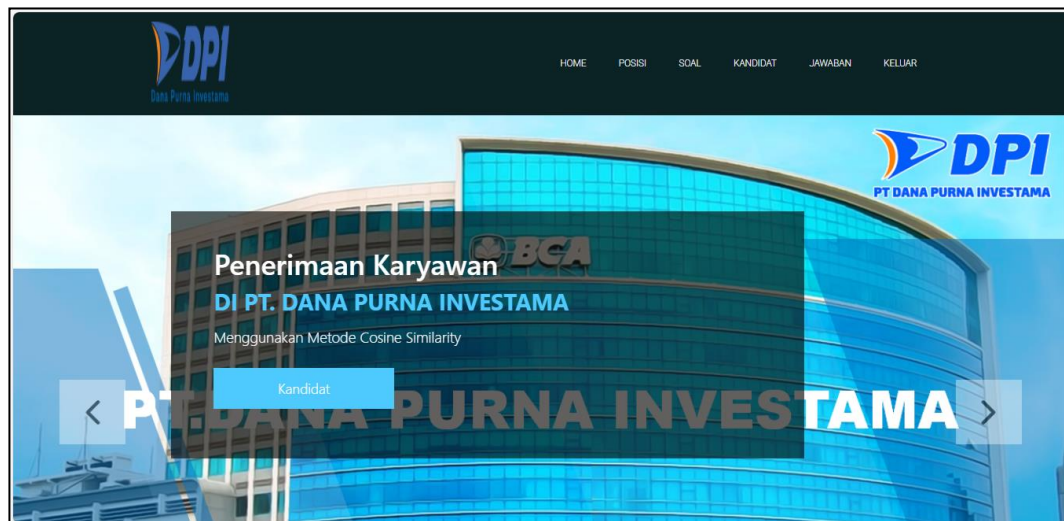


The screenshot shows a web application interface. At the top left is the logo 'DPPI' with the text 'Soal Tes Cosine Similarity PT. Dana Purna Investama'. At the top right is the title 'Penerapan Metode Cosine Similarity pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama'. Below the title is a login form with the text 'Silahkan Login :'. The form has two input fields: 'USERNAME' and 'PASSWORD', and a 'SUBMIT' button. Below the login form is a footer area with four columns: 'Cosine Similarity' (description), 'NAVIGATION' (Home, Soal, Jawaban, Kandidat), 'CONTACT INFO' (Call Me: +62 812-3456-7890, Address: Medan, Indonesia), and 'ABOUT' (Menu, Cosine Similarity, Kandidat).

Gambar 4.1. Form Login

2. Form Home

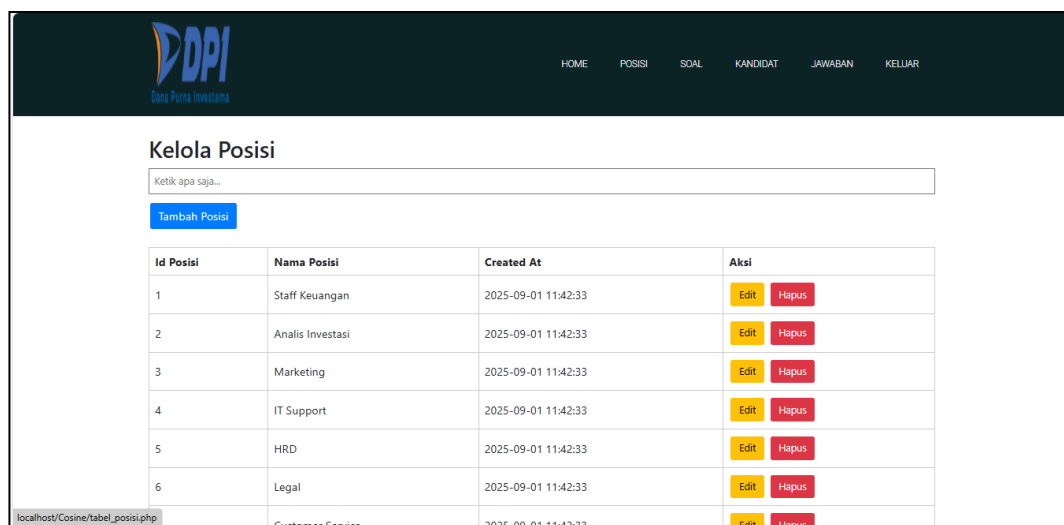
Form Home dari Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Form Home

3. Form Posisi

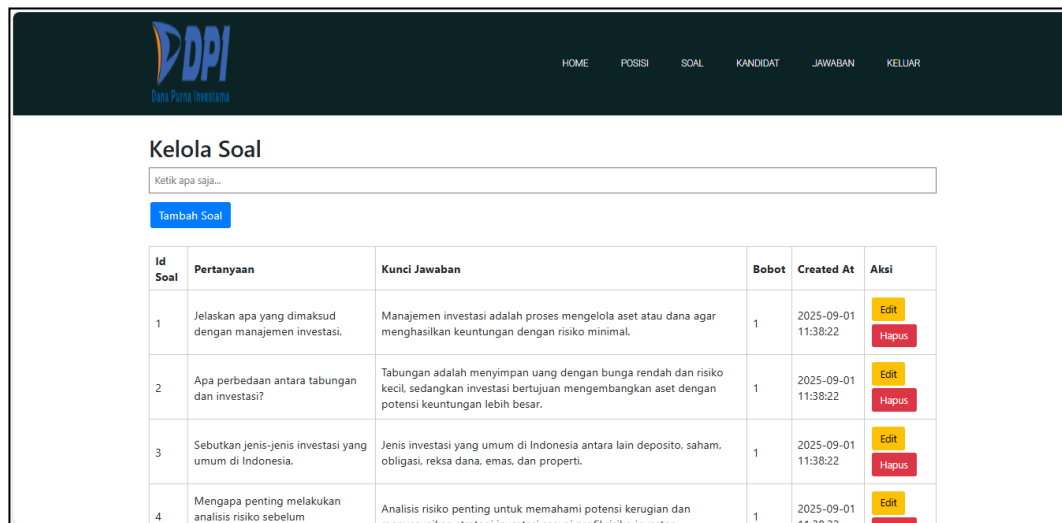
Form Posisi dari Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Form Posisi

4. Form Soal

Form Soal dari Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Kelola Soal

Ketik apa saja...

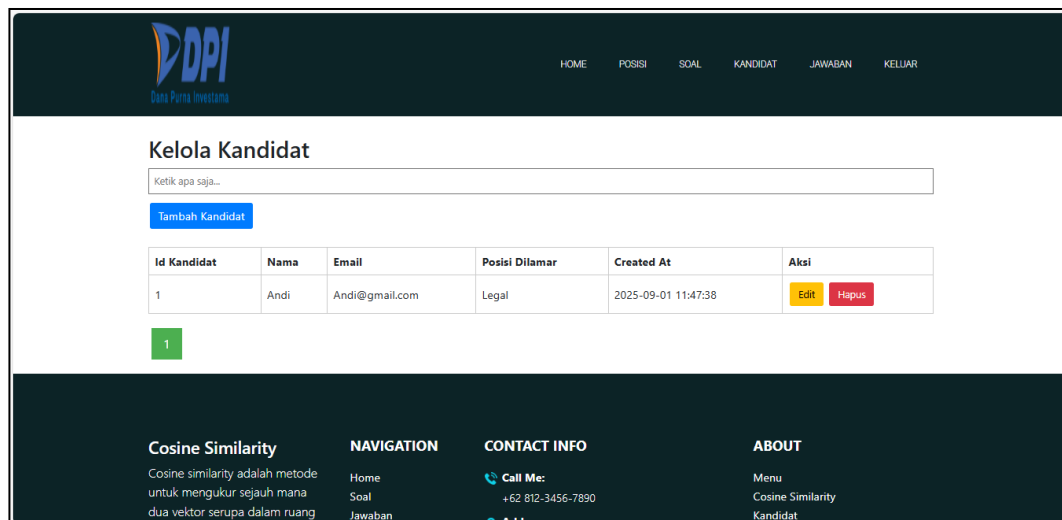
[Tambah Soal](#)

Id Soal	Pertanyaan	Kunci Jawaban	Bobot	Created At	Aksi
1	Jelaskan apa yang dimaksud dengan manajemen investasi.	Manajemen investasi adalah proses mengelola aset atau dana agar menghasilkan keuntungan dengan risiko minimal.	1	2025-09-01 11:38:22	Edit Hapus
2	Apa perbedaan antara tabungan dan investasi?	Tabungan adalah menyimpan uang dengan bunga rendah dan risiko kecil, sedangkan investasi bertujuan mengembangkan aset dengan potensi keuntungan lebih besar.	1	2025-09-01 11:38:22	Edit Hapus
3	Sebutkan jenis-jenis investasi yang umum di Indonesia.	Jenis investasi yang umum di Indonesia antara lain deposito, saham, obligasi, reksa dana, emas, dan properti.	1	2025-09-01 11:38:22	Edit Hapus
4	Mengapa penting melakukan analisis risiko sebelum	Analisis risiko penting untuk memahami potensi kerugian dan	1	2025-09-01 11:38:22	Edit Hapus

Gambar 4.4. Form Soal

5. Form Kandidat

Form Kandidat dari Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Kelola Kandidat

Ketik apa saja...

[Tambah Kandidat](#)

Id Kandidat	Nama	Email	Posisi Dilamar	Created At	Aksi
1	Andi	Andi@gmail.com	Legal	2025-09-01 11:47:38	Edit Hapus

1

Cosine Similarity
Cosine similarity adalah metode untuk mengukur sejauh mana dua vektor serupa dalam ruang

NAVIGATION
Home
Soal
Jawaban

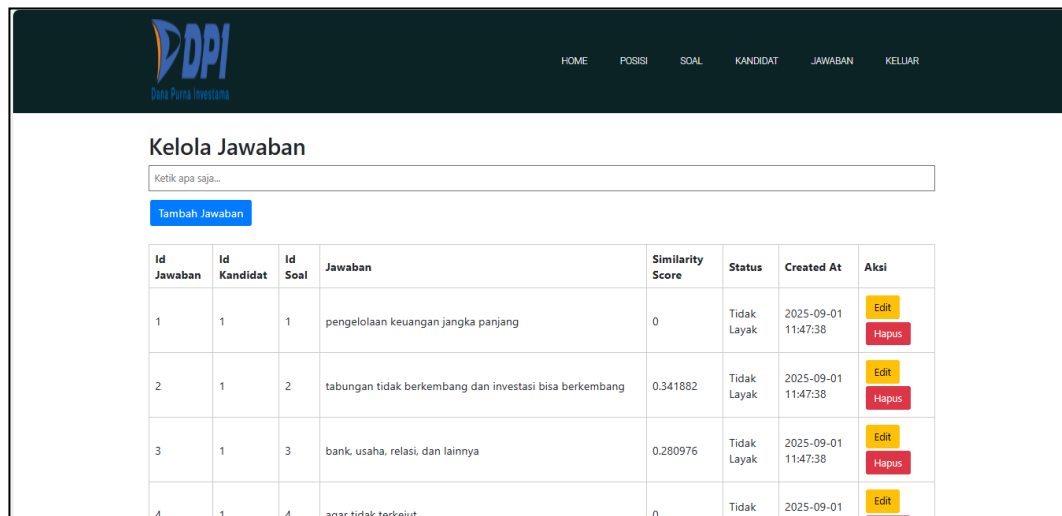
CONTACT INFO
Call Me: +62 812-3456-7890
Address

ABOUT
Menu
Cosine Similarity
Kandidat

Gambar 4.5. Form Kandidat

6. Form Jawaban

Form Jawaban dari Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Kelola Jawaban

Ketik apa saja...

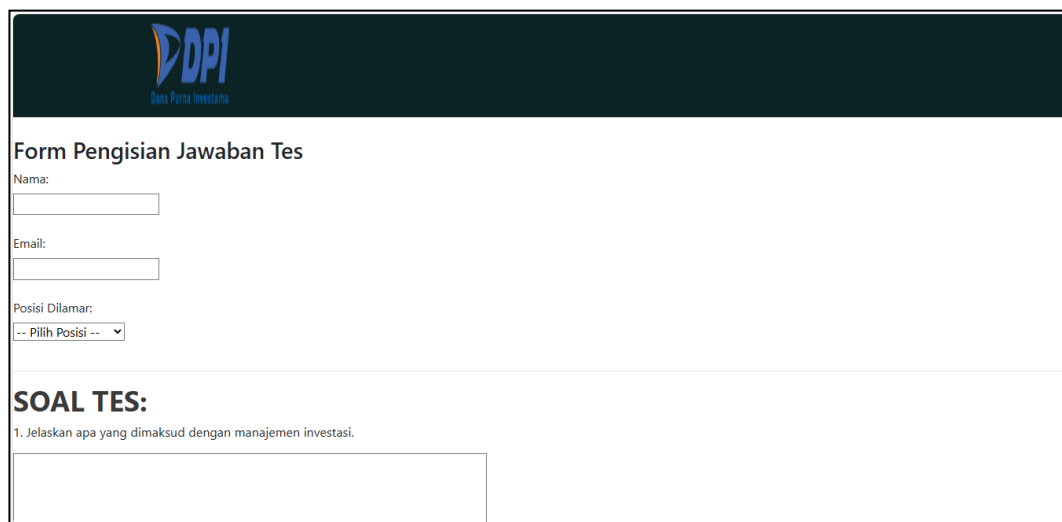
[Tambah Jawaban](#)

Id Jawaban	Id Kandidat	Id Soal	Jawaban	Similarity Score	Status	Created At	Aksi
1	1	1	pengelolaan keuangan jangka panjang	0	Tidak Layak	2025-09-01 11:47:38	Edit Hapus
2	1	2	tabungan tidak berkembang dan investasi bisa berkembang	0.341882	Tidak Layak	2025-09-01 11:47:38	Edit Hapus
3	1	3	bank, usaha, relasi, dan lainnya	0.280976	Tidak Layak	2025-09-01 11:47:38	Edit Hapus
4	1	4	agar tidak terkejut	0	Tidak	2025-09-01	Edit Hapus

Gambar 4.6. Form Jawaban

7. Form Jawaban Kandidat

Form Jawaban Kandidat dari Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Form Pengisian Jawaban Tes

Nama:

Email:

Posisi Dilamar:

-- Pilih Posisi --

SOAL TES:

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan manajemen investasi.

Gambar 4.7. Form Jawaban Kandidat

8. Form Hasil Jawaban Kandidat

Form Hasil Jawaban Kandidat dari Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat dilihat pada Gambar 4.8.

Daftar Kandidat
Pilih Kandidat: Andi - Legal

DATA KANDIDAT
Nama: Andi
Email: Andi@gmail.com
Posisi: Legal

HASIL JAWABAN

No	Pertanyaan	Kunci Jawaban	Jawaban Kandidat	Similarity	Status
1	Jelaskan apa yang dimaksud dengan manajemen investasi.	Manajemen investasi adalah proses mengelola aset atau dana agar menghasilkan keuntungan dengan risiko minimal.	pengelolaan keuangan jangka panjang	0.00	Tidak Layak
2	Apa perbedaan antara tabungan dan investasi?	Tabungan adalah menyimpan uang dengan bunga rendah dan risiko kecil, sedangkan investasi bertujuan mengembangkan aset dengan potensi keuntungan lebih besar.	tabungan tidak berkembang dan investasi bisa berkembang	0.34	Tidak Layak

Gambar 4.8. Form Hasil Jawaban Kandidat

4.2. Pembahasan

Pembahasan meliputi kebutuhan perangkat, hasil yang digunakan dan pengujian pada penelitian ini.

1. Kebutuhan Perangkat

Kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak untuk membuat perangkat lunak adalah sebagai berikut:

a. Satu unit laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

- 1) *Processor* minimal *Core 2 Duo*
- 2) *RAM* minimal 1 Gb
- 3) *Hardisk* minimal 80 Gb

b. Perangkat Lunak dengan spesifikasi sebagai berikut:

- 1) Sistem Operasi *Windows*
- 2) Notepad++
- 3) Appserv

2. Metode *Cosine Similarity*

Penelitian ini menggunakan Metode *Cosine Similarity* yang digunakan sebagai proses pencarian hasil. Berikut adalah tahapan Metode *Cosine Similarity*:

a. Soal dan Kunci Jawaban

Soal dan Kunci Jawabandari Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal

Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama yaitu:

Tabel 4.1. Soal dan Kunci Jawaban

No.	Soal	Jawaban
1	Jelaskan apa yang dimaksud dengan manajemen invest...	Manajemen investasi adalah proses mengelola aset atau dana agar menghasilkan keuntungan dengan risiko minimal.
2	Apa perbedaan antara tabungan dan investasi?	Tabungan adalah menyimpan uang dengan bunga rendah dan risiko kecil, sedangkan investasi bertujuan mengembangkan aset dengan potensi keuntungan lebih besar.
3	Sebutkan jenis-jenis investasi yang umum di Indonesia	Jenis investasi yang umum di Indonesia antara lain deposito, saham, obligasi, reksa dana, emas, dan properti.
4	Mengapa penting melakukan analisis risiko sebelum ...	Analisis risiko penting untuk memahami potensi kerugian dan menyesuaikan strategi investasi sesuai profil risiko investor.
5	Apa yang dimaksud dengan diversifikasi dalam inves...	Diversifikasi adalah strategi menyebar dana ke berbagai instrumen investasi agar risiko dapat diminimalisir.
6	Jelaskan apa yang dimaksud dengan	Return investasi adalah keuntungan atau hasil yang diperoleh dari suatu investasi dalam periode tertentu.

	return investasi...	
7	Apa yang dimaksud dengan risiko investasi?	Risiko investasi adalah potensi kerugian yang dapat terjadi akibat ketidakpastian pada hasil investasi.
8	Apa perbedaan antara investasi jangka pendek dan j...	Investasi jangka pendek biasanya berfokus pada keuntungan cepat dengan risiko relatif rendah, sedangkan investasi jangka panjang ditujukan untuk pertumbuhan aset dengan risiko lebih besar.
9	Apa yang dimaksud dengan inflasi dan bagaimana pen...	Inflasi adalah kenaikan harga barang dan jasa secara umum, yang dapat menurunkan nilai riil investasi jika tidak diantisipasi.
10	Jelaskan apa itu obligasi.	Obligasi adalah surat utang yang diterbitkan oleh pemerintah atau perusahaan dengan janji pembayaran bunga dan pokok pada waktu tertentu.
11	Apa yang dimaksud dengan saham?	Saham adalah bukti kepemilikan seseorang terhadap suatu perusahaan yang memberikan hak atas dividen dan potensi keuntungan modal.
12	Apa perbedaan antara saham dan obligasi?	Saham adalah bukti kepemilikan perusahaan, sedangkan obligasi adalah surat utang yang harus dilunasi pada waktu tertentu.
13	Jelaskan apa yang dimaksud dengan reksa dana.	Reksa dana adalah wadah untuk menghimpun dana dari masyarakat yang dikelola oleh manajer investasi ke berbagai instrumen keuangan.
14	Apa keuntungan berinvestasi di reksa dana?	Keuntungan reksa dana antara lain diversifikasi mudah, dikelola profesional, dan modal relatif kecil.
15	Jelaskan konsep compound interest dalam investasi.	Compound interest adalah bunga berbunga, di mana keuntungan investasi diinvestasikan kembali sehingga menghasilkan bunga tambahan.
16	Apa yang dimaksud dengan likuiditas dalam investas...	Likuiditas adalah kemudahan suatu aset untuk dicairkan menjadi uang tunai tanpa mengurangi nilai aset secara signifikan.
17	Apa perbedaan investor konservatif, moderat, dan a...	Investor konservatif menghindari risiko, investor moderat menerima risiko sedang, sedangkan investor agresif berani mengambil risiko tinggi demi keuntungan besar.

18	Apa peran manajer investasi?	Manajer investasi bertugas mengelola dana investor, memilih instrumen investasi yang tepat, dan memaksimalkan return sesuai tujuan.
19	Mengapa penting memahami profil risiko sebelum ber...	Profil risiko membantu menentukan strategi investasi yang sesuai dengan toleransi risiko dan tujuan keuangan investor.
20	Apa yang dimaksud dengan pasar modal?	Pasar modal adalah tempat bertemunya pihak yang membutuhkan dana dan pihak yang memiliki dana melalui instrumen keuangan seperti saham dan obligasi.

b. Jawaban Kandidat

Jawaban kandidat dari Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes

Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama yaitu:

Tabel 4.2. Jawaban Kandidat

Nomor Soal	Jawaban
1	pengelolaan keuangan jangka panjang
2	tabungan tidak berkembang dan investasi bisa berke...
3	bank, usaha, relasi, dan lainnya
4	agar tidak terkejut
5	pembersihan investasi
6	pengembalian investasi
7	Segala hal yang berkaitan dengan kendala yang akan...
8	jangka pendek bersifat sesaat tapi banyak keuntung...
9	Inflasi adalah naik turunnya keadaan ekonomi
10	tidak tahu
11	Pemberian uang kepa perusahaan sebagai bentuk ker...
12	kerja sama dan sama bekerja
13	dana yang dipinjam
14	Banyak mendapat keuntungan jangka panjang
15	tidak tahu
16	keuntungan panjang
17	tidak tahu
18	Mengelola keuangan investasi
19	Agar dapat mengantisipasi kemungkinan hal yang aka...
20	Melihat keuntungan dan kerugian

c. Langkah dan Rumus:

Metode *Cosine Similarity* memiliki beberapa langkah yaitu:

1) Rumus

Cosine similarity membandingkan jawaban kandidat dengan kunci jawaban.

$$\text{Cosine}(A, B) = \frac{A \cdot B}{||A|| \cdot ||B||}$$

Keterangan:

A = vektor kata dari kunci jawaban

B = vektor kata dari jawaban kandidat

Nilai 1 = sangat mirip (identik)

Nilai 0 = tidak ada kemiripan sama sekali

2) Perhitungan

Ambil Soal 2 berikut:

Kunci jawaban:

"Tabungan adalah menyimpan uang di bank dengan bunga rendah dan risiko kecil, sedangkan investasi bertujuan mengembangkan aset dengan potensi keuntungan dan risiko lebih besar."

Jawaban kandidat:

"tabungan tidak berkembang dan investasi bisa berkembang"

Step 1: Tokenisasi

Kunci → {tabungan, simpan, uang, bank, bunga, rendah, risiko, kecil, investasi, bertujuan, kembangkan, aset, keuntungan, besar}

Jawaban → {tabungan, tidak, berkembang, investasi, bisa}

Step 2: Representasi Vektor (TF)

Sebagian:

- a. Tabungan: (1 di kunci, 1 di jawaban)
- b. Investasi: (1 di kunci, 1 di jawaban)
- c. Berkembang/kembangkan: (1 di kunci, 1 di jawaban)

Step 3: Hitung Dot Product & Norm

- a. Dot product (jumlah kata yang sama dengan bobot) ≈ 3
- b. Norm A $\approx \sqrt{(\text{jumlah kata unik di kunci})}$
- c. Norm B $\approx \sqrt{(\text{jumlah kata unik di jawaban})}$
- d. Hasil akhir $\approx \mathbf{0.34}$

Sama dengan nilai yang tersimpan 0.341882.

a) Interpretasi Hasil Data

Dari data:

Similarity rata-rata = (jumlah semua skor) $\div$ (jumlah soal)

Total skor ≈ 3.26

Jumlah soal = 20

Rata-rata ≈ 0.163

Kesimpulan:

Rata-rata similarity = **0.16** (rendah sekali, <0.5).

Hampir semua jawaban statusnya "**Tidak Layak**" karena threshold diset ≥ 0.8 .

3. Uji Coba Program

Uji coba terhadap sistem bertujuan untuk memastikan bahwa sistem sudah berada pada kondisi siap pakai. Instrumen yang digunakan untuk melakukan

pengujian ini yaitu dengan menggunakan *Blackbox Testing*:

Tabel 4.3. *Blackbox Testing Form Login*

No	Form Login	Keterangan	Validitas
1.	Jika pengguna mengisi username dan password dengan benar kemudian melakukan Klik Tombol Submit	Perangkat lunak menampilkan form Home	Valid
2	Jika pengguna mengisi username dan password dengan salah kemudian melakukan Klik Tombol Submit	Perangkat lunak menampilkan pesan kesalahan	Valid

Tabel 4.4. *Blackbox Testing Form Home*

No	Form Home	Keterangan	Validitas
1.	Klik Tombol Home	Perangkat lunak menampilkan form Home	Valid
2.	Klik Tombol Posisi	Perangkat lunak menampilkan form posisi	Valid
2.	Klik Tombol Soal	Perangkat lunak menampilkan form Soal	Valid
3.	Klik Tombol Kandidat	Perangkat lunak menampilkan form Kandidat	Valid
4.	Klik Tombol Exit	Perangkat lunak menampilkan form Login	Valid

Tabel 4.5. Blackbox Testing Form Posisi

No	Form Posisi	Keterangan	Validitas
1.	Klik Tombol Simpan	Perangkat lunak menyimpan seluruh data di textbox ke dalam table database	Valid
2.	Klik Tombol Ubah	Perangkat lunak mengubah isi di table database sesuai data yang diubah	Valid
3.	Klik Tombol Hapus	Perangkat lunak menghapus isi data di database	Valid
4.	Isi Teks Pencarian	Perangkat lunak menampilkan hasil pencarian	Valid

Tabel 4.6. Blackbox Testing Form Soal

No	Form Soal	Keterangan	Validitas
1.	Klik Tombol Simpan	Perangkat lunak menyimpan seluruh data di textbox ke dalam table database	Valid
2.	Klik Tombol Ubah	Perangkat lunak mengubah isi di table database sesuai data yang diubah	Valid
3.	Klik Tombol Hapus	Perangkat lunak menghapus isi data di database	Valid
4.	Isi Teks Pencarian	Perangkat lunak menampilkan hasil pencarian	Valid

Tabel 4.7 Blackbox Testing Form Kandidat

No	Form Kandidat	Keterangan	Validitas
1.	Klik Tombol Simpan	Perangkat lunak menyimpan seluruh data di textbox ke dalam table database	Valid
2.	Klik Tombol Ubah	Perangkat lunak mengubah isi di table database sesuai data yang diubah	Valid
3.	Klik Tombol Hapus	Perangkat lunak menghapus isi data di database	Valid
4.	Isi Teks Pencarian	Perangkat lunak menampilkan hasil pencarian	Valid

Tabel 4.8. Blackbox Testing Form Jawaban

No	Form Jawaban	Keterangan	Validitas
1.	Klik Tombol Simpan	Perangkat lunak menyimpan seluruh data di textbox ke dalam table database	Valid
2.	Klik Tombol Ubah	Perangkat lunak mengubah isi di table database sesuai data yang diubah	Valid
3.	Klik Tombol Hapus	Perangkat lunak menghapus isi data di database	Valid
4.	Isi Teks Pencarian	Perangkat lunak menampilkan hasil pencarian	Valid

Tabel 4.9. Blackbox Testing Form Jawaban Kandidat

No	Form Jawaban Kandidat	Keterangan	Validitas
1.	Isi Jawaban dan Klik Tombol Simpan Semua	Perangkat lunak menyimpan seluruh jawaban kandidat	Valid

Tabel 4.10. Blackbox Testing Form Hasil Jawaban Kandidat

No	Form Hasil Jawaban Kandidat	Keterangan	Validitas
1.	Pilih Daftar Kandidat	Perangkat lunak menampilkan hasil jawaban kandidat	Valid

3.1 Hasil Uji Coba

Setelah melakukan uji coba terhadap perangkat lunak, maka dapat disimpulkan hasil yang didapatkan yaitu:

1. *Interface* rancangan telah sesuai dengan *Interface* hasil.
2. Metode *Cosine Similarity* telah diterapkan pada perangkat lunak yang dibuat.
3. *Interface* perangkat lunak bersifat *user friendly* sehingga pengguna dapat menggunakannya dengan mudah.
4. Perangkat lunak yang telah dibuat berjalan dengan baik.
5. Perangkat lunak yang telah dibuat tidak memiliki kesalahan logika.

3.2 Kekurangan Perangkat lunak

Kekurangan perangkat lunak pada penelitian ini diantaranya:

1. Perangkat lunak yang telah dibuat tidak memiliki petunjuk penggunaan.
2. Perangkat lunak yang telah dibuat tidak menggunakan banyak fitur.
3. Perangkat lunak pada bagian admin tidak menggunakan pemrograman visual.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat dilihat sebagai berikut:

1. Penerapan metode *Cosine Similarity* pada sistem tes penerimaan karyawan di PT. Dana Purna Investama terbukti dapat membantu proses penilaian jawaban kandidat secara otomatis.
2. Perangkat lunak mampu menghitung tingkat kemiripan jawaban kandidat terhadap kunci jawaban dengan menghasilkan nilai kesamaan (*similarity score*) dalam rentang 0–1.
3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin mendekati nilai 1, semakin relevan jawaban kandidat dengan kunci jawaban. Sebaliknya, nilai yang mendekati 0 menunjukkan rendahnya kesesuaian.
4. Dengan penerapan metode ini, proses seleksi menjadi lebih objektif, efisien, dan konsisten, karena mengurangi subjektivitas penilaian manual oleh HRD.
5. Namun, sistem masih memiliki keterbatasan, misalnya jika kandidat menjawab dengan sinonim atau kalimat yang benar tetapi berbeda susunan katanya, skor *similarity* bisa tetap rendah.

5.2. Saran

Saran dari Penerapan Metode *Cosine Similarity* pada Soal Tes Penerimaan Karyawan PT. Dana Purna Investama dapat dilihat sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan akurasi, sebaiknya metode *Cosine Similarity* dikombinasikan dengan Text Preprocessing yang lebih lengkap, seperti *stopword removal*, *stemming/lemmatization*, dan *sinonim mapping*.
2. Ambang batas (*threshold*) kelayakan jawaban perlu dievaluasi lebih lanjut. Nilai default 0.8 mungkin terlalu tinggi, sehingga dapat dibuat kategori penilaian seperti: *Sangat Layak*, *Cukup Layak*, *Perlu Pertimbangan*, dan *Tidak Layak*.
3. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur analisis hasil rata-rata kandidat per posisi untuk mempermudah HRD dalam melakukan perbandingan.
4. Perlu juga disediakan dashboard laporan yang dapat diekspor ke PDF atau Excel agar hasil seleksi bisa terdokumentasi dengan baik.
5. Pada tahap lanjutan, metode NLP lain seperti Word2Vec, BERT, atau Sentence Transformers bisa diterapkan agar sistem lebih memahami konteks kalimat, bukan sekadar kata yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, E. L., Jumadi, A. J., Mashudi, I. A., & Wibowo, D. W. (2021). *ANALISIS METODE COSINE SIMILARITY PADA APLIKASI UJIAN ONLINE ESAI OTOMATIS (STUDI KASUS JTI POLINEMA) COSINE SIMILARITY METHOD ANALYSIS ON AUTOMATIC ESAI ONLINE TEST*. 8(2), 343–348. <https://doi.org/10.25126/Jtiik.202184356>
- Andikos, A. F. (2019). Perancangan Aplikasi Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Hewan Pada Tk Islam Bakti 113 Koto Salak. (*Indonesia Jurnal Sakinah*) *Jurnal Pendidikan Dan Sosial Islam*, 1(1), 34–49. <http://jurnal.konselingindonesia.com/>
- Arifuddin, M. R., Rafiq, I. A., Mubarak, R., & Susilo, P. H. (2023). *Sistem Cerdas Penilaian Ujian Essay Menggunakan Metode Cosine Similarity*. 7(1), 31–38.
- Aripin, U., Faudziah, L., Sri Rizky, E., Maryanasari, R., Nuryatin, S., Siliwangi, I., Terusan Jenderal Sudirman, J., & Barat, J. (2021). Identifikasi Penyelesaian Soal Bangun Ruang Sisi Lengkung Ditinjau Berdasarkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Dasar. *COLLASE (Creative Of Learning Students Elementary Education)*, 4(4), 501–509. <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/collase/article/view/7390>
- AZMI, F., Saleh, A., & Dharshinni, N. P. (2020). Face Identification On Login Security Using Algorithm Combination Of Viola-Jones And Cosine Similarity. *Journal Of Informatics And Telecommunication Engineering*, 4(1), 203–211. <https://doi.org/10.31289/jite.v4i1.3885>
- Eka Pratama, I. P. A. (2020). Pengujian Performansi Lima Back-End Javascript Framework Menggunakan Metode GET Dan POST. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 4(6). <https://doi.org/10.29207/Resti.V4i6.2675>
- Kudus, I. (2019). 4868-15130-1-Sm. *Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Lindang, D. N., Muniar, A. Y., Halid, A., Muhajirin, M., & Amiruddin, A. (2022). Sistem Penentuan Kemiripan Antar Skripsi Menggunakan Metode Cosine Similarity Pada Perpustakaan. *Sntei*, 321–324.
- Magdalena, I., Salsabila, A., Krianasari, D., A., & Apsarini, S., F. (2020). Implementasi Model Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemi Covid-19 Di Kelas III SDN Sindangsari III. *Jurnal Pendidikan Dan Dakwah*, 3(1), 119–128.

- Mardiana, M. I., & Risnanto, S. (2022). *PENGGUNAAN CONSINE SIMILARITY DALAM PENILAIAN*. 361–366.
- Mufiid, I., & Lestanti, S. (2021). *APLIKASI PENILAIAN JAWABAN ESAI OTOMATIS MENGGUNAKAN METODE*. 4(2), 31–37.
- Naufalia, S., Darmawan, D., Jahroni, J., Anjanarko, T. S., Munir, M., & Arifin, S. (2022). Pengaruh Quality Of Work Life, Total Kualitas Manajemen Dan Stres Kerja Terhadap Loyalitas Karyawan. *Journal Of Trends Economics And Accounting Research*, 2(4), 114–120. <https://doi.org/10.47065/jtear.V2i4.281>
- Niko, N. S. A. (2022). Implementasi Metode Levensthein Distance Dan Cosine Similarity Untuk Deteksi Kemiripan Gambar. *RJOCS (Riau Journal Of Computer Science)*, 8(2), 85–93. <https://doi.org/10.30606/rjocs.V8i2.1415>
- No Title. (2021). 2.
- Permana, D., Jalil, A., Amsyah, A., Julianto, B. D., Sya'ad, D., Ramdhani, Saputra, E. P., Kurnianto, E., Subhan, F., Ardiansyah, M. V., & Oktavianto, R. N. (2022). Pelatihan Bahasa Pemrograman HTML Dan CSS Bagi Karang Taruna Kelurahan Kedaung , Kota Jakarta Barat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(01), 8–12.
- Ridarmin, R., Daulay, J. T., & Adiguna, J. (2020). Aplikasi Stok Barang Onlinetpk (Toko Pangan Kita) Berbasis Mobile Pada Perum Bulog Subdivre Dumai. *Lentera Dumai*, 11, 25–34. <http://ejournal.amikdumai.ac.id/index.php/path/article/view/76/0%0Ahttp://ejournal.amikdumai.ac.id/index.php/path/article/download/76/85>
- Sahi, A. (2020). Aplikasi Test Potensi Akademik Seleksi Saringan Masuk LP3I Berbasis Web Online Menggunakan Framework Codeigniter. *Tematik*, 7(1), 120–129. <https://doi.org/10.38204/tematik.V7i1.386>
- Santosa, E., Nugroho, P. J., & Siram, R. (2019). Implementasi Gerakan Literasi Sekolah. *Equity In Education Journal*, 1(1), 56–61. <https://doi.org/10.37304/eej.V1i1.1553>
- Setyo Widodo, D., & Yandi, A. (2022). Model Kinerja Karyawan: Kompetensi, Kompensasi Dan Motivasi, (Literature Review MSDM). *Jurnal Ilmu Multidisplin*, 1(1), 1–14. <https://doi.org/10.38035/jim.V1i1.1>
- Sianipar, S. G. E. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Menggunakan Fase Newman. *Mathedunesa*, 9(3), 478–486. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.V9n3.P478-486>

- Siswanto, E., & Ceng Giap, Y. (2020). Implementasi Algoritma Rabin-Karp dan *Cosine Similarity* untuk Pendeteksi Plagiarisme Pada Dokumen. *Jurnal Algor*, 1(2), 16–22. <https://jurnal.buddhidharma.ac.id/index.php/algor/index>
- Sitanggang Rianto, Urian Dachi Teddy, & Manurung H G Immanuel. (2022). Rancang Bangun Sistem Penjualan Tanaman Hias berbasis Web Menggunakan Php Dan Mysql. *Tekesnos*, 4(1), 84–90.
- Subekti, Z. M. (2021). *Rancang Bangun Sistem Ujian Online Menggunakan*. 2, 163–168.
- Sudaria, Putra, A. S., & Novembrianto, Y. (2021). Sistem Manajemen Pelayanan Pelanggan Menggunakan PHP Dan Mysql (Studi Kasus Pada Toko Surya). *Tekinfo*, 22(1), 100–117.
- Umami, R., Rusdi, M., & Kamid, K. (2021). Pengembangan Instrumen Tes Untuk Mengukur Higher Order Thinking Skills (HOTS) Berorientasi Programme For International Student Assessment (PISA) Pada Peserta Didik. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika)*, 7(1), 57–68. <https://doi.org/10.37058/jp3m.v7i1.2069>
- Wahyuni, R., & Irawan, Y. (2020). Aplikasi E-Book Untuk Aturan Kerja Berbasis Web Di Pengadilan Negeri Muara Bulian Kelas Ii Jambi. *Jurnal Ilmu Komputer*, 9(1), 20–26. <https://doi.org/10.33060/jik/2020/Vol9.Iss1.152>