

---

## **RANCANG BANGUN SISTEM EVALUASI PEMBELAJARAN DENGAN KECERDASAN BUATAN BERBASIS WEB**

**<sup>1</sup>Untung Riyadi, <sup>2</sup>Indra Maulana, <sup>3</sup>Metta Mariam**

<sup>1</sup>Institut Prima Bangsa Cirebon

E-mail: <sup>1</sup>untngrydh@gmail.com, <sup>2</sup>indramaulana360@gmail.com,

<sup>3</sup>metta.ipbcirebon@gmail.com

### **Abstrak**

Evaluasi pembelajaran berbasis Project Based Learning (PjBL) di SMK Negeri 1 Cirebon masih dilakukan secara manual, sehingga menambah beban administratif guru serta menyulitkan pemantauan progres siswa secara real-time. Selain itu, tingginya potensi plagiarisme dalam tugas siswa menjadi kendala dalam menjaga integritas akademik. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem evaluasi berbasis web dengan integrasi kecerdasan buatan menggunakan algoritma Doc2Vec untuk mendeteksi plagiarisme, sehingga proses evaluasi lebih efektif, efisien, dan transparan. Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model Waterfall, melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi dengan framework Laravel, serta pengujian menggunakan standar ISO 9126 pada aspek functionality, usability, reliability, efficiency, dan portability. Hasil penelitian menunjukkan sistem layak digunakan dengan capaian functionality 100%, usability 98% (ahli media) dan 95% (ahli materi), reliability 95%, serta efficiency dengan skor performa 75% dan struktur 95%. Sistem ini terbukti membantu guru mengurangi beban administratif, memberikan evaluasi real-time, serta meningkatkan orisinalitas karya siswa. Kontribusi utama penelitian ini adalah penerapan algoritma Doc2Vec dalam sistem evaluasi berbasis web untuk mendukung model PjBL di SMK, yang divalidasi menggunakan standar kualitas perangkat lunak ISO 9126.

**Kata kunci:** Evaluasi Pembelajaran, Kecerdasan Buatan, Web, PjBL, Doc2Vec

### **Abstract**

*The evaluation of Project Based Learning (PjBL) at SMK Negeri 1 Cirebon is still done manually, which increases the administrative burden on teachers and makes it difficult to monitor student progress in real time. In addition, the high potential for plagiarism in student assignments is an obstacle to maintaining academic integrity. This study aims to develop a web-based evaluation system with artificial intelligence integration using the Doc2Vec algorithm to detect plagiarism, so that the evaluation process is more effective, efficient, and transparent. The method used is research and development (R&D) with a Waterfall model, through the stages of needs analysis, design, implementation with the Laravel framework, and testing using the ISO 9126 standard in terms of functionality, usability, reliability, efficiency, and portability. The results of the study show that the system is feasible for use with 100% functionality, 98% usability (media experts) and 95% usability (subject matter experts), 95% reliability, and efficiency with a performance score of 75% and a structure score of 95%. This system has been proven to help teachers reduce their administrative burden, provide real-time evaluation, and improve the originality of students' work. The main contribution of this research is the application of the Doc2Vec algorithm in a web-based evaluation system to support the PjBL model in vocational schools, which was validated using the ISO 9126 software quality standard..*

**Keywords:** Learning Evaluation, Artificial Intelligence, Web-Based, Project-Based Learning, Doc2Vec

## 1 PENDAHULUAN

Integrasi teknologi dalam dunia pendidikan telah memberikan kontribusi signifikan terhadap optimalisasi proses pembelajaran. Pemanfaatan teknologi memungkinkan terciptanya ekosistem pembelajaran yang interaktif, transparan, dan lebih efisien. Salah satu model pembelajaran yang relevan untuk sekolah kejuruan adalah Project Based Learning (PjBL), karena menekankan keterampilan praktis dan kolaboratif. Namun, implementasi PjBL di sekolah masih menghadapi kendala serius, terutama pada aspek evaluasi pembelajaran.

Berdasarkan observasi awal di SMK Negeri 1 Cirebon, sekitar 45% tugas siswa menunjukkan tingkat kemiripan tinggi dengan konten di internet. Kondisi ini mengindikasikan adanya potensi plagiarisme yang dapat mengurangi orisinalitas karya siswa dan melemahkan integritas akademik. Selain itu, proses evaluasi masih dilakukan secara manual sehingga menambah beban administratif guru serta menyulitkan pemantauan perkembangan proyek siswa secara real-time. Permasalahan tersebut berdampak pada kurang optimalnya efektivitas pembelajaran dan minimnya motivasi siswa untuk menghasilkan karya orisinal.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa integrasi kecerdasan buatan (AI) mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran hingga 68% dan mendeteksi plagiarisme dengan akurasi 85%. Beberapa algoritma seperti TF-IDF, Cosine Similarity, maupun BERT telah digunakan untuk mendeteksi kemiripan teks dengan berbagai kelebihan dan kekurangannya. Namun, penerapan algoritma tersebut pada konteks sekolah kejuruan dengan model PjBL masih jarang dilakukan. Selain itu, sebagian besar penelitian hanya menekankan aspek teknis deteksi plagiarisme tanpa meninjau kualitas sistem secara menyeluruh.

Berdasarkan kajian literatur, terdapat dua kesenjangan penelitian utama. Pertama, belum banyak penelitian yang mengembangkan sistem evaluasi berbasis web dengan integrasi AI khusus untuk mendukung implementasi PjBL di sekolah kejuruan, padahal konteks ini memiliki kebutuhan berbeda dibandingkan perguruan tinggi. Kedua, penelitian sebelumnya umumnya belum menggunakan standar evaluasi perangkat lunak internasional seperti ISO 9126, sehingga aspek functionality, usability, reliability, efficiency, dan portability belum diukur secara komprehensif.

Untuk menjawab kesenjangan tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem evaluasi pembelajaran berbasis web dengan integrasi algoritma Doc2Vec untuk mendeteksi plagiarisme pada penerapan model PjBL di SMK Negeri 1 Cirebon. Sistem ini dirancang dengan *framework Laravel, MySQL*, serta diuji menggunakan standar ISO 9126 agar kualitas perangkat lunak dapat terukur secara sistematis. Kontribusi utama penelitian ini adalah menghadirkan sistem yang tidak hanya mendukung proses evaluasi lebih efisien dan transparan, tetapi juga menjaga orisinalitas karya siswa serta siap diimplementasikan di sekolah kejuruan.

## 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Evaluasi Pembelajaran

Evaluasi merupakan proses sistematis untuk menilai ketercapaian tujuan pembelajaran melalui pengumpulan, analisis, dan interpretasi data. Evaluasi pada konteks pendidikan vokasi tidak hanya menilai hasil akhir, tetapi juga keterampilan kognitif, afektif, dan psikomotor siswa [1].

### 2.2 Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

PjBL merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan pengerjaan proyek nyata untuk mengembangkan keterampilan abad 21, seperti kolaborasi, komunikasi, kreativitas, dan berpikir kritis [2]. Dalam pelaksanaannya, guru berperan sebagai fasilitator, sementara siswa aktif membangun pengetahuan melalui investigasi proyek. PjBL terbukti meningkatkan pemahaman konseptual dan motivasi belajar siswa [3].

### 2.3 Kecerdasan Buatan (AI)

AI adalah teknologi yang memungkinkan mesin melakukan tugas kognitif seperti pembelajaran, penalaran, dan pengambilan keputusan [4]. Implementasi AI di bidang pendidikan,

khususnya deteksi plagiarisme, terbukti meningkatkan efektivitas pembelajaran hingga 68% dan mampu mendeteksi kemiripan teks dengan akurasi 85% [5]

#### **2.4 Doc2Vec sebagai Algoritma deteksi Plagiarisme dan Integrasi dengan AI**

Integrasi algoritma Doc2Vec dengan ChatGPT dirancang untuk memperkuat proses deteksi plagiarisme pada tugas siswa. Doc2Vec berfungsi menghasilkan representasi vektor dokumen secara kontekstual, sehingga sistem mampu mengenali kesamaan makna meskipun terjadi parafrasa atau perubahan struktur kalimat. Selanjutnya, ChatGPT dimanfaatkan sebagai lapisan analisis lanjutan untuk memberikan interpretasi semantik yang lebih mendalam, termasuk identifikasi pola penulisan, gaya bahasa, dan kemungkinan indikasi plagiarisme yang tidak terdeteksi hanya melalui perhitungan vektor.

Dengan kombinasi ini, sistem tidak hanya dapat mengukur tingkat kemiripan antar dokumen secara numerik, tetapi juga mampu menghasilkan umpan balik naratif yang lebih komprehensif bagi pendidik dan peserta didik. Integrasi tersebut menjadikan deteksi plagiarisme lebih akurat, adaptif, dan relevan dengan konteks pembelajaran berbasis proyek di SMK.

Doc2Vec merupakan metode neural learning untuk menghasilkan representasi vektor dokumen, memungkinkan sistem mendeteksi kemiripan teks secara kontekstual. Metode ini efektif dalam mendeteksi plagiarisme yang tidak teridentifikasi dengan metode pencocokan kata sederhana [6].

#### **2.5 Perbandingan dengan Algoritma lain**

Berbagai algoritma telah digunakan dalam deteksi plagiarisme. Metode *TF-IDF* banyak dipakai karena sederhana, namun hanya menghitung frekuensi kata dan tidak mampu menangkap makna kontekstual antar kalimat. *Cosine Similarity* dapat mengukur kemiripan antar dokumen melalui sudut vektor, tetapi masih terbatas pada pencocokan permukaan tanpa memahami sinonim atau variasi kalimat [7].

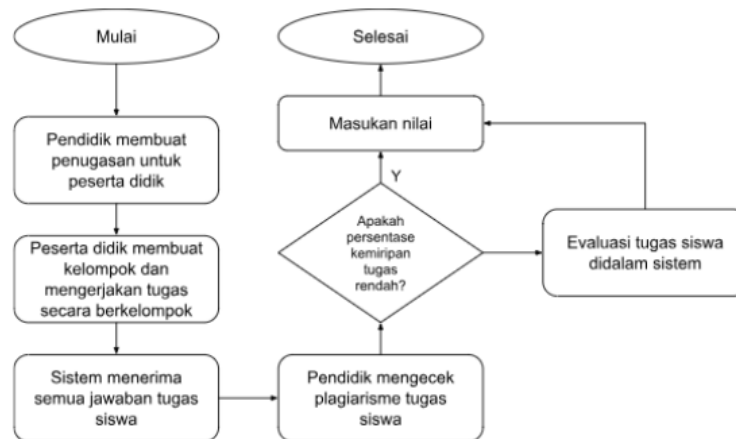
Sementara itu, model berbasis *deep learning* seperti *BERT* terbukti lebih akurat karena mampu memahami konteks, tetapi memiliki kelemahan dalam hal kebutuhan komputasi yang besar sehingga kurang cocok diterapkan pada infrastruktur sekolah dengan sumber daya terbatas. Dalam penelitian ini, dipilih algoritma *Doc2Vec* karena mampu merepresentasikan dokumen ke dalam vektor kontekstual dengan lebih efisien dibanding *BERT*, namun tetap lebih unggul dibanding *TF-IDF* maupun *Cosine Similarity* [8]. Pemilihan *Doc2Vec* menjadi solusi optimal bagi lingkungan SMK yang membutuhkan keseimbangan antara akurasi, efisiensi, dan ketersediaan sumber daya.

#### **2.6 Flowchart**

Flowchart atau diagram alir adalah representasi visual dari sebuah algoritma atau metode yang digunakan untuk memecahkan masalah. Diagram alir memungkinkan pengguna untuk dengan mudah mengidentifikasi area yang mungkin terlewatkan dalam analisis dan berfungsi sebagai alat komunikasi yang efektif antara pemrogram yang bekerja pada suatu proyek [9].

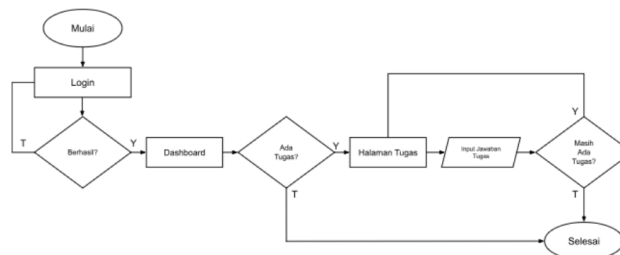
Berikut *Flowchart* Sistem Evaluasi Pembelajaran dengan Kecerdasan Buatan berbasis Web terdapat 3 *flowchart* utama pada sistem, sebagai berikut:

a. *Flowchart* Sistem



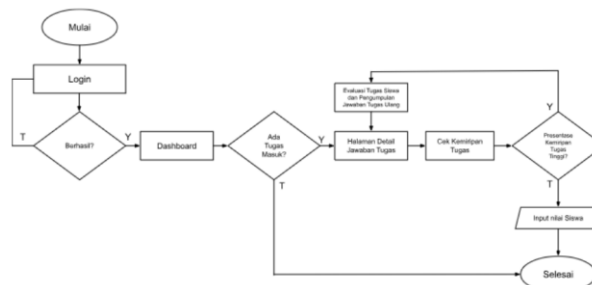
Gambar 1 *Flowchart* sistem

b. *Flowchart* pengumpulan tugas Peserta didik



Gambar 2 *Flowchart* pengumpulan tugas peserta didik

c. *Flowchart* Pengecekan dan Evaluasi Tugas Peserta didik Oleh Pendidik

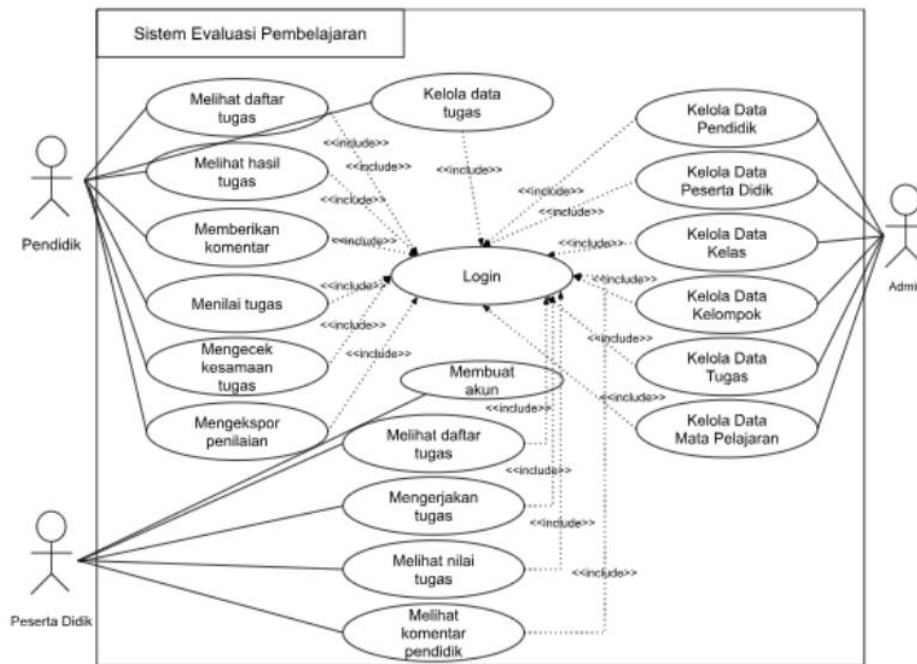


Gambar 3 *Flowchart* pengecekan dan evaluasi tugas peserta didik

**2.7 Use Case Diagram**

*Use Case Diagram* merupakan salah satu jenis diagram dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor (baik pengguna maupun sistem eksternal) dengan sistem yang dikembangkan. Diagram ini berfungsi untuk memvisualisasikan berbagai fitur atau layanan yang disediakan sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selain itu, *Use Case Diagram* juga membantu dalam mendefinisikan hubungan dan alur komunikasi antara aktor dan sistem secara ringkas, terstruktur, dan mudah dipahami [10].

Adapun *Use Case Diagram* dari sistem yang dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 *Use Case Diagram* Sistem

## 2.8 Pengembangan Sistem Berbasis Web

Sistem berbasis web memungkinkan akses lintas perangkat, interaksi real-time, serta pengelolaan data terpusat [11]. Framework Laravel mendukung pengembangan aplikasi berbasis web dengan struktur MVC yang efisien [12].

## 2.9 Standar ISO 9126

ISO 9126 digunakan untuk menilai kualitas perangkat lunak berdasarkan enam aspek: *functionality*, *usability*, *reliability*, *efficiency*, *maintainability*, dan *portability* [13]. Standar ini relevan untuk memastikan kualitas sistem evaluasi pembelajaran yang dikembangkan.

## 3 METODE PENELITIAN

Sistem dikembangkan menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan model *Waterfall*. Framework Laravel digunakan sebagai *backend*, MySQL sebagai basis data, serta *Doc2Vec* sebagai algoritma deteksi plagiarisme. *Dataset* yang digunakan berasal dari kumpulan tugas siswa SMK Negeri 1 Cirebon pada model pembelajaran PjBL [14].

Proses *preprocessing* teks dilakukan dengan normalisasi dokumen, tokenisasi, dan penghapusan *stopwords* sebelum dilatih menggunakan *Doc2Vec*. Hasil vektor dokumen kemudian dibandingkan untuk mendeteksi tingkat kemiripan antar tugas. Validasi dilakukan dengan standar ISO 9126, meliputi aspek *functionality*, *usability*, *reliability*, *efficiency*, dan *portability*.

Arsitektur sistem ditunjukkan melalui diagram *flowchart* dan *use case*, yang menggambarkan proses mulai dari pengumpulan tugas, deteksi plagiarisme, pemberian umpan balik, hingga pelaporan hasil evaluasi.

Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model *Waterfall* yang meliputi:

### 3.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan awal melalui observasi, wawancara, dan angket kepada guru produktif.

### 3.2 Perancangan Sistem

Menggunakan framework Laravel untuk backend, MySQL sebagai basis data, serta HTML, CSS, dan JavaScript untuk frontend.

### 3.3 Implementasi Algoritma AI

Menggunakan Doc2Vec untuk mendeteksi kemiripan teks pada proyek siswa.

### 3.4 Pengujian Sistem

Pengujian system dilakukan dengan standar ISO 9126 pada aspek *functionality*, *usability*, *reliability*, *efficiency*, dan *portability*, serta validasi ahli media dan ahli materi.

Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 1 Cirebon selama lima bulan (Januari–Mei 2025) dengan melibatkan 20 guru sebagai responden kebutuhan sistem, 32 peserta didik sebagai responden uji coba sistem.

## 4 PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil penelitian dan pembahasan

Integrasi *Doc2Vec* dalam sistem evaluasi berbasis web untuk PjBL di SMK belum pernah dibahas pada penelitian sebelumnya. Pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki *functionality* 100%, *usability* 95% (ahli materi) dan 98% (ahli media), *reliability* 95%, serta *portability* yang baik pada berbagai perangkat dan browser. Namun, skor *efficiency* hanya mencapai 75%.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem masih menghadapi kendala pada performa, terutama karena proses komputasi *Doc2Vec* yang relatif berat serta keterbatasan infrastruktur *server*. Meskipun demikian, skor struktur mencapai 95% yang berarti desain sistem sudah cukup optimal. Untuk meningkatkan *efficiency*, dapat dilakukan strategi optimasi seperti penerapan *caching*, *indexing database*, serta penyesuaian konfigurasi *server*.

Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, hasil penelitian ini konsisten dengan temuan [15]. yang melaporkan akurasi deteksi plagiarisme 85% pada tingkat SMK. Perbedaannya, penelitian ini menekankan implementasi langsung pada model PjBL dan diuji dengan standar kualitas perangkat lunak ISO 9126. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengembangkan algoritma, tetapi juga menghadirkan sistem yang siap digunakan di lapangan.

Sistem evaluasi pembelajaran berbasis web berhasil dikembangkan dengan fitur utama:

- (1) pengumpulan tugas secara kelompok,
- (2) deteksi plagiarisme otomatis berbasis AI,
- (3) pemberian umpan balik *real-time*, dan
- (4) pelaporan hasil evaluasi.

Tabel 1 Hasil Uji Kelayakan Sistem

Aspek Pengujian	Hasil Pengujian
<i>Functionality</i>	100% (semua fitur berjalan sesuai rancangan)
<i>Usability</i>	Validasi ahli media 98% dan ahli materi 95%, menunjukkan antarmuka mudah dipahami dan digunakan
<i>Reliability</i>	95%, sistem stabil dengan downtime minimal
<i>Efficiency</i>	Performa 75% dan struktur 95%, menunjukkan respons cepat dengan optimasi sumber daya yang baik. Namun skor performa tergolong rendah karena <i>query Doc2Vec</i> cukup berat dan optimasi <i>server</i> terbatas
<i>Portability</i>	Sistem dapat diakses melalui berbagai perangkat dan browser tanpa kendala.

Sistem ini terbukti mengurangi beban administratif guru, meningkatkan transparansi penilaian, serta mendorong siswa menghasilkan karya yang lebih orisinal. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menekankan peran AI dalam meningkatkan efektivitas evaluasi pembelajaran.

Keterbatasan implementasi dalam penerapannya, terdapat beberapa tantangan yang perlu diperhatikan. Pertama, keterbatasan infrastruktur di sekolah, terutama pada kapasitas server dan jaringan internet, dapat memengaruhi kinerja sistem. Kedua, literasi digital guru masih beragam sehingga dibutuhkan pelatihan tambahan agar sistem dapat dimanfaatkan secara maksimal. Ketiga, dataset yang digunakan masih terbatas sehingga akurasi deteksi plagiarisme dapat ditingkatkan lebih lanjut dengan menambah jumlah data latih.

#### 4.2 Teknis Penerapan Algoritma dan Validasi dengan Dataset

Integrasi Doc2Vec dalam sistem evaluasi berbasis web untuk PjBL di SMK belum Pada tahap implementasi, sistem menggunakan algoritma Doc2Vec untuk mendeteksi kemiripan dokumen. Dataset yang digunakan berupa 9 dokumen tugas kelompok proyek siswa dari SMK Negeri 1 Cirebon pada model pembelajaran PjBL. Dokumen-dokumen tersebut dikumpulkan dalam format digital (.docx dan .pdf) dan kemudian dilakukan proses preprocessing meliputi normalisasi teks, tokenisasi, penghapusan tanda baca, case folding (mengubah semua huruf menjadi kecil), serta stopword removal untuk menghilangkan kata-kata umum yang tidak memiliki makna penting dalam analisis.

Model Doc2Vec dilatih dengan pendekatan Distributed Memory (DM) karena lebih unggul dalam mempertahankan konteks antar kalimat. Proses pelatihan menghasilkan representasi vektor untuk setiap dokumen dengan dimensi 300, yang kemudian digunakan untuk menghitung tingkat kemiripan antar dokumen. Nilai kemiripan dihitung menggunakan Cosine Similarity terhadap vektor yang dihasilkan oleh Doc2Vec.

Untuk proses validasi, digunakan *ground truth dataset* berupa hasil penilaian manual dari guru produktif yang mengkategorikan dokumen sebagai mirip atau tidak mirip. Hasil deteksi sistem dibandingkan dengan label manual tersebut untuk mengukur tingkat kesesuaian.

Tabel 2 Hasil deteksi plagiarisme dari sistem salah satu kelompok

Nama Kelompok	Dibanding dengan	Hasil Persentase
Kelompok 1	Kelompok 2	14%
	Kelompok 3	4%
	Kelompok 4	3%
	Kelompok 5	9%
	Kelompok 6	2%
	Kelompok 7	8%
	Kelompok 8	3%
	Kelompok 9	4%

Tabel 3 Hasil plagiarisme tugas siswa oleh pendidik

Nama Kelompok	Dibanding dengan	Hasil Persentase
Kelompok 1	Kelompok 2	15%
	Kelompok 3	5%
	Kelompok 4	5%
	Kelompok 5	10%
	Kelompok 6	5%
	Kelompok 7	10%
	Kelompok 8	5%
	Kelompok 9	5%

Untuk mengukur tingkat akurasi sistem, dilakukan validasi dengan membandingkan hasil deteksi plagiarisme oleh sistem dengan penilaian manual dari pendidik yang dijadikan sebagai

ground truth dataset. Tabel 2 menampilkan hasil persentase deteksi plagiarisme dari sistem untuk kelompok 1 terhadap kelompok lain, sedangkan Tabel 3 menampilkan hasil penilaian manual dari pendidik pada dokumen yang sama.

Berdasarkan Tabel 2, sistem mendeteksi tingkat kemiripan dokumen kelompok 1 dengan kelompok lain berkisar antara 2% hingga 14%. Nilai tertinggi terdeteksi pada perbandingan dengan kelompok 2 (14%), sementara nilai terendah terdapat pada kelompok 6 (2%). Hal ini menunjukkan bahwa sistem mampu mengidentifikasi adanya variasi tingkat kemiripan antar dokumen dengan cukup detail.

Sementara itu, hasil penilaian manual dari pendidik pada Tabel 3 menunjukkan tingkat kemiripan yang relatif lebih tinggi, yaitu antara 5% hingga 15%. Persentase tertinggi juga ditemukan pada perbandingan dengan kelompok 2 (15%), sedangkan nilai terendah terdapat pada perbandingan dengan kelompok 3 (5%).

Jika dibandingkan, pola deteksi antara sistem dan pendidik menunjukkan konsistensi yang cukup baik, di mana keduanya sama-sama menemukan tingkat kemiripan tertinggi pada pasangan kelompok 1 dan kelompok 2. Perbedaan nilai persentase sebagian besar hanya berkisar antara 1% hingga 5%, yang masih dapat diterima sebagai variasi normal mengingat sistem bekerja secara komputasional, sedangkan guru menggunakan penilaian subjektif berbasis pemahaman konteks.

Hasil ini memperlihatkan bahwa sistem berbasis Doc2Vec memiliki kemampuan yang cukup andal dalam mendeteksi plagiarisme, dengan tingkat kesesuaian yang tinggi terhadap penilaian manual guru. Dengan demikian, sistem dapat menjadi alat bantu yang efektif untuk mendukung proses evaluasi tugas siswa, sekaligus mengurangi beban pendidik dalam melakukan pemeriksaan manual.

Uji validitas sistem dilakukan pada 9 dokumen tugas kelompok siswa, dengan hasil bahwa sistem mampu mendeteksi plagiarisme sesuai dengan penilaian guru dengan tingkat kecocokan yang tinggi.

Selain itu, performa sistem diuji menggunakan standar ISO 9126, meliputi lima aspek utama:

- a. *Functionality*: semua fitur sistem (unggah tugas, deteksi kemiripan, pemberian umpan balik, ekspor laporan) berfungsi 100%.
- b. *Usability*: diuji melalui angket pada ahli materi (95%) dan ahli media (98%), menunjukkan antarmuka mudah digunakan.
- c. *Reliability*: diuji dengan tool K6, mampu menangani 15.044 request tanpa error dengan rata-rata throughput 78 request/s.
- d. *Efficiency*: diuji menggunakan GTMetrix, menghasilkan skor performa 75% dan struktur 95%.
- e. *Portability*: diuji pada berbagai perangkat (*desktop dan mobile*) serta browser berbeda tanpa kendala. Dengan pendekatan ini, sistem tidak hanya diuji dari sisi algoritmik, tetapi juga dari sisi kualitas perangkat lunak secara komprehensif, sehingga siap untuk diimplementasikan pada konteks pembelajaran berbasis proyek di SMK.ernah dibahas pada penelitian sebelumnya

## 5 KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem evaluasi pembelajaran berbasis web dengan integrasi algoritma Doc2Vec untuk mendeteksi plagiarisme pada penerapan model PjBL di SMK. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem layak digunakan dengan kategori sangat baik pada aspek *functionality, usability, reliability, dan portability*.

*Novelty* penelitian ini terletak pada penerapan Doc2Vec dalam sistem evaluasi berbasis web yang secara khusus ditujukan untuk mendukung PjBL di SMK, serta divalidasi menggunakan standar kualitas perangkat lunak ISO 9126. Sistem ini terbukti membantu guru mengurangi beban administratif, memberikan umpan balik *real-time*, serta meningkatkan orisinalitas karya siswa.

Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan agar sistem dilengkapi dengan optimasi performa, analisis perkembangan belajar siswa berdasarkan data historis, serta integrasi dengan *platform Learning Management System* yang digunakan sekolah.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Inanna, Rahmatullah, and M. Hasan, "EVALUASI PEMBELAJARAN: Teori dan Praktek," 2021.
- [2] S. Rahayu and Nofriansyah, "MODEL - MODEL PEMBELAJARAN ABAD 21," 2024.
- [3] A. Khoiruddin and D. Suwito, "PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA KOMPETENSI DASAR AKSI DAN REAKSI GAYA SMK NEGERI 7 SURABAYA," *JTPM*, 2021.
- [4] I. Rusman, Nurmala, Nurasti, Rahmadania, Wahyuni, and L. Qadrianti, "Peran Kecerdasan Buatan dalam Pembelajaran di Era Digital," *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIM Sinjai*, vol. 3, pp. 42–46, Oct. 2024, doi: 10.47435/sentikjar.v3i0.3138.
- [5] M. Yahya, Wahyudi, and Hidayat, "PROSIDING SEMINAR NASIONAL Implementasi Artificial Intelligence (AI) di Bidang Pendidikan Kejuruan Pada Era Revolusi Industri 4.0," Jul. 2023, [Online]. Available: <https://journal.unm.ac.id/index.php/Semnasdies62/index>
- [6] A. A. M. Saeed and A. Y. Taqa, "Using Retrieved Sources for Semantic and Lexical Plagiarism Detection," *Iraqi Journal of Science*, vol. 64, no. 6, pp. 4036–4052, 2023, doi: 10.24996/ij.s.2023.64.6.41.
- [7] M. Yusuf and A. Cherid, "Implementasi Algoritma Cosine Similarity Dan Metode TF-IDF Berbasis PHP Untuk Menghasilkan Rekomendasi Seminar," 2020.
- [8] S. Hastuti, A. Ansar, and N. Hermawan, "Penerapan Teknologi Deep Learning Dalam Pendidikan Digital," 2025. [Online]. Available: <https://jpion.org/index.php/jpi359>Situswebjurnal:<https://jpion.org/index.php/jpi>
- [9] A. Zalukhu, S. Purba, and D. Darma, "PERANGKAT LUNAK APLIKASI PEMBELAJARAN FLOWCHART," *Jurnal Teknologi Informasi dan Industri*, vol. 4, no. 1, 2023.
- [10] L. Setiyani, "Implementasi Cybersecurity pada Operasional Organisasi," Sep. 2021.
- [11] C. K. Sastradipraja and Z. Munawar, "Konsep Dasar Teknologi Web," Sep. 2022.
- [12] D. N. Azizah, L. D. Chandra, M. G. Gumelar, and W. Kuntari, "Implementasi Framework Laravel dalam Pembuatan Website Segitiga Motor dengan Metode Waterfall," *Mars : Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 6, pp. 183–191, Dec. 2024, doi: 10.61132/mars.v2i6.539.
- [13] Supriyono, V. K. Anindya, N. Kadir, J. Febriana, E. R. Puji, and H. T. Prily, "Penerapan ISO 9126 Dalam Pengujian Kualitas Perangkat Lunak pada E-book," *MATICS*, vol. 11, no. 1, p. 9, Oct. 2019, doi: 10.18860/mat.v11i1.7672.
- [14] Mustofa Muhammad Apep, "METODOLOGI PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF, DAN RND," Jul. 2025.
- [15] D. Dahniawati, Indriati, and Sutrisno, "Deteksi Plagiarisme pada Artikel Berita Berbahasa Indonesia menggunakan BM25," 2019. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>

## Biodata Penulis



**Untung Riyadi**, lahir di Kota Cirebon pada tanggal 04 September 2002. Lulusan S1 Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer di Institut Prima Bangsa Cirebon, Jawa Barat. Gelar Strata Sarjana diperoleh pada 2026. Pekerjaan saat ini menjadi Freelancer Web Developer.