

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah hal yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan. Dengan adanya pendidikan, karakter individu dapat terbentuk menjadi individu yang berkualitas dan berpandangan luas dalam menghadapi persoalan yang sudah, sedang, dan akan terjadi juga untuk mencapai cita – cita di masa depan. Usaha dalam melaksanakan pendidikan tentu tidak lepas dari yang namanya pembelajaran. Pembelajaran adalah usaha atau cara pendidik dalam memberikan ilmu dan pengetahuan, pembentukan sikap dan perilaku kepada peserta didik dengan tujuan peserta didik dapat memahami serta tercapainya tujuan dari pembelajaran yang dilaksanakan oleh pendidik.

Dalam pembelajaran, terdapat beberapa komponen pembelajaran meliputi: tujuan pembelajaran yang akan dicapai, guru, media, metode, dan evaluasi. Setiap komponen memiliki peran yang sangat penting dalam proses belajar mengajar, salah satunya adalah evaluasi. Evaluasi merupakan proses yang bersifat komprehensif dan sistematis di mana ini meliputi pengukuran, penilaian, dan analitis untuk menentukan tingkat kemampuan peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran serta menentukan keberhasilan suatu program pendidikan yang dilaksanakan (Widiyanto, 2018, hlm. 9). Komponen evaluasi memegang peran dalam menguji, menilai, dan mengumpulkan informasi kemampuan peserta didik dalam memahami pembelajaran yang diberikan sebelumnya. Pelaksanaan evaluasi yang sering diterapkan oleh para pendidik adalah berupa ujian atau tes.

Ujian atau tes adalah salah satu bentuk evaluasi yang dilakukan secara sistematis, komprehensif, dan objektif di mana hasilnya akan dijadikan sebagai acuan dalam mengukur kemampuan siswa dan menentukan keputusan bagi dalam proses pembelajaran. Sedangkan menurut PP No. 13 Tahun 2015 ujian adalah aktivitas mengukur pencapaian kemampuan peserta didik sebagai bentuk pengakuan prestasi belajar dan/atau penyelesaian dari suatu satuan pendidikan. Dalam penerapannya, ini dilakukan dengan cara peserta didik menjawab beberapa soal atau pertanyaan yang telah disediakan dan disesuaikan dengan mata pelajaran yang diujikan. Ujian pada pelaksanaannya diadakan dalam berbagai macam bentuk, yakni dalam bentuk lisan, aktivitas fisik, tulisan, atau dalam bentuk lain yang mengharuskan peserta ujian menunjukkan keahlian mereka.

Berdasarkan jenisnya, ujian dikelompokkan menjadi dua yaitu tes objektif dan tes uraian (Widiyanto, 2018, hlm. 123). Tes objektif dibedakan menjadi lima golongan, yaitu pilihan ganda (*multiple choice item*), isian (*fill in*), benar-salah (*true-*

false), melengkapi (*completion*), dan pencocokan jawaban (*matching*) (Widiyanto, 2018, hlm. 136). Tes pilihan ganda adalah bentuk tes di mana pada tiap soal disediakan beberapa pilihan jawaban dan peserta ujian diharuskan memilih satu atau beberapa pilihan jawaban yang benar, contoh dari tes pilihan ganda adalah soal berisi daftar jawaban yang diurutkan (misal, ke dalam urutan A, B, C, D atau ke dalam urutan 1, 2, 3, 4). Tes isian adalah bentuk tes di mana peserta ujian diminta untuk melengkapi bagian yang kosong pada soal berisi pernyataan, biasanya bentuk soal yang diberikan berupa kalimat pernyataan lalu ada bagian kata yang dihilangkan di dalam kalimat atau pertanyaan biasa. Tes benar-salah secara konsep peserta ujian diharuskan memilih salah satu dari dua pilihan jawaban (Benar atau Salah, Iya atau Tidak) pada setiap soal. Sedangkan tes pencocokan jawaban adalah bentuk tes di mana peserta ujian diharuskan untuk mencocokkan setiap pertanyaan dengan beberapa pilihan jawaban yang sudah disediakan, terkadang jumlah jawaban yang disediakan lebih banyak daripada jumlah pertanyaan.

Selain tes objektif yang disebutkan di atas, tes jenis uraian atau esai adalah jenis tes yang menuntut peserta didik untuk mengorganisasikan, mengekspresikan, serta menyatakan jawabannya menurut kata – kata sendiri (Widiyanto, 2018, hlm. 124). Bentuk jawaban esai bisa berbentuk satu kalimat atau bahkan hingga lebih dari satu paragraf. Adanya tes jenis esai memungkinkan peserta didik untuk mengasah kemampuan dalam berpikir serta menulis. Tes jenis esai ini juga sering digunakan untuk meminimalisasi adanya potensi menyontek jawaban yang selama ini kerap terjadi pada tes jenis objektif.

Pada proses penilaiannya, penilaian tes objektif cenderung tidak memakan banyak waktu, dikarenakan pemeriksaannya dilakukan dengan cara mencocokkan kunci jawaban dengan jawaban peserta ujian. Bentuk kunci jawaban bisa berupa kata, frasa, atau huruf. Sedangkan proses penilaian tes uraian berbanding terbalik dengan tes objektif. Jawaban para peserta ujian tidak lagi berbentuk kata, frasa, atau huruf, melainkan bisa dalam bentuk sebuah kalimat atau paragraf. Pada kasus ini, penguji biasanya menyiapkan sejumlah kata kunci atau *keyword* sebagai kunci jawaban lalu *keyword* tersebut akan dicocokkan dengan jawaban peserta ujian. Penguji memilah – milah beberapa kosakata yang tidak sesuai dengan *keyword*, terkadang penguji perlu mencari apakah ada kesamaan makna atau sinonim pada kosakata jawaban dengan *keyword*. Hal ini dikarenakan jawaban peserta didapatkan dari hasil pengekspresian gagasan serta ide yang dituangkan ke dalam bentuk susunan kalimat yang berbeda pemilihannya dengan *keyword* yang dimiliki oleh penguji.

Dalam memberikan nilai skor, penguji menilai berdasarkan seberapa mirip kata pada jawaban dengan jumlah *keyword*. Semakin banyak jumlah kata yang sama, semakin besar pula skor yang diberikan. Namun pada kasus lain ada penguji yang menilai berdasarkan paling tidak ada satu kata pada jawaban yang mirip, maka skor yang diberikan baik. Selain dari itu, jawaban akan dianggap salah berupa tidak diberikannya nilai skor atau bahkan bisa diberikan pengurangan nilai skor (hal ini berlaku juga untuk tes objektif), tetapi ada penguji yang tetap memberikan nilai skor yang rendah meskipun jawaban esai tidak sesuai.

Pada era digital saat ini dunia teknologi informasi (IT) kian bertumbuh pesat. Segala macam aktivitas dan pekerjaan manusia semakin mudah dan praktis berkat hadirnya komputer. Komputer yang awalnya digunakan untuk melakukan operasi aritmatika dasar kini dapat digunakan untuk berbagai hal. Hampir seluruh masyarakat di dunia merasakan manfaat dari perkembangan IT. Berbagai macam bidang mulai dari ekonomi, bisnis, sosial, kesehatan, keamanan, hingga pendidikan turut mengadopsi serta menerapkan IT. Salah satu bentuk penerapan IT dalam bidang pendidikan adalah hadirnya sebuah aplikasi atau sistem pelaksanaan ujian sebagai alternatif dari pelaksanaan sistem ujian yang dilaksanakan menggunakan media kertas.

Aplikasi pelaksanaan ujian ini melibatkan komputer dalam melaksanakan evaluasi, baik proses pemberian skor, pelaksanaan tes maupun efektivitas dan efisiensi pelaksanaannya untuk membantu guru. Secara prosedur, beberapa contoh penggunaan sistem pelaksanaan ujian berbantuan komputer dilakukan dengan cara menginstalasi aplikasi pelaksanaan ujian ke dalam sebuah komputer, kemudian setelah aplikasi tersebut dijalankan peserta ujian dapat mengisi soal ujian dan hasil nilai skor biasanya akan langsung muncul setelah peserta ujian menjawab soal terakhir. Selain itu, penggunaan sistem ujian berbantuan komputer juga dilakukan dengan melalui aplikasi *browser* lalu mengakses alamat *link* situsnya tanpa harus menginstalasi aplikasi di beberapa komputer karena cukup disimpan pada sebuah *server* lalu aplikasinya didistribusikan melalui jaringan lokal atau internet.

Aplikasi ujian saat ini sering dijadikan sebagai sistem untuk melaksanakan berbagai jenis tes baik itu tes objektif maupun uraian karena memiliki kemampuan dalam melakukan penilaian dengan cepat dan efektif. Aplikasi ujian menawarkan sejumlah solusi alternatif dari permasalahan yang terjadi pada pelaksanaan ujian menggunakan media pensil dan kertas, antara lain mengemas soal ujian menjadi lebih efektif, mengurangi biaya kertas, dan adanya fasilitas penilaian atau *scoring* secara langsung. Selain itu, penerapan sistem ujian berbantuan komputer dapat

mengurangi beban biaya pelaksanaan ujian seperti mencetak lembar soal dan jawaban, distribusi soal, hingga pengawasan soal. Bentuk soal ujian yang dikemas bisa bervariasi, mulai dari soal ujian membaca, menulis, hingga mendengarkan. Berkat adanya multimedia, soal ujian yang disajikan tidak melulu hanya berisi teks, melainkan bisa ditambahkan gambar, suara, hingga video untuk membantu menunjang proses evaluasi pembelajaran.

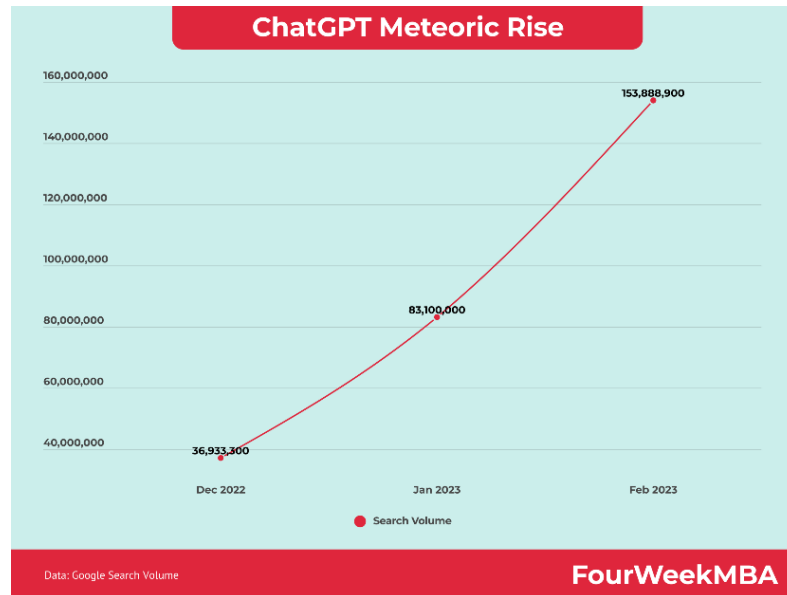
Selain itu aplikasi ujian juga memiliki solusi lain khususnya untuk tes jenis esai karakter huruf tulisan jawaban dibuat sama untuk seluruh peserta ujian. Hal ini tidak berlaku pada sistem ujian konvensional di mana setiap peserta ujian mempunyai karakter penulisan huruf yang berbeda – beda dalam menulis. Hal ini dikarenakan pengerjaannya menggunakan media berupa pensil atau pulpen di atas kertas sehingga bentuk karakter penulisan huruf pun beragam yang dapat menyulitkan dalam memberikan nilai.

Proses penilaian jawaban ujian yang semula dilakukan secara penuh oleh manusia kini dapat dialihkan ke dalam bentuk sebuah aplikasi atau sistem. Sistem yang memiliki kecerdasan layaknya manusia disebut juga sebagai *Artificial Intelligence (AI)*. *Artificial Intelligence (AI)* merupakan contoh dari pesatnya perkembangan teknologi saat ini. Tren AI sampai saat ini masih menjadi perbincangan hangat baik di dunia nyata maupun di dunia maya. Salah satu contoh produk AI yang berhasil mendisrupsi kehidupan adalah *ChatGPT*. *ChatGPT* adalah AI berbasis *chatbot* yang memiliki kemampuan untuk memberikan jawaban dari pertanyaan apapun yang ditulis oleh pengguna. *ChatGPT* menjadi populer dikarenakan dapat memberikan jawaban dalam bentuk berbagai bahasa manusia seperti bahasa Inggris, bahasa Indonesia, dan sebagainya. juta pencarian sejak peluncurannya yang berselang dua bulan. Menurut FourWeekMBA sebagaimana yang ditunjukkan oleh Gambar 1.1, jumlah volume pencarian *ChatGPT* pada *Google Search Volume* mencapai 153.888.900 volume sejak bulan Desember 2022 hingga Februari 2023.

Secara definisi, *Artificial Intelligence (AI)* adalah salah satu bidang ilmu komputer yang mempelajari bagaimana mesin (komputer) dapat memecahkan masalah dengan cara meniru proses berpikir manusia. AI memiliki beberapa cabang yang umum diketahui antara lain:

- (a) *Machine Learning*, cabang dari AI yang berfokus pada pengembangan dan pembelajaran mesin menggunakan algoritma statistik untuk dapat menjalankan tugas tanpa adanya instruksi secara eksplisit;

- (b) *Computer Vision*, kemampuan komputer untuk menganalisis dan memahami objek seperti gambar, benda, hingga makhluk hidup seolah – olah komputer memiliki indera layaknya manusia;
- (c) *Natural Language Processing*, gabungan dari cabang ilmu komputer dan linguistik yang mempelajari serta mengembangkan kemampuan komputer untuk memahami bahasa alami manusia yang lebih kompleks.



Gambar 1.1 Grafik Volume Pencarian *ChatGPT*

(Sumber: [chatgpt-growth.png \(2560×1931\) \(fourweekmba.com\)](#))

Automated Essay Scoring (AES) adalah salah satu bentuk penerapan dari *Natural Language Processing (NLP)*, yang berfokus pada kemampuan komputer untuk memberikan nilai skor pada esai atau tulisan manusia. AES umumnya digunakan di lingkungan pendidikan, lembaga penyelenggara ujian, atau industri. Dalam konteks lingkungan pendidikan, sistem AES dapat diintegrasikan dengan sistem CBT untuk meningkatkan kemampuan komputer dalam menilai soal ujian jenis esai.

Cosine Similarity adalah salah satu metode untuk mengukur kemiripan antara dua buah vektor. Secara spesifik, metode ini mengukur sudut cosinus di antara dua vektor dalam ruang multidimensi. Semakin kecil sudut antara dua vektor, semakin mirip pula kemiripan mereka. *Cosine Similarity* dapat digunakan untuk mencocokkan objek seperti gambar atau teks untuk kebutuhan seperti mengklasifikasi benda hingga mendeteksi adanya plagiarisme pada dokumen sehingga metode ini sangat cocok digunakan untuk menghitung tingkat kemiripan teks jawaban.

Penelitian sebelumnya menggunakan metode *cosine similarity* dengan pendekatan *string similarity* untuk melakukan penilaian otomatis jawaban esai ujian. dan didapat tingkat akurasi sebesar 85,4% (Kurniadi dkk., 2023). Proses

penilaiannya dilakukan dengan melakukan *text preprocessing*, yakni dengan menghapus kata – kata yang tidak terlalu berpengaruh pada jawaban sehingga menyisakan kata – kata yang penting saja. Kemudian jawaban tersebut dilakukan perhitungan pembobotan yang didasarkan seberapa sering kemunculan suatu kata dalam teks dan banyaknya dokumen jawaban yang mengandung kata tersebut. Selain itu penelitian lain yang menggunakan metode *cosine similarity* untuk memberikan skor jawaban esai, didapatkan nilai error sebesar 17,10% dari hasil perhitungan RMSE (Susanto dkk., 2023).

Metode *Cosine Similarity* memiliki beberapa hal yang perlu diperhatikan, yakni kurang akurat dalam mengukur dokumen yang memiliki ukuran teks yang panjang, tidak memperhitungkan bobot kata di mana inti kata atau kata – kata penting dianggap setara dengan kata – kata biasa yang seharusnya tidak perlu muncul, dan juga tidak memperhitungkan konteks kata di mana jika kata yang sama sering muncul beberapa kali, metode ini akan memberikan nilai yang sama meskipun kata tersebut memiliki konteks yang berbeda. Oleh karena itu, pada penelitian sebelumnya, penggunaan metode *cosine similarity* dilakukan pada tahap akhir setelah dilakukan berbagai tahap seperti pembersihan kalimat dengan menghilangkan tanda baca, mengubah huruf kapital menjadi huruf kecil, hingga melakukan pembobotan pada kata yang sudah melalui tahap *preprocessing*. Untuk dapat meningkatkan tingkat akurasi dalam penilaian jawaban esai, perlu adanya metode pendukung, yakni dengan menggunakan algoritma *Winnowing*.

Algoritma *Winnowing* adalah algoritma yang digunakan untuk melakukan *document fingerprinting*, yakni teknik mengubah setiap *string* menjadi susunan angka atau disebut juga dengan *hashing*. Teknik ini dilakukan untuk mengukur tingkat kemiripan salinan antardokumen atau sebagian teks. Algoritma ini cocok untuk digabungkan dengan *Cosine Similarity* untuk meningkatkan ketepatan penilaian dikarenakan susunan teks telah diubah menjadi susunan angka dan juga meningkatkan efisiensi dalam melakukan proses penilaian jawaban.

Pada penelitian sebelumnya, algoritma *Winnowing* menggunakan untuk kasus pengujian tingkat plagiarisme pada dokumen berbahasa Indonesia dan berbahasa Inggris, nilai rata – rata akurasi tertinggi sebesar 84,18% dari hasil uji coba lima skenario pengujian dengan membandingkan dengan *Plagiarism Checker*. Selain itu penelitian yang lain mencoba membandingkan tingkat akurasi antara algoritma *Winnowing* dengan dua algoritma lain yakni Rabin-Karp dan Knuth-Morris-Pratt dan hasil yang didapatkan adalah algoritma *Winnowing* memiliki nilai rata - rata tingkat persentase tertinggi yakni 94.3% dibandingkan algoritma Rabin-Karp sebesar 39,20 % dan Knuth-Morris-Pratt yang paling terendah yakni 9,20%. Hal inilah yang

mendorong penyusun menerapkan algoritma *Winnowing* untuk melakukan proses penilaian jawaban esai.

Berdasarkan beberapa pemaparan yang telah dijelaskan di atas, penyusun berkeinginan untuk melakukan penelitian yaitu menerapkan Algoritma *Winnowing* dan *Cosine Similarity* untuk penilaian jawaban esai ujian berbasis komputer. Pada penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat kepada penguji dalam menilai jawaban esai ujian. Rencana dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah *output* berupa aplikasi berbasis web yang diintegrasikan dengan sistem CBT. Peserta ujian telah selesai menjawab pertanyaan ujian, aplikasi ini dapat langsung menilai dan memberikan nilai skor dari jawaban yang ada.

B. Permasalahan

Penilaian jawaban esai dilakukan membaca setiap kata dalam kalimat satu per satu dengan kata kunci lalu dicocokkan dengan kosakata yang ada pada kalimat. Hasil penilaian ditentukan berdasarkan persentase kemiripannya. Tetapi proses penilaian jawaban esai ini cenderung menggunakan waktu yang tidak relatif singkat jika dibandingkan dengan penilaian soal pilihan ganda. Terdapat beberapa indikator yang memunculkan adanya suatu masalah yang dijabarkan pada tabel berisi tiga pertanyaan kuesioner sebagaimana dijelaskan pada tabel 1.1.

Tabel 1.1 Pertanyaan kuesioner

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Iya	Tidak
1	Apakah selama melakukan penilaian esai terdapat kesulitan yang bapak / ibu alami?	58%	42%
2	Apakah bapak / ibu pernah melakukan kesalahan dalam melakukan penilaian esai?	54%	46%
3	Dalam melakukan penilaian esai, perlu adanya objektivitas selama melakukan penilaian seperti dengan cara tidak membeda – bedakan antar mahasiswa, memberikan nilai sesuai dengan kompetensi yang dimiliki. Tetapi pelaksanaannya terdapat beberapa kasus penilaian dilakukan secara subjektif seperti memberikan nilai berdasarkan gender di mana mahasiswi akan lebih diutamakan dalam memberikan bobot nilai sebagaimana dijelaskan pada situs: https://persfe.com/menilik-objektivitas-dosen-dalam-memberikan-nilai/ . Dari kasus tersebut, apakah bapak atau ibu pernah melakukan penilaian esai secara subjektif?	21%	79%

Kuesioner ini disebarikan kepada 24 responden yang merupakan dosen. Sebanyak 56% menyatakan bahwa terdapat kesulitan selama melakukan penilaian esai. Kesulitan tersebut di antaranya adalah perlu menguraikan dan menyesuaikan jawaban esai mahasiswa yang kosakatanya beragam sehingga cenderung dapat berbeda dengan kunci jawaban. 54% menyatakan pernah kesalahan selama melakukan penilaian seperti kurang fokus dan kurang teliti dalam memahami bacaan jawaban esai, dan adanya poin penilaian yang tertukar dengan nilai soal poin lainnya. Selain itu 21% menyatakan bahwa pernah melakukan penilaian secara subjektif yang menyebabkan penilaian esai cenderung kurang objektif.

Dampak dari waktu dalam menilai esai yang relatif tidak singkat adalah adanya keterlambatan dosen dalam mengirimkan nilai. Pengiriman nilai diberikan waktu selama 10 hari setelah pelaksanaan Ujian Akhir Semester (UAS). Hal ini dibuktikan dengan adanya tabel berisi informasi mata kuliah yang beberapa di antaranya ada yang nilainya belum dikirimkan, informasi ini didapatkan dari hasil wawancara dengan pihak administrasi di Fakultas Informatika dan Komputer di mana nilai akhir yang dikumpulkan adalah nilai akhir tahun ajaran 2022/2023.

Tabel 1.2 Keterangan Pengumpulan Nilai

Mata Kuliah	Keterangan Pengumpulan
Kelas A, B, C	
Statistik	Nilai untuk kelas C belum dikumpulkan
DBMS	Nilai sudah dikumpulkan
Pancasila	Nilai untuk kelas C belum dikumpulkan
Programming Language	Nilai untuk kelas C belum dikumpulkan
Business Process	Nilai sudah dikumpulkan
Platform Tech	Nilai sudah dikumpulkan
User Experience	Nilai sudah dikumpulkan
Kelas D	
Enterprise System	Nilai sudah dikumpulkan
Business Intelligence - Data Mining	Nilai sudah dikumpulkan
Project Proposal and Seminar	Nilai belum dikumpulkan
IT Service Management	Nilai sudah dikumpulkan
Management of Science	Nilai sudah dikumpulkan
Data Mining and Data Warehousing	Nilai untuk kelas C belum dikumpulkan
Information Visualization	Nilai sudah dikumpulkan
Enterprise System	Nilai sudah dikumpulkan
IS/IT Enterprise Architecture	Nilai sudah dikumpulkan
IS Strategy, Management, and Acquisition	Nilai sudah dikumpulkan
Web-based Programmang	Nilai untuk kelas C belum dikumpulkan
Bahasa Indonesia	Nilai untuk kelas C belum dikumpulkan

Mata Kuliah	Keterangan Pengumpulan
Information System Project (Minor)	Nilai untuk kelas A, B, dan C belum dikumpulkan
Data Integration	Nilai sudah dikumpulkan
Information System Application Testing	Nilai sudah dikumpulkan
Interpersonal Skill	Nilai sudah dikumpulkan
Technopreneurship	Nilai untuk kelas B belum dikumpulkan
Basic Culture	Nilai untuk kelas C belum dikumpulkan
Citizenship Studies	Nilai untuk kelas C belum dikumpulkan
Enterpreneurship	Nilai untuk kelas A dan B belum dikumpulkan
Religious Studies	Nilai sudah dikumpulkan
Social and Professionalism	Nilai sudah dikumpulkan
Bahasa Indonesia	Nilai sudah dikumpulkan
Interpersonal Skill	Nilai sudah dikumpulkan
Technopreneurship	Nilai belum dikumpulkan
Information System Project (Minor)	Nilai belum dikumpulkan
Distributed Computing	Nilai sudah dikumpulkan
Interactive System Development	Nilai belum dikumpulkan

Dari uraian permasalahan di atas, dapat diketahui bahwa proses penilaian esai cenderung sulit karena harus menyesuaikan jawaban mahasiswa yang kosakatanya beragam, adanya kesalahan selama penilaian esai seperti adanya poin penilaian yang tertukar dengan nilai soal poin lainnya, penilaian esai cenderung memakan waktu yang relatif tidak singkat dan adanya keterlambatan bagi dosen dalam mengirimkan nilai.

1. **Identifikasi masalah**

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka dapat diidentifikasi sebagai berikut:

- (a) Belum tepatnya dalam menilai jawaban esai karena adanya kesalahan dalam memberikan poin penilaian selama penilaian esai;
- (b) Belum efektifnya dalam menilai jawaban esai karena adanya keterlambatan dalam mengirimkan nilai esai.

2. **Problem Statement**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa masalah yang terjadi adalah belum tepat dan efektifnya dalam menilai jawaban esai.

3. **Research Question**

Dari pernyataan masalah yang telah ditetapkan, berikut ini adalah pertanyaan yang diajukan pada penelitian ini:

- (a) Bagaimana penerapan algoritma *Winnowing* dan *Cosine Similarity* untuk menilai jawaban esai?

- (b) Berapa tingkat ketepatan dan efektivitas penerapan algoritma *Winnowing* dan *Cosine Similarity* untuk penilaian jawaban esai?

C. Maksud dan Tujuan Penelitian & Pengembangan

Maksud dari penelitian ini adalah menerapkan algoritma *Winnowing* dan *Cosine Similarity*. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

- (1) Mendapatkan tingkat ketepatan dalam penilaian esai;
- (2) Mendapatkan tingkat efektivitas dalam penilaian jawaban esai;
- (3) Mengembangkan *prototype* aplikasi penilaian jawaban esai;
- (4) Mengukur seberapa tepat dan efektif algoritma *Winnowing* dan *Cosine Similarity* dalam penilaian jawaban esai.

D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Melalui penelitian ini, diharapkan produk yang dikembangkan dapat menilai jawaban esai dengan spesifikasi:

- (1) Produk ini diakses melalui *platform web browser*;
- (2) Produk ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *Python*;
- (3) Produk ini dapat diakses oleh dosen dan mahasiswa.

E. Signifikansi Penelitian & Pengembangan

Pentingnya penelitian ini adalah dalam rangka mengembangkan penerapan teknik komputasi pemodelan algoritma *Winnowing* dan *Cosine Similarity* penilaian jawaban esai. Selain itu ada beberapa manfaat dari penelitian ini, yaitu:

- (1) Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah sebagai sumbangan ilmu pengetahuan dalam penerapan algoritma *Winnowing* dan *Cosine Similarity* untuk penilaian jawaban esai;
- (2) Manfaat praktis dari penelitian ini adalah mempermudah dosen dalam menilai jawaban esai;
- (3) Manfaat kebijakan dari penelitian ini agar algoritma *Winnowing* dan *Cosine Similarity* dalam penerapannya dapat dijadikan sebagai acuan dosen dalam menilai jawaban esai.

F. Asumsi dan Keterbatasan

Asumsi dari penelitian ini di antaranya:

- (a) Jawaban esai yang akan dinilai adalah jawaban dari jenis soal esai terbatas atau yang menekankan kepada pemahaman teori dan bukan jenis soal bebas atau yang meminta pendapat;
- (b) Jawaban esai yang akan dinilai tidak terdapat rumus perhitungan matematika;
- (c) Penelitian ini perlu menggunakan rumus *Mean Absolute Percentage Error* untuk mengukur tingkat ketepatan algoritma *winnowing* dan *cosine similarity*

dalam memberikan nilai dengan membandingkan selisih antara nilai hasil algoritma dengan nilai yang diberikan dosen.

Selain itu, penelitian ini mengandung beberapa keterbatasan dikarenakan keterbatasan metode dalam memecahkan berbagai masalah dengan ruang lingkup luas di antaranya:

- (a) Algoritma *Winnowing* dan *Cosine Similarity* tidak dapat menilai berdasarkan struktur gramatikal seperti tanda baca, struktur kalimat, dan sebagainya;
- (b) Algoritma *Winnowing* dan *Cosine Similarity* hanya dapat menilai jawaban yang berisi teks saja, tidak dapat menilai jawaban esai yang mengandung gambar, grafik, atau sebagainya;
- (c) Algoritma *Winnowing* dan *Cosine Similarity* tidak dapat memperbaiki kesalahan penulisan atau *typo* pada kalimat jawaban;
- (d) Algoritma *Winnowing* dan *Cosine Similarity* tidak dapat menilai berdasarkan kemiripan makna atau semantik dan hanya menilai berdasarkan kemiripan *fingerprinting*.

G. Definisi Istilah dan Definisi Operasional

Terdapat beberapa istilah – istilah khas yang mungkin ditafsirkan berbeda antara sudut pandang pembaca dengan penyusun. Berikut ini adalah beberapa definisi istilah dan definisi operasional yang muncul pada penelitian ini:

- (d) **Bobot** adalah nilai pada setiap soal esai yang ditentukan berdasarkan kedalaman materi, kompleksitas jawaban, dan level kognitif mahasiswa/i.
- (b) **Gram** adalah istilah yang mengacu kepada kata atau karakter yang muncul bersamaan dalam sebuah teks atau data. Pada penelitian ini, terdapat metode k-gram untuk membantu memahami pola atau karakter dalam suatu teks.
- (c) **Hash** adalah proses mengubah potongan kalimat menjadi susunan kode angka setelah melakukan tokenisasi.
- (d) **Token** adalah potongan karakter huruf pada kalimat yang telah melalui *pre-processing*.
- (e) **Window** adalah Istilah yang mengacu pada proses *hashing* atau mengonversi potongan kata atau karakter dalam sebuah susunan yang disebut *window* ke dalam susunan angka, lalu terdapat proses bergeser *window* ke *window* selanjutnya dengan melakukan iterasi pada teks.