

Automated Essay Scoring menggunakan Cosine Similarity pada Penilaian Esai Multi Soal

Alfirna Rizqi Lahitani ^{1,*}

¹ Fakultas Teknik dan Teknologi Informasi; Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta; Jl. Siliwangi, Ring Road Barat, Banyuraden, Gamping, Sleman, (0274) 552489; e-mail: alfirnarizqi@gmail.com

* Korespondensi: e-mail: alfirnarizqi@gmail.com

Submitted: 19/04/2022; Revised: 21/04/2022; Accepted: 11/05/2022; Published: 27/05/2022

Abstract

Process of determining scores automatically from one or several documents based on text data included in the field of Automated Essay Scoring (AES). Mechanism for scoring answers manually takes a long time to assess students' essay answers, especially for multi-question answers. The implementation of Automated Essay Scoring (AES) is to make correction and scoring easier by application that run on computers. This study applied TF-IDF weighting method and cosine similarity measurement method in multi-question of essay answer document. The test carried out through the preprocessing phase for data extraction, then weighting on each word term. Weighted value is the calculated using cosine similarity to get the degree of similarity. In each question, the point has been given, the cosine similarity value can be calculated with points from each question. This process produces a final score from student answer document which is compared with an expert document. By using the principle of similarity, only the relevant text or character from an expert document will be given weight, to get the similarity value, the number of terms contained in the answer document must match, neither in fewer nor more in number.

Keywords: *Automated Essay Scoring, Cosine Similarity, Scoring, Text Mining, Term Frequency-Invers Document Frequency*

Abstrak

Proses menentukan skor secara otomatis dari sebuah atau beberapa sumber dokumen yang berupa data teks termasuk dalam bidang ilmu Automated Essay Scoring (AES). Mekanisme skoring jawaban secara manual membutuhkan waktu yang panjang untuk menilai jawaban esai siswa terlebih untuk jawaban multi soal. Implementasi Automated Essay Scoring (AES) dapat mempermudah dalam melakukan koreksi dan pemberian skor dengan memanfaatkan aplikasi yang dijalankan pada komputer. Penelitian ini menerapkan metode pembobotan TF-IDF dan metode pengukuran kemiripan cosine similarity pada dokumen jawaban esai multi soal. Pengujian dilakukan melalui tahap preprocessing untuk keperluan ekstraksi data, selanjutnya dilakukan pembobotan pada setiap term kata. Nilai pembobotan kemudian dihitung derajat kemiripannya. Pada tiap-tiap soal telah diberikan poin, sehingga nilai cosine pada pengukuran kemiripan dapat diitung dengan poin dari masing-masing soal. Proses ini menghasilkan Skor atau nilai akhir dari sebuah dokumen jawaban siswa yang dibandingkan dengan dokumen ahli. Dengan menggunakan prinsip similaritas maka hanya karakter teks yang relevan dari dokumen ahli yang akan diberi bobot, untuk mendapatkan nilai yang tepat kemiripannya, jumlah kata yang terkandung pada dokumen jawaban harus sesuai, tidak berjumlah lebih sedikit dan juga tidak berjumlah lebih banyak.

Kata kunci: *Automated Essay Scoring, Cosine Similarity, Scoring, Text Mining, Term Frequency-Invers Document Frequency*

1. Pendahuluan

Dalam proses belajar mengajar, untuk mengetahui ketercapaian kompetensi dan kemampuan dilakukan dengan memberikan evaluasi. Esai merupakan sarana evaluasi melalui uraian terbuka untuk menuliskan ide dan kemampuan dalam memberikan solusi. Tipe soal esai dapat berupa esai dengan soal tunggal ataupun multi soal. Saat ini, berbagai *platform* pembelajaran berbasis teknologi mendukung pengumpulan sekaligus melakukan penilaian jawaban, perbedaan untuk soal dan jawaban pada tipe pilihan berganda penentuan skoring lebih cepat diolah dan ditentukan, sedangkan untuk tipe jawaban esai cara penilaiannya akan lebih lama dan perhitungan skor tergantung pada bobot soal.

Mekanisme penilaian jawaban esai dilakukan dengan cara membaca dokumen jawaban kemudian membandingkan dengan kunci jawaban selanjutnya diberi skor. Mekanisme menilai jawaban esai secara manual diawali dengan menentukan bobot masing-masing soal, membandingkan jawaban dengan kunci jawaban, memberikan skor pada masing-masing soal dan menjumlahkan skor. Fasilitas yang diberikan pada platform pembelajaran untuk menilai esai secara otomatis masih terbatas hanya pada penentuan bobot masing-masing soal, untuk menentukan kesesuaian jawaban masih dilakukan secara manual. Pengajar akan membutuhkan waktu yang panjang untuk menilai jawaban esai siswa terlebih untuk jawaban multi soal, hal tersebut berpengaruh pada proses penilaian. Sehingga diperlukan cara pembacaan teks oleh sistem dengan mempelajari bentuk kata yang muncul. Dengan demikian, diharapkan mampu memangkas waktu koreksi dan memberikan kemudahan dalam proses skoring.

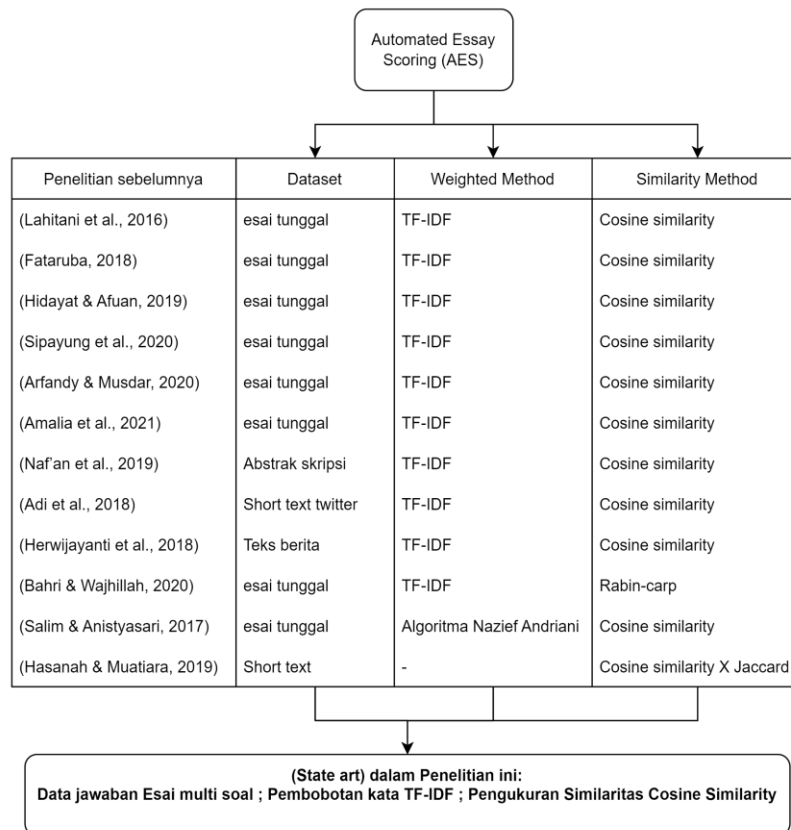
Esai merupakan jawaban berbasis teks, sehingga dalam proses pengolahannya dilakukan dengan text mining untuk analisis temu kembali informasi. Penelitian ranah analisis temu kembali informasi dimanfaatkan untuk keperluan penilaian otomatis berbasis teks atau yang biasa dikenal dengan Automated Essay Scoring (AES). Penelitian terkait penilaian esai dilakukan karena hingga saat ini esai masih digunakan sebagai alternatif evaluasi siswa, pengajar dapat memberikan nilai objektif berdasarkan uraian siswa. Metode yang diimplementasikan pada proses penilaian jawaban esai adalah dengan cosine similarity. Proses dilakukan dengan pola membandingkan dokumen jawaban ahli dengan jawaban siswa untuk mengukur tingkat kemiripan jawabannya. Sebuah Penelitian yang menerapkan cosine similarity menunjukkan hasil yang baik dengan tingkat akurasi mencapai 80% (Fataruba, 2018). Selain cosine similarity, pengukuran kemiripan dapat dilakukan dengan Jaccard, meskipun hasil Penelitian menunjukkan bahwa metode cosine similarity lebih unggul dengan korelasi tertinggi sebesar (0.62) (Hasanah & Muatiara, 2019).

Selain untuk penilaian, cosine similarity juga dimanfaatkan untuk pengelompokan data pada dataset media sosial twitter topik bahasa Indonesia (Adi et al., 2018). Cosine similarity juga dimanfaatkan untuk klasifikasi berita online dengan tingkat akurasi sebesar 91.25% (Herwijayanti et al., 2018). Penilaian esai diterapkan dengan kombinasi metode pembobotan dan metode pengukuran kemiripan, seperti algoritma Nazief dan Adriani dikombinasikan dengan cosine

similarity (Salim & Anistyasari, 2017). Selain itu, terdapat kombinasi lain seperti metode TF-IDF dan cosine similarity (Amalia et al., 2021). Tahapan yang digunakan dalam proses penilaian otomatis meliputi preprocessing, terdiri dari case folding, tokenizing, stopwords removal, dan stemming. Selanjutnya perhitungan pembobotan TF-IDF, dan perhitungan nilai kemiripan menggunakan cosine similarity (Naf'an et al., 2019).

Algoritma lain seperti Rabin-karp bekerja memeriksa kemiripan teks berdasarkan Hash, kemudian dikombinasikan dengan TF-IDF untuk proses indexing dan kalkulasi tingkat kemunculan teks pada sebuah dokumen, Kombinasi metode ini menghasilkan peningkatan sebesar 11,81% (Bahri & Wajhillah, 2020). TF-IDF merupakan metode pembobotan unggulan untuk menghitung kemunculan kata dalam dokumen, implementasi tahapan yang sama dilakukan pada sistem penilaian jawaban esai secara otomatis dengan menggunakan algoritma similaritas pada PJJ APTIKOM (Hidayat & Afuan, 2019). Penilaian esai berbasis teks juga diterapkan pada sebuah tes pegawai di perusahaan, hasil penelitian diperoleh average 73,51% yang menunjukkan bahwa sistem penilaian esai pada text mining sudah bekerja dengan sesuai (Sipayung et al., 2020).

Penelitian ini fokus pada bidang AES untuk optimalisasi skoring pada dokumen esai. Sebagai acuan, perbandingan dan pengembangan pada Penelitian sebelumnya dapat dilihat pada skema State of the Art yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 1. State of The Art Penelitian

Pada Penelitian ini, data yang akan diproses berupa esai Bahasa Indonesia berbasis teks multi soal. Secara umum, tahapan yang dilakukan pada proses penilaian esai otomatis antara lain: Persiapan data, Pemrosesan teks dengan preprocessing, Perhitungan bobot dengan menggunakan metode TF-IDF, Pengukuran similaritas dengan menggunakan metode cosine similarity, Skoring berupa penjumlahan bobot similaritas untuk setiap soal menjadi nilai akhir bagi siswa. Sistem AES pada Penelitian ini menggunakan metode pembobotan term popular yang diaplikasikan yaitu Term Frequency-Index Document Frequency (TF-IDF), metode ini kemudian diterapkan untuk mendapatkan skor pembobotan kata. Metode pembobotan dikombinasikan dengan metode pengukuran kemiripan teks. Cosine similarity merupakan algoritma yang dapat digunakan untuk mengukur kemiripan antara dua dokumen teks, yaitu mengukur kemiripan antara kunci jawaban dan jawaban siswa (Arfandy & Musdar, 2020). Hasil akhir Penelitian ini berupa total penjumlahan yang akan disajikan dalam bentuk skor nilai.

2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini, analisis esai berbasis teks dilakukan pada beberapa tahap, seperti *pre-processing*, pembobotan kata, pengukuran kemiripan dokumen dan skoring (Lahitani et al., 2016).

Tahap *Preprocessing* merupakan proses mengolah data teks terstruktur maupun tidak terstruktur dengan cara dibersihkan dari notasi tertentu untuk mendapatkan hasil berupa term dari dataset. Adapun Langkah-langkah yang dilakukan pada *pre-processing* sebagai berikut: **a) Case folding**, seluruh huruf yang terdapat dalam dokumen diubah menjadi huruf kecil kemudian menghilangkan karakter selain huruf; **b) Stemming**, mengubah kata menjadi kata dasar dengan menghilangkan imbuhan, kemudian menghilangkan tanda baca serta duplikasi; **c) Stopwords**, menghapus kata yang tak bermakna yang muncul untuk mendapatkan kata yang dapat mewakili isi dokumen; **d) Indexing**, term diurutkan untuk proses pencarian term yang lebih cepat.

Tahap pembobotan kata: TF-IDF merupakan metode yang dipilih untuk melakukan perhitungan bobot dengan cara menghitung nilai Term Frequency (tf) yaitu jumlah kemunculan term (t) yang terkandung pada setiap dokumen (d). Total keberadaan term pada seluruh dokumen dihimpun dalam notasi (df). Notasi (N) menyatakan jumlah keseluruhan dokumen. Nilai (idf_t) yang merupakan Inverse Document Frequency dihitung pada seluruh term yang ada, selanjutnya untuk mendapatkan nilai IDF, formulasi yang digunakan seperti pada persamaan (1):

Persamaan (1):

$$idf_t = \log \frac{N}{df_t}$$

Selanjutnya untuk mendapatkan bobot TF-IDF pada masing-masing term $tfidf(t,d,D)$ dilakukan perkalian antara term frequency pada masing-masing dokumen yang dinotasikan dengan $tf(t,d)$ dengan nilai inverse document frequency dari sebuah term yang dinotasikan dengan $idf(t,D)$. Formula $tfidf(t,d,D)$ seperti pada persamaan (2).

Persamaan (2):

$$tfidf(t, d, D) = tf(t, d).idf(t, D)$$

Tahap ketiga pengukuran kemiripan dokumen atau dikenal *Cosine similarity* atau *cosim* digunakan untuk mengukur tingkat kemiripan nilai sudut cosinus dari perkalian dua vektor yang dibandingkan, vektor dinyatakan mirip apabila nilai sudut cosim adalah 1, nilai cosinus 0° adalah 1 dan bernilai kurang dari 1 untuk nilai sudut yang lain. Perhitungan cosine similarity dilakukan dengan formula seperti pada persamaan (3).

Persamaan (3):

$$similarity = \cos(0) = \frac{A \cdot B}{||A|| ||B||}$$

Prinsip pada nilai cosim, apabila sudut cosinus yang terbentuk antara dua koordinat dokumen semakin besar, maka kemiripan antara dokumen tersebut semakin kecil. Sebaliknya, apabila derajat sudut antara dua koordinat dokumen semakin kecil, maka semakin besar tingkat kemiripannya.

Tahap terakhir adalah *skoring*. Berikut adalah perhitungan nilai siswa **a)** Pada setiap soal diberikan n bobot/poin; **b)** Skoring dihitung dengan persamaan (4).

Persamaan (4):

$$\text{Skor} = \sum \text{CosSim} \times \sum n \text{ bobot soal}$$

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut adalah alur pengujian dokumen mulai dari persiapan data hingga hasil akhir berupa skoring, diuji pada tahap-tahap sebagai berikut:

3.1. Persiapan Data

Disiapkan dokumen multi soal yang terdiri dari 3 butir pertanyaan berbahasa Indonesia dengan tema pembahasan “sistem operasi”. Tipe esai pada sumber data Penelitian ini adalah multi soal, artinya dapat terdiri lebih dari satu pertanyaan, atau dalam satu pertanyaan terdapat sub-pertanyaan lain. Penilaian esai dengan tipe multi soal pada masing-masing pertanyaannya terlebih dahulu ditetapkan poin, sehingga pada proses koreksi jawaban, skor akan diberikan pada batas nilai sesuai dengan poin yang telah ditetapkan sebelumnya. Masing-masing butir soal memiliki bobot yaitu: soal nomor 1 memiliki bobot 30 poin, soal nomor 2 memiliki bobot 30 poin dan soal nomor 3 memiliki bobot 40 poin. Kemudian disiapkan dokumen jawaban yang berasal dari ahli dalam 2 versi jawaban. Disiapkan juga data uji berupa dokumen jawaban yang berasal dari 2 orang siswa untuk dibandingkan hasilnya.

3.2. Pre-processing

Langkah awal dalam mengolah text mining yaitu seluruh dokumen ahli dan dokumen siswa akan melalui tahap preprocessing. Dokumen ahli akan ditransformasi menjadi dokumen

query (Q) untuk mendapatkan sejumlah term yang akan dijadikan sebagai keyword. Pada pengujian ini, preprocessing tidak dilakukan langsung pada satu dokumen, melainkan dipisahkan pada setiap nomor jawaban. Penelitian ini memanfaatkan program berbahasa Java untuk preprocessing otomatis, eksekusi program meliputi tahap perubahan huruf kecil, menghilangkan karakter dan kata yang tidak memiliki makna khusus, menghilangkan imbuhan untuk menghasilkan kata dasar. Proses ini dilakukan pada dokumen jawaban yang telah dipisah berdasarkan penomoran soal. Kemudian, dari dua versi jawaban, akan digabungkan term yang dihasilkan untuk diindeks. Hasil preprocessing dokumen ahli diperoleh 10 term dari soal nomor 1, 13 term dari soal nomor 2 dan 19 term dari soal nomor 3. Term atau keyword yang dijadikan acuan dalam proses skoring ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Term Pada Dokumen Ahli

ti	Nomor 1	Nomor 2	Nomor 3
ti1	Analogi	Kondisi	Proses
ti2	Sistem	Deadlock	Jalan
ti3	Operasi	Sistem	Program
ti4	Deadlock	Operasi	Akses
ti5	Starvation	Contoh	Memory
ti6	Terpenuhi	Program	Kondisi
ti7	Jalan	Jalan	Tunggu
ti8	Kendaraan	Akses	Jatah
ti9	Kapasitas	Memory	Starvation
ti10	Kondisi	Kejadian	Penanganan
ti11		Proses	Deadlock
ti12		Memakai	Alokasi
ti13		Disk	Protokol
ti14			Sistem
ti15			Avoidance
ti16			Data
ti17			Informasi
ti18			Sumber
ti19			Daya

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2022)

Selanjutnya dokumen dari jawaban siswa dipisahkan mulai dari jawaban nomor 1-3, preprocessing dengan program berbahasa Java dapat melakukan eksekusi dokumen jawaban dalam jumlah yang banyak sekaligus, dalam pengujian ini eksekusi dilakukan pada dua dokumen jawaban siswa. Jawaban siswa dikategorikan berdasarkan nomor soal, kemudian dilakukan preprocessing. Hasil preprocessing dokumen jawaban siswa disajikan dalam bentuk teks yang seluruhnya telah menjadi term, kemudian term tersebut diindeks untuk selanjutnya akan dihitung pembobotan kata yang mengandung keyword ahli.

3.3. Pembobotan Kata

Proses pembobotan kata dilakukan bersama dengan dokumen query (Q), dihitung jumlah term yang terkandung pada masing-masing dokumen (tff) serta total frekuensi setiap term yang terdapat pada keseluruhan dokumen (dft). Pembobotan TF-IDF dilakukan pada seluruh term di masing-masing dokumen. Hasil pembobotan kata pada masing-masing soal dan masing-masing jawaban siswa ditunjukkan pada Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 2. Hasil Pembobotan Term Jawaban Nomor 1

ti	Terms	(q)	Tidak		N	df	idf	W=TF-IDF		
			d1	d2				(q)	d1	d2
ti1	Analogi	1	1	0	2	3	-0.1761	-0.17609	-0.17609	0
ti2	Sistem	1	1	0	2	3	-0.1761	-0.17609	-0.17609	0
ti3	Operasi	1	1	0	2	3	-0.1761	-0.17609	-0.17609	0
ti4	Deadlock	3	3	1	2	3	-0.1761	-0.52827	-0.52827	-0.17609
ti5	Starvation	3	3	1	2	3	-0.1761	-0.52827	-0.52827	-0.17609
ti6	Terpenuhi	1	0	1	2	3	-0.1761	-0.17609	0	-0.17609
ti7	Jalan	3	0	2	2	3	-0.1761	-0.52827	0	-0.35218
ti8	Kendaraan	1	0	3	2	3	-0.1761	-0.17609	0	-0.52827
ti9	Kapasitas	4	0	0	2	3	-0.1761	-0.70437	0	0
ti10	Kondisi	2	0	1	2	3	-0.1761	-0.35218	0	-0.17609

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2022)

Berdasarkan hasil pembobotan pada Tabel 2, dari 10 term ahli yang menjadi kunci jawaban, dokumen siswa (d1) memenuhi 5 term dengan jumlah yang tepat sesuai dengan term ahli (q), namun untuk 5 term kunci lainnya tidak dimiliki oleh dokumen siswa (d1). Sedangkan untuk dokumen siswa (d2) memenuhi 6 term, lebih banyak dibandingkan dokumen siswa (d1), akan tetapi banyaknya term yang terkandung ada yang kurang dibawah batas (q) dan ada yang berjumlah lebih diatas batas (q), sehingga hasil pembobotan menjadi kurang mirip.

Tabel 3. Hasil Pembobotan Term Jawaban Nomor 2

ti	Terms	(q)	Tidak		N	df	idf	W=TF-IDF		
			d1	d2				(q)	d1	d2
ti1	Kondisi	1	1	0	2	3	-0.1581	-0.15808	-0.15808	0
ti2	Deadlock	1	1	0	2	3	-0.1581	-0.15808	-0.15808	0
ti3	Sistem	1	0	0	2	3	-0.1581	-0.15808	0	0
ti4	Operasi	1	0	0	2	3	-0.1581	-0.15808	0	0
ti5	Contoh	2	1	1	2	3	-0.1581	-0.31616	-0.15808	-0.15808
ti6	Program	2	0	7	2	3	-0.1581	-0.31616	0	-1.10655
ti7	Jalan	1	0	0	2	3	-0.1581	-0.15808	0	0
ti8	Akses	1	0	0	2	3	-0.1581	-0.15808	0	0
ti9	Memory	1	0	0	2	3	-0.1581	-0.15808	0	0
ti10	Kejadian	1	1	0	2	3	-0.1581	-0.15808	-0.15808	0

ti	Terms	(q)	Tidak		N	df	idf	W=TF-IDF		
			d1	d2				2	(q)	d1
ti11	Proses	2	3	3		3	-0.1581	-0.31616	-0.47424	-0.15808
ti12	Memakai	1	0	0		3	-0.1581	-0.15808	0	0
ti13	Disk	3	1	1		3	-0.1581	-0.47424	-0.15808	0

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2022)

Berdasarkan hasil pembobotan pada Tabel 3, dari 13 term ahli yang menjadi kunci jawaban, dokumen siswa (d1) memenuhi 6 term dengan jumlah yang bervariasi dengan term ahli (q), begitupula dengan dokumen siswa (d2) hanya memenuhi 4 term, bahkan salah satu term memiliki jumlah yang jauh lebih banyak dari batas (q). Ketepatan jumlah term akan mempengaruhi hasil pembobotan.

Tabel 4. Hasil Pembobotan Term Jawaban Nomor 3

ti	Terms	(q)	Tidak		N	df	idf	W=TF-IDF		
			d1	d2				2	(q)	d1
ti1	Proses	3	0	0		3	-0.1377	-0.41312	0	0
ti2	Jalan	3	0	0		3	-0.1377	0.41312	0	0
ti3	Program	5	0	0		3	-0.1377	-0.68853	0	0
ti4	Akses	4	0	0		3	-0.1377	-0.55082	0	0
ti5	Memory	3	0	0		3	-0.1377	0.41312	0	0
ti6	Kondisi	4	2	0		3	-0.1377	-0.55082	-0.27541	0
ti7	Tunggu	1	0	0		3	-0.1377	-0.13771	0	0
ti8	Jatah	1	0	0		3	-0.1377	-0.13771	0	0
ti9	Starvation	1	0	0		3	-0.1377	-0.13771	0	0
ti10	Penanganan	1	1	1		3	-0.1377	-0.13771	-0.13771	-0.13771
ti11	Deadlock	4	4	0		3	-0.1377	-0.55082	-0.55082	0
ti12	Alokasi	1	0	0		3	-0.1377	-0.13771	0	0
ti13	Protokol	1	0	0		3	-0.1377	-0.13771	0	0
ti14	Sistem	2	3	0		3	-0.1377	-0.27541	-0.41312	0
ti15	Avoidance	1	0	0		3	-0.1377	-0.13771	0	0
ti16	Data	1	0	0		3	-0.1377	-0.13771	0	0
ti17	Informasi	1	0	0		3	-0.1377	-0.13771	0	0
ti18	Sumber	1	0	1		3	-0.1377	-0.13771	0	-0.13771
ti19	Daya	1	0	1		3	-0.1377	-0.13771	0	-0.13771

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2022)

Berdasarkan hasil pembobotan pada Tabel 4, dari 19 term ahli yang menjadi kunci jawaban, dokumen siswa (d1) hanya memenuhi 4 term dengan jumlah term kurang dari term ahli (q), dan untuk dokumen siswa (d2) memenuhi 3 term, dengan jumlah term kurang dari term ahli

(q). Hasil pembobotan akan menjadi mirip apabila jumlah term yang terkandung sesuai dan tepat seperti pada dokumen ahli (q).

3.4. Pengukuran Kemiripan

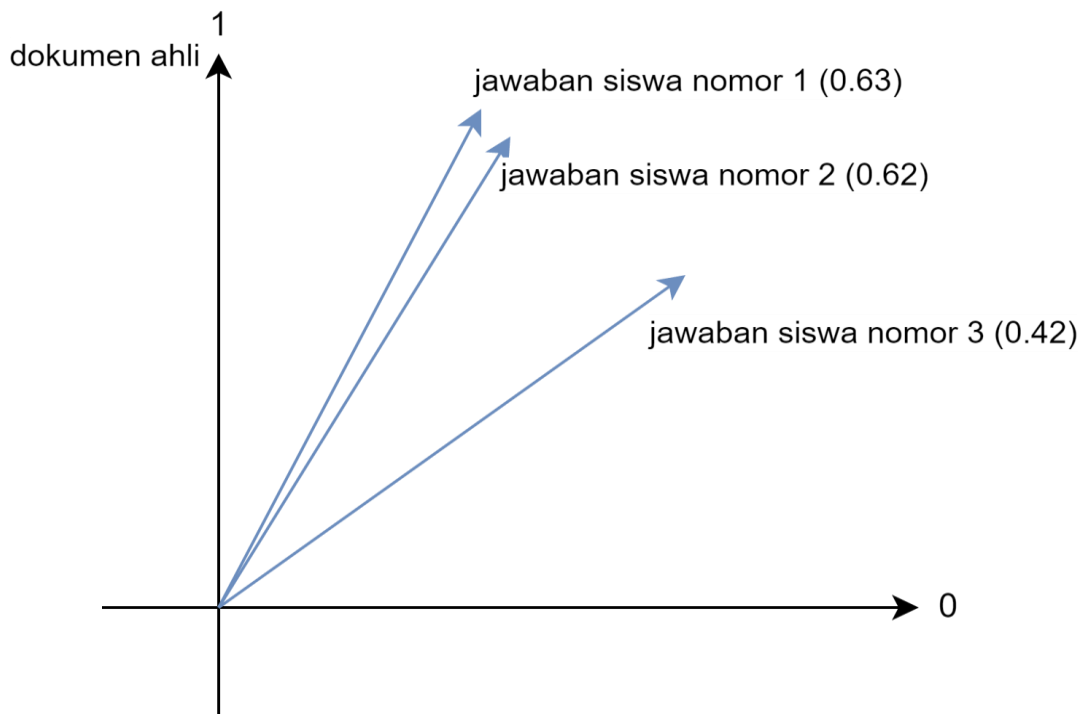
Setelah masing-masing dokumen uji (d1) dan (d2) sudah terbobot, selanjutnya adalah menghitung panjang vektor dari masing-masing dokumen hingga kemudian perhitungan tingkat similaritas dilakukan pada setiap dokumen uji dengan membandingkan antara bobot term kunci pada dokumen query (Q) dengan bobot term yang terkandung dalam sebuah dokumen (d). Hasil dari pengukuran similaritas dokumen jawaban siswa dengan ahli ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Cosim Jawaban Siswa

	Siswa 1	Siswa 2
Jawaban nomor 1	0.635489	0.605406
Jawaban nomor 2	0.625	0.565685
Jawaban nomor 3	0.429058	0.1066

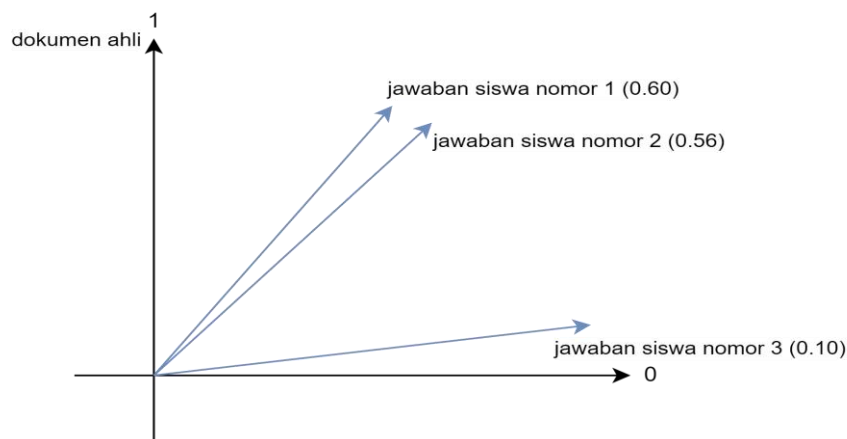
Sumber: Hasil Pengolahan Data (2022)

Ilustrasi derajat kemiripan dokumen ahli dengan dokumen siswa ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 2. Ilustrasi Derajat Kemiripan Dokumen Siswa 1



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 3. Ilustrasi Derajat Kemiripan Dokumen Siswa 2

3.5. Skoring

Proses skoring dilakukan dengan menghitung bobot kemiripan dengan bobot soal. Tahap pertama menentukan bobot soal untuk nomor 1 adalah 30 poin, nomor 2 adalah 30 poin dan nomor 3 adalah 40 poin. Kemudian hasil perhitungan skor seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Skoring Nilai Akhir Jawaban Siswa

	Siswa 1	Siswa 2
Jawaban nomor 1	0.635489	0.605406
Jawaban nomor 2	0.625	0.565685
Jawaban nomor 3	0.429058	0.1066
Bobot 30 nomor 1	19.06467	18.16217
Bobot 30 nomor 2	18.75	16.97056
Bobot 40 nomor 3	17.16233	4.264014
SKOR	54.98	39.40

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Berdasarkan hasil skoring pada Tabel 6, siswa 1 mendapatkan skor 54.98 sedangkan siswa 2 mendapatkan skor akhir 39.40. Proses penilaian otomatis menggunakan metode Cosine similarity memiliki perhitungan yang akurat berdasarkan bobot term, sehingga nilai akhir yang diperoleh sangat kecil untuk sebuah skor yang proporsional. Jika rata-rata pemberian nilai akhir berkisar antara 80-100, maka cosine similarity mewakili 52% poin dibandingkan dengan nilai aslinya. Meskipun demikian, nilai yang dihasilkan tersebut merupakan nilai asli atas jawaban siswa yang dinilai berdasarkan konten pertanyaan dan jawaban, tidak memiliki unsur subjektif. Apabila terdapat penambahan unsur lain, seperti poin "ketepatan waktu pengumpulan" dan lain sebagainya, dapat ditambahkan oleh pengajar untuk melengkapi skor sebagai poin tambahan bagi siswa agar nilai menjadi lebih proporsional.

4. Kesimpulan

Pada penelitian ini telah dilakukan skoring terhadap dokumen jawaban esai berbasis teks menggunakan metode cosine similarity sebagai proses skoring esai otomatis. Dengan menggunakan prinsip similaritas maka hanya karakter teks yang relevan dari dokumen ahli yang akan diberi bobot, untuk mendapatkan nilai yang tepat kemiripannya, jumlah kata yang terkandung pada dokumen jawaban harus sesuai, tidak berjumlah lebih sedikit dan juga tidak berjumlah lebih banyak. *Cosine similarity* mewakili 52% poin yang merupakan nilai asli atas jawaban siswa dan tidak memiliki unsur subjektif, poin dapat ditambahkan oleh pengajar dari unsur penilaian lain untuk melengkapi skor agar nilai menjadi lebih proporsional. Diharapkan dari hasil Penelitian ini, dapat menjadi sumber perkembangan baru terhadap bidang AES dalam memberikan hasil penilaian atau skoring yang lebih objektif dan mempercepat proses koreksi dan sebuah penugasan berbasis teks kategori esai.

Daftar Pustaka

- Adi, K., #1, N., & Sebastian, D. (2018). Pembentukan Dataset Topik Kata Bahasa Indonesia pada Twitter Menggunakan TF-IDF & Cosine Similarity. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 4, 2443–2229. <http://dx.doi.org/10.28932/jutisi.v4i3.862>
- Amalia, E. L., Jumadi, A. J., Mashudi, I. A., & Wibowo, D. W. (2021). Analisis Metode Cosine Similarity Pada Aplikasi Ujian Online Otomatis (Studi Kasus JTI POLINEMA). *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(2), 343. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2021824356>
- Arfandy, H., & Musdar, I. A. (2020). Rancang Bangun Sistem Cerdas Pemberian Nilai Otomatis Untuk Ujian Essai Menggunakan Algoritma Cosine Similarity. *Inspiration: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 10(2), 123. <https://doi.org/10.35585/inspir.v10i2.2580>
- Bahri, S., & Wajhillah, R. (2020). Optimalisasi Algoritma Rabin Karp menggunakan TF-IDF Dalam Pencocokan Text Pada Penilaian Ujian Essay Otomatis. *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 4(2), 292–295. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/infotekjar/article/view/2294>
- Fataruba, F. (2018). Penerapan Metode Cosine Similarity Untuk Pengecekan Kemiripan Jawaban Ujian Siswa. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 2(2), 88–95.
- Hasanah, U., & Muatiara, D. A. (2019). Perbandingan metode cosine similarity dan jaccard similarity untuk penilaian otomatis jawaban pendek. *Seminar Nasional Sistem Informasi Dan Teknik Informatika, 2019: SENSITIF 2019*, 1255–1263. <https://ejournal.diponegara.ac.id/index.php/sensitif/article/view/511>
- Herwijayanti, B., Ratnawati, D. E., & Muflikhah, L. (2018). Klasifikasi Berita Online dengan menggunakan Pembobotan TF-IDF dan Cosine Similarity. *Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(1), 306–312. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/796>
- Hidayat, N., & Afuan, L. (2019). Penilaian Ujian Otomatis untuk Soal Bertipe Essay pada PJJ

- APTİKOM menggunakan Cosine Similarity. *Seminar Nasional APTİKOM (SEMNASTIK)*, 259–271.
- Lahitani, A. R., Permanasari, A. E., & Setiawan, N. A. (2016). Cosine similarity to determine similarity measure: Study case in online essay assessment. *Proceedings of 2016 4th International Conference on Cyber and IT Service Management, CITSM 2016*. <https://doi.org/10.1109/CITSM.2016.7577578>
- Naf'an, M. Z., Burhanuddin, A., & Riyani, A. (2019). Penerapan Cosine Similarity dan Pembobotan TF-IDF untuk Mendeteksi Kemiripan Dokumen. *Jurnal Linguistik Komputasional*, 2(1), 23–27.
- Salim, M. A., & Anistyasari, Y. (2017). Pengembangan Aplikasi Penilaian Ujian Essay Berbasis Online Menggunakan Algoritma Nazief Dan Adriani Dengan Metode Cosine Mohammad Agus Salim Yeni Anistyasari Abstrak. *IT-Edu : Jurnal Information Technology and Education*, 02(1), 126–135.
- Sipayung, A. D., Fauziah, & Nurhayati. (2020). Sistem Aplikasi Penilaian Jawaban Essay Test Calon Karyawan PT Siloam Hospitals TB Simatupang Menggunakan Algoritma Text Mining TF-IDF Berbasis Web. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(4), 872–878. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i4.2202>