

BAB II

KERANGKA TEORITIS

A. Landasan Teori

1. Artificial Intelligence

(Swarup, 2012, p. 6) Menyatakan bahwa Artificial Intelligence (AI) dikembangkan menggunakan algoritma yang dapat meniru penalaran manusia. (Heaton, 2013, p. 19) menyatakan bahwa AI mengerti bagaimana cara merepresentasikan masalah ke dalam program kecerdasan buatan. Dengan mempelajari cara ini, kecerdasan buatan dapat mempersiapkan program yang dapat meniru atau mengarah kepada kemampuan manusia dalam mempelajari dan menanggapi lingkungan manusia.

2. Unified Modelling Language

(Foundation, 2018, p. 9) menyatakan bahwa UML merupakan sejumlah elemen model dasar untuk memastikan konsistensi dan model informasi yang harmonis. Menurut (Booch et al., 1999) Pemodelan menghasilkan pemahaman tentang sistem untuk sistem yang berintensitas perangkat lunak. UML sendiri memberikan kerangka kerja yang kuat untuk menggambarkan struktur dan perilaku sistem secara jelas dan terstandarisasi, sehingga memastikan komunikasi yang efektif oleh para kepentingan pengembangan proyek perangkat lunak.

3. Software Development Life Cycle

(Budi, p. 1) menyatakan bahwa SDLC adalah proses evolusioner yang diikuti dalam menerapkan sistem atau subsistem informasi berbasis komputer. Sehingga dapat meminimalkan resiko Tingkat kesalahan dan memastikan keberhasilan sebuah proyek pengembangan perangkat lunak, selain itu pendekatan yang tertata memungkinkan tim secara efisien dalam melakukan perencanaan, perancangan, pengimplementasian, pengujian, dan memelihara perangkat lunak dengan konsisten. Dengan demikian tahapan SDLC yang terdefinisikan dengan baik yang dapat memberikan dasar yang kokoh untuk mengelola proyek dengan efektif dan mencapai tujuan pengembangan perangkat lunak yang lebih efisien

4. Levensthein Damerau Distance

(Chunchun & Sartaj, 2017) menyatakan bahwa dalam masalah sebuah koreksi string kita diberikan dua buah string A dan B lalu diminta untuk menemukan jumlah operasi pengeditan minimum yang diperlukan untuk mengubah A menjadi B selain itu penerapannya dapat digunakan untuk fraud detection meskipun kedua algoritma ini untuk menghitung jarak edit distance antara dua kata. (Chunchun &

Sartaj, 2017) menguraikan perbedaan algoritma Levenshtein dengan Levenshtein Damerau

Levenshtein	Levenshtein Damerau
Substitutions (substitusi)	Substitutions (substitusi)
Deletions (penghapusan)	Deletions (penghapusan)
Insertions (insersi)	Insertions (insersi)
	Transposition (transposisi)

Seperti yang dilihat pada gambar satu titik satu algoritma Damerau-Levenshtein menambahkan operasi transposisi pada algoritamanya

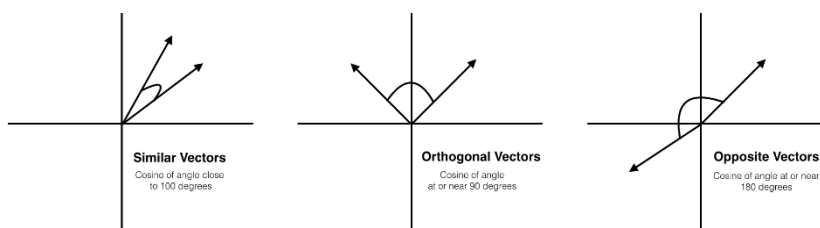
A NAT → AN ANT

Levenshtein	Damerau -Levenshtein
<ol style="list-style-type: none"> 1. AN NAT (melakukan insersi huruf N) 2. AN AAT (melakukan substitusi huruf N pada NAT dengan A) 3. AN ANT (melakukan substitusi huruf A kedua pada AAT dengan ANT) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. AN NAT (melakukan insersi huruf N) 2. AN ANT (melakukan transposisi huruf A dan N)
Distance = 3	Distance = 2

Gambar 2. 1 Perbedaan Levenshtein dengan Levenshtein Damerau

5. Cosine Similarity

(Zhang & Nikolay, 2022, p. 6) menyatakan bahwa Cosine similarity adalah metode pengukuran kesamaan antara dua buah vector dalam ruang multidimensi.



Gambar 2. 6 Cosinus Vector

(Zhang & Nikolay, 2022) menjelaskan pada gambar 1.2 terdapat beberapa penerapan vector serupa, vector orthogonal, dan berlawanan vector serupa dapat digunakan untuk menggambarkan dua arah yang sama namun kecepatannya berbeda. misalnya dua mobil yang bergerak di jalan yang sama tetapi dengan

kecepatan yang berbeda, vector orthogonal dapat digunakan untuk menggambarkan dua arah yang saling tegak lurus seperti dua garis yang saling tegak lurus pada sebuah peta memiliki vector arah orthogonal, vector berlawanan dapat digunakan menggambarkan dua arah yang berlawanan seperti dua mobil yang bergerak di arah yang berlawanan pada sebuah jalan yang memiliki vector kecepatan yang berlawanan, Cosine similarity membantu dalam menentukan seberapa mirip objek data

6. Penilaian Tes Essay

(Widiyanto, 2018, p. 7) menyatakan bahwa Peningkatan kualitas pendidikan dapat dilihat dari nilai-nilai yang diperoleh peserta didik penilaian merupakan langkah lanjutan setelah dilakukan pengukuran. (Widiyanto, 2018, p. 10) menguraikan beberapa contoh tes uraian sebagai berikut :

(1). Tes Uraian Bebas (Extended Response Test)

Tes Uraian Bebas memiliki bentuk tes uraian yang memberi kebebasan kepada peserta tes untuk mengorganisasikan dan mengekspresikan pikiran dan gagasan dalam menjawab soal tes, jawaban peserta bersifat terbuka, fleksibel dan tidak terstruktur, peserta tes diberi kebebasan sepenuhnya untuk menjawab menurut bahasa dan kognitifnya masing-masing

(2). Tes Uraian Terbatas (Restricted Response Test)

Test Uraian Terbatas merupakan bentuk tes uraian yang memberi Batasan tertentu kepada peserta dalam menjawab soal tes, soal tes uraian terbat harus menentukan batas jawaban yang dikehendaki, Kelebihan tes essai digunakan untuk mengukur hasil belajar yang kompleks, meningkatkan motivasi peserta untuk belajar, mudah disiapkan dan disusun, tidak hanya banyak kesempatan untuk berspekulasi, mendorong peserta tes untuk berani mengemukakan pendapat, memberi kesempatan kepada peserta untuk mengutarakan maksudnya dengan bahasa dan cara nya sendiri

B. Tinjauan Studi

Dalam penelitian ini perlu rujukan dari beberapa penelitian ini yang sudah dilakukan sebelumnya sebagai berikut :

- (a) (Emad, 2021) dalam penelitian berjudul "An Automated System For Essay Scoring of Online Exams in Arabic based on Stemming Techinques and Levenshtein Edit Operation". Pada penelitian ini, peneliti menggunakan algoritma Cosine Similarity bertujuan untuk mengukur nilai teks satu dengan teks dua, dan operasi edit distance untuk menentukan seberapa dekat atau jauh jawaban siswa dari jawaban yang benar

- (b) (Muhammad, Izzudin, Rifki, & Purnomo, 2023) dalam penelitian berjudul “Sistem Cerdas Penilaian Ujian Essay Menggunakan Metode Cosine Similarity”. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan Algoritman Cosine Similarity untuk mengukur nilai kesamaan teks satu dengan Teks dua pada sistem penilaian ujian essay
- (c) (Maram, Afnan, & Bashayer , 2023) pernah melakukan penelitian berjudul “Automatic Essay Scoring for Arabic Short Answer Question Using Text Mining Techniques”. Pada penelitian ini menggunakan algoritma Cosine Similarity sebagai text mining untuk mengukur kesamaan teks satu dengan teks dua dan operasi edit distane untuk mengidentifikasi dalam kesalahan pengetikan
- (d) (Haryono, Zaenal, Widiyawati, & Hidayatullah, 2021) pernah melakukan penelitian berjudul “Rancang Bangun Sistem Ujian Online Menggunakan Algoritma Cosine Similarity ”. Pada penelitian ini menggunakan Algoritma Cosine Similarity, untuk mengukur nilai kesamaan string satu dengan string dua
- (e) (Rahimi & Arifin, 2015) pernah melakukan penelitian berjudul “Aplikasi Penilaian Ujian Otomatis Menggunakan Metode Cosine Similarity”. Penelitian ini menggunakan algoritma Cosine Similarity untuk mengukur nilai kesamaan jawaban string satu dengan string dua
- (f) (Imam, Sri, & Ni`ma, 2021) pernah melakukan penelitian berjudul “Aplikasi Penilaian Jawaban Esai Otomatis Menggunakan Metode Synonym Recognition dan Cosine Similarity Berbasis Web”. Penelitian ini menggunakan algoritma Cosine Similarity untuk mengukur nilai kesamaan jawaban string satu dengan string dua
- (g) (Muhammad, Husni, & Naufal , 2023) pernah melakukan penelitian berjudul “Performance of Text Similarity Algorithms for Essay Answer Scoring in Online Examinations”. Pada penelitian ini menggunakan algoritma Cosine Similarity untuk mengukur nilai kesamaan string satu dengan string
- (h) (Agung, Fauziah, & Nurhayati, 2022) pernah melakukan penelitian berjudul “Sistem Aplikasi Penilaian Jawaban Essay Test Calon Karyawan PT Siloam Hospitals TB Simatupang Menggunakan Algoritma Text Mining TF-IDF Berbasis Web“. Pada penelitian ini menggunakan algoritma Cosine Similarity untuk mengukur nilai kesamaan string satu dengan string
- (i) (Mirda, Muhammad, & UL, 2022) pernah melakukan penelitian berjudul “Aplikasi Ujian Essay Koreksi Otomatis Menggunakan Metode Cosine Similarity”. Pada penelitian ini menggunakan Algoritma Cosine Similarity untuk mengukur nilai kesamaan string satu dengan string dua
- (j) (Mochamad & Slamet, 2022) pernah melakukan penelitian berjudul “Aplikasi Ujian Essay Koreksi Otomatis Menggunakan Metode Cosine Similarity”. Pada penelitian

ini menggunakan algoritma Cosine Similarity untuk mengukur nilai kesamaan string satu dengan string

Table 2. 1 Tinjauan Studi

NO	PENULIS / TAHUN	JUDUL	SUMBER JURNAL	KONTRIBUSI
1.	Emad Fawzi Al-Shalabi / 2016	An Automated System for Essay Scoring of Online Exams in Arabic based on Stemming Techniques and Levenshtein Edit Operations	Link : An Automated System for Essay Scoring of Online Exams in Arabic based on Stemming Techniques and Levenshtein Edit Operations Penerbit : International Journal of Computer Science Issues Edisi : Vol 13. No. 5	Memahami cara mendeteksi dan perbaikan kata menggunakan edit distance dan proses mengukur kesamaan dua kalimat menggunakan cosine similarity
2.	Muhammad Rizal Arifuddin, Izzudin Ar Rafiq, Rifki Mubarak, Purnomo Hadi Susilo / 2023	Sistem Cerdas Penilaian Ujian Essay Menggunakan Metode Cosine Similarity	Link : Sistem Cerdas Penilaian Ujian Essay Menggunakan Metode Cosine Similarity Penerbit : Jurnal Kajian Ilmiah Edisi : Vol. 7 No. 1	Memahami cara mengukur kesamaan dua kalimat menggunakan cosine similarity
3.	Maram Meccawy, Afnan Ali Bayazed, Bashayer Al-Abdullah / 2023	Automatic Essay Scoring For Arabic Short Answer Question Using Text Minig Techniques	Link : Automatic Essay Scoring for Arabic Short Answer Questions using Text Mining Techniques Penerbit : ProQuest Edisi : Vol. 14 No. 6	Memahami cara mengukur kesamaan dua teks menggunakan cosine similarity dan memahami cara pengkoreksian teks menggunakan edit distance
4.	Haryono, Zaenal Mutaqin Subekti, Widiyawati, Hidayatullah / 2021	Rancang Bangun Sistem Ujian Online Menggunakan Algoritma Cosine Similarity Berbasis Web	Link : Rancang Bangun Sistem Ujian Online Menggunakan Algoritma Cosine Similarity Berbasis Web Penerbit : Jurnal Informasi dan Komputer Edisi : Vol. 9 No. 2	Memahami cara mengukur kesamaan dua kalimat menggunakan cosine similarity
5.	Rahimi Fitri, Arifin Noor Asyikin / 2015	Aplikasi Penilaian Ujian Essay Otomatis Menggunakan Metode Cosine Similarity	Link : APLIKASI PENILAIAN UJIAN ESSAY OTOMATIS MENGGUNAKAN METODE COSINE SIMILARITY Penerbit : Jurnal POROS Teknik Edisi : Vol. 7 No. 2	Memahami cara mengukur kesamaan dua kalimat menggunakan cosine similarity
6.	Imam Maufid, Sri Lestanti, Ni`ma Kholila / 2021	Aplikasi Penilaian Jawaban Esai Otomatis Menggunakan Synoym Recognition Dan Cosine Similarity Berbasis Web	Link : Aplikasi Penilaian Jawaban Esai Otomatis Menggunakan Synoym Recognition Dan Cosine Similarity Berbasis Web Penerbit : Jurnal Mnemonic Edisi : Vol. 4 No. 2	Memahami cara mengukur kesamaan dua kalimat menggunakan cosine similarity

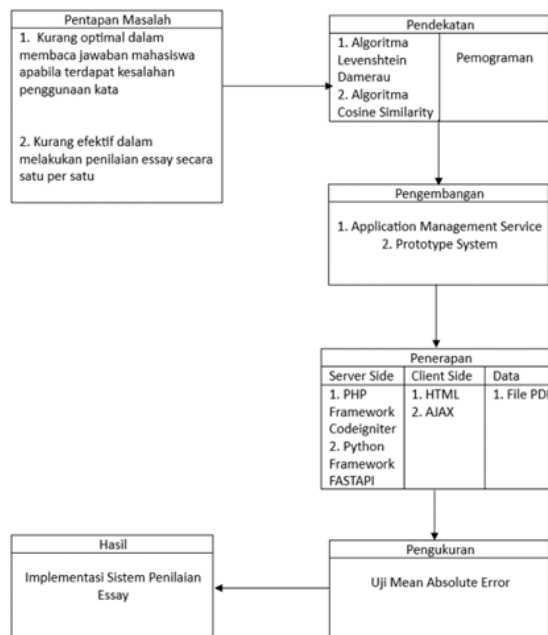
NO	PENULIS / TAHUN	JUDUL	SUMBER JURNAL	KELEMAHAN DAN KONTRIBUSI
7.	Muhammad Riza Radyaka Susanto, Husni Thamrin. Naufal Azmi Verdikha / 2023	Performance of Text Similarity Algorithms For Essay Answer Scoring in Online Examinations	[online] Link : PERFORMANCE OF TEXT SIMILARITY ALGORITHMS FOR ESSAY ANSWER SCORING IN ONLINE EXAMINATIONS Penerbit : Jurnal Teknik Informatika Edisi : Vol. 4 No. 6	Memahami cara mengukur kesamaan dua kalimat menggunakan cosine similarity
8.	Agung Daniel Sipayung, Fauziah, Nurhayati / 2020	Sistem Aplikasi Penilaian Jawaban Essay Test Calon Karyawan PT Siloam Hospitals TB Simatupang Menggunakan Algoritma Text Mining TF-IDF Berbasis Web	[online] Link : Sistem Aplikasi Penilaian Jawaban Essay Test Calon Karyawan PT Siloam Hospitals TB Simatupang Menggunakan Algoritma Text Mining TF-IDF Berbasis Web Penerbit : Jurnal Media Informatika Budiarna Edisi : Vol. 4 No. 4	Memahami cara mengukur kesamaan dua kalimat menggunakan cosine similarity
9.	Mirda, Muhammad Sarjan, UL Khairat / 2022	Aplikasi Ujian Essay Koreksi Otomatis Menggunakan Metode Cosine Similarity	Link : Aplikasi Ujian Essay Koreksi Otomatis Menggunakan Metode Cosine Similarity Penerbit : Journal Pegguruang : Conference Series Edisi : Vol. 4 No. 1	Memahami cara mengukur kesamaan dua kalimat menggunakan cosine similarity
10.	Mochammad Iqbal Mardiana, Slamet Ristanto / 2022	Penggunaan Cosine Similarity Dalam Penilaian Jawaban Esai Otomatis	Link : Penggunaan Cosine Similarity Dalam Penilaian Jawaban Esai Otomatis Penerbit : Journal of Universitas Sangga buana Edisi : Vol. 8 No. 3	Memahami cara mengukur kesamaan dua kalimat menggunakan cosine similarity

Penelitian sebelumnya dengan judul " *Sistem Cerdas Penilaian Ujian Essay Menggunakan Metode Cosine Similarity (2023)* " menggunakan dua metode yang sama. Sistem yang dirancang dalam penelitian tersebut bertujuan untuk melakukan penilaian otomatis dengan mengukur dua document teks arabian dan pengkoreksian kalimat jika terdapat salah satu kesalahan kata atau ejaan yang tidak lengkap dengan target document yang di ukur. Penelitian ini dapat memeriksa jawaban

berdasarkan kata kunci jawaban yang berfokus hanya pada pemeriksaan kata kata kunci tertentu yang dianggap penting dalam jawaban, sistem akan mencari kata kunci ini dalam jawaban mahasiswa untuk dibandingkan dengan kata kunci jawaban dosen. Yang membedakan dengan penelitian sebelumnya adalah cara sistem dalam mengukur kesamaan seluruh kalimat dalam satu document untuk dibandingkan dengan document target sehingga jika terdapat kalimat yang berbeda namun terdapat salah satu kata kunci yang benar makna akan mempengaruhi skor akhir dari sistem yang menjadi tidak objektif dan membatasi penalaran mahasiswa karena jawaban mahasiswa harus benar benar sama dengan kunci jawaban dosne . Dengan penelitian ini mahasiswa dapat menggunakan penalaran lebih luas dalam menjawab essay

C. Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir dibuat untuk mewakili konsep pemecahan masalah penelitian yang meliputi objek penelitian, algoritma penelitian. Kerangka berfikir adalah suatu model konseptual yang digunakan sebagai landasan teori yang terkait dengan faktor dalam penelitian. Suatu penelitian memerlukan kerangka berfikir agar bisa menjelaskan secara teoritis. Dalam penelitian ini kerangka berfikir untuk mewakilkan konsep dari pemecahan dari sebuah masalah yang diangkat dalam penelitian saat ini dilakukan, berikut adalah sebagaimana alur dari kerangka berfikir pada gambar 2.8 ini :



Gambar 2. 8 Kerangka Berfikir

Proses identifikasi masalah dilakukan dengan melalui observasi, wawancara, dan menyebarkan kuesioner dengan objek penelitian, berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan didapatkan komponen permasalahan yakni penilaian esai cenderung kurang objektif karena penilaian saat ini cenderung dipengaruhi oleh factor subjektif dan kesulitan membaca penulisan yang diakibatkan oleh kesalahan pengetikan. Untuk dapat memecahkan permasalahan yang terjadi, muncul ide yang didapatkan dari hasil peninjauan penelitian – penelitian terdahulu yang membahas mengenai permasalahan yang identik dengan permasalahan ini yakni dengan menggunakan algoritma sebagai bentuk pendekatan komputasi. Algoritma yang akan diterapkan untuk memecahkan masalah ini adalah algoritma *Cosine Similarity* dan *Levenshtein Damerau*, dilanjutkan dengan pengembangan penilaian jawaban esai, mendapatkan tingkat akurasi nilai dan kemudian masuk ke tahap evaluasi. Pada tahap evaluasi, aplikasi menguji tingkat akurasi agar hasilnya sesuai dengan yang diharapkan. Hasil yang didapatkan adalah sebuah aplikasi penilaian jawaban esai.

D. Hipotesis

Algoritma *Cosine Similarity* digunakan untuk mengukur kesamaan antara vektor representasi dokumen berdasarkan frekuensi kata, sementara *Levenshtein Damerau* digunakan untuk menghitung jarak antara dua string dengan memperbolehkan operasi insertion, deletion, dan substitution. Penelitian sebelumnya adalah (Muhammad, Izzudin, Rifqi, & Purnomo, Sistem Cerdas Penilaian Ujian Essay Menggunakan Metode *Cosine Similarity*, 2023) dalam bidang penilaian otomatis esai, telah menunjukkan tingkat keberhasilan yang signifikan dalam mengimplementasikan algoritma ini. *Cosine Similarity* dan *Levenshtein Damerau* dengan permasalahan yang dibahas adalah dalam kemampuannya untuk meningkatkan objektivitas dan konsistensi penilaian esai mahasiswa, serta mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan penulisan yang kompleks. Penerapan *Cosine Similarity* dan *Levenshtein Damerau* diduga dapat mempermudah dalam membaca jawaban mahasiswa dan meningkatkan keakuratan penilaian pada soal bersifat esai