

Pengembangan Perangkat Lunak Penilaian Otomatis Ujian Pilihan Ganda Menggunakan Algoritma String Matching

¹Hanna Willa Dhany, ²Sapriadi

¹Universitas Pembangunan Panca Budi Medan, Indonesia, ²Institut Kesehatan Helvetia
hdhany@dosen.pancabudi.ac.id, Sapriadi@helvetia.ac.id

Submit : 19 Okt 25 | Diterima : 03 Nov 2025 | Terbit : 05 Nov 2025

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan dampak besar terhadap berbagai sektor, termasuk pendidikan. Salah satu tantangan utama dalam proses evaluasi pembelajaran adalah koreksi jawaban ujian pilihan ganda yang selama ini dilakukan secara manual, membutuhkan waktu lama, serta rentan terhadap kesalahan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat lunak penilaian otomatis berbasis algoritma string matching guna meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kecepatan proses koreksi ujian. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan Waterfall yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Sistem yang dihasilkan mampu mengoreksi jawaban ujian 50 peserta dengan 40 soal hanya dalam waktu sekitar 2 menit, dibandingkan 45 menit pada metode manual, dengan akurasi penilaian mencapai 100%. Hasil uji kepuasan pengguna menunjukkan bahwa mayoritas guru dan siswa merasa terbantu dengan kecepatan dan kemudahan penggunaan sistem. Dengan demikian, perangkat lunak ini dapat menjadi solusi strategis dalam mendukung digitalisasi proses evaluasi pembelajaran dan meningkatkan efisiensi kerja pendidik.

Kata Kunci: Penilaian otomatis; ujian pilihan ganda; string matching; algoritma KMP; efisiensi koreksi; teknologi pendidikan.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat telah membawa dampak signifikan terhadap berbagai sektor, termasuk bidang pendidikan. Salah satu aspek penting dalam proses pembelajaran adalah sistem evaluasi atau penilaian hasil belajar. Selama ini, ujian pilihan ganda masih menjadi salah satu metode evaluasi yang paling banyak digunakan di berbagai jenjang pendidikan karena sifatnya yang objektif, mudah diadministrasikan, serta mampu mencakup cakupan materi yang luas dalam waktu relatif singkat. Namun demikian, proses penilaian ujian pilihan ganda secara manual sering kali memakan waktu, rawan kesalahan manusia, dan tidak efisien apabila jumlah peserta ujian sangat banyak.

Kebutuhan akan sistem penilaian yang cepat, akurat, dan efisien semakin mendesak seiring meningkatnya jumlah peserta didik dan intensitas pelaksanaan ujian, baik dalam bentuk ujian kelas, ujian nasional, maupun seleksi masuk perguruan tinggi. Keterlambatan dalam pengolahan nilai dapat menghambat proses pengambilan keputusan, seperti remedial, pelaporan hasil belajar, serta evaluasi efektivitas pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan suatu solusi teknologi yang dapat mengotomatisasi proses koreksi jawaban pilihan ganda dengan tingkat akurasi tinggi dan waktu pemrosesan yang jauh lebih singkat dibandingkan metode konvensional.

Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah penggunaan algoritma string matching. Algoritma ini mampu membandingkan kesesuaian antara jawaban peserta dan kunci jawaban secara cepat dan sistematis. Dengan pemanfaatan algoritma tersebut dalam pengembangan perangkat lunak penilaian otomatis, proses koreksi dapat dilakukan secara real time, mengurangi potensi kesalahan koreksi manual, serta meningkatkan efisiensi kinerja pendidik maupun lembaga penyelenggara ujian.

Urgensi pengembangan perangkat lunak ini tidak hanya terletak pada aspek efisiensi waktu dan akurasi penilaian, tetapi juga pada peningkatan kualitas manajemen evaluasi pendidikan di era digital. Implementasi sistem ini diharapkan mampu mendukung transformasi digital di sektor pendidikan, mempercepat proses pengambilan keputusan akademik, dan memberikan pengalaman belajar yang lebih responsif terhadap kebutuhan peserta didik. Dengan demikian, penelitian ini menjadi penting untuk memberikan solusi praktis dan terukur terhadap permasalahan klasik dalam sistem penilaian ujian pilihan ganda.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Sistem Penilaian Ujian Pilihan Ganda

Ujian pilihan ganda merupakan salah satu bentuk instrumen evaluasi pembelajaran yang banyak digunakan karena dapat mengukur pemahaman peserta didik secara objektif, mudah dalam proses penyusunan, serta memungkinkan penilaian dalam jumlah peserta yang besar (Arikunto, 2017). Dalam praktiknya, penilaian ujian pilihan ganda secara manual membutuhkan waktu yang cukup lama dan rentan terhadap kesalahan koreksi (*human error*). Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan efisiensi, berbagai sistem penilaian berbasis teknologi mulai dikembangkan untuk mempercepat proses pemeriksaan jawaban ujian (Suryadi & Nurhayati, 2020).

2. Perangkat Lunak Penilaian Otomatis

Perangkat lunak penilaian otomatis merupakan sistem yang dirancang untuk melakukan koreksi jawaban ujian secara cepat dan akurat tanpa intervensi manusia dalam proses pemeriksaan (Pradana & Rahayu, 2019). Sistem ini biasanya dilengkapi dengan fitur pembacaan jawaban peserta, pencocokan dengan kunci jawaban, serta perhitungan skor akhir secara otomatis. Penerapan perangkat lunak penilaian otomatis tidak hanya menghemat waktu koreksi, tetapi juga meningkatkan keandalan penilaian dan meminimalkan kesalahan (Rahmawati et al., 2021). Selain itu, sistem ini mendukung proses pelaporan hasil ujian secara lebih cepat dan transparan.

3. Algoritma String Matching

Algoritma string matching adalah teknik pencocokan pola teks yang digunakan untuk mencari atau membandingkan kesesuaian antara dua string, yaitu string pola (*pattern*) dan string teks (*text*). Dalam konteks penilaian ujian, string matching digunakan untuk membandingkan jawaban peserta dengan kunci jawaban. Beberapa algoritma yang umum digunakan dalam string matching antara lain Brute Force, Knuth-Morris-Pratt (KMP), Boyer-Moore, dan Rabin-Karp (Aho & Corasick, 1975). Pemilihan algoritma yang tepat dapat meningkatkan efisiensi waktu pencocokan dan akurasi hasil penilaian (Wahyudi & Santoso, 2018).

4. Implementasi String Matching dalam Evaluasi Pendidikan

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengimplementasikan algoritma string matching dalam pengembangan sistem penilaian ujian. Misalnya, penelitian oleh Wijaya dan Rini (2020) menunjukkan bahwa penggunaan algoritma KMP dapat mempercepat proses koreksi jawaban hingga 80% dibanding metode manual. Sementara itu, penelitian oleh Setiawan (2021) menunjukkan bahwa sistem berbasis algoritma Boyer-Moore dapat memberikan hasil koreksi dengan tingkat akurasi mencapai 100% pada ujian berbasis pilihan ganda. Hasil-hasil penelitian ini membuktikan bahwa pendekatan string matching efektif digunakan untuk mendukung proses evaluasi pembelajaran berbasis teknologi.

5. Pengembangan Sistem Penilaian Berbasis Teknologi Pendidikan

Transformasi digital di sektor pendidikan mendorong lembaga pendidikan untuk mengadopsi sistem penilaian berbasis teknologi yang adaptif, fleksibel, dan efisien (Sukmana et al., 2022). Pengembangan perangkat lunak penilaian otomatis tidak hanya mempercepat proses koreksi, tetapi juga memungkinkan integrasi dengan sistem manajemen pembelajaran (Learning Management System) untuk pelaporan nilai dan analisis hasil belajar peserta. Integrasi teknologi ini menjadi salah satu faktor penting dalam meningkatkan kualitas evaluasi pembelajaran secara menyeluruh.

METODE PENELITIAN

1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research and Development* / R&D) dengan tujuan utama menghasilkan produk berupa perangkat lunak penilaian otomatis ujian pilihan ganda. Metode ini dipilih karena sesuai untuk menghasilkan dan menguji efektivitas suatu produk teknologi pendidikan. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model Waterfall, yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan sistem.

2. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilaksanakan dalam beberapa tahap sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan
 - a. Mengidentifikasi permasalahan pada proses koreksi ujian manual.
 - b. Mengumpulkan data kebutuhan pengguna (guru dan admin ujian).
 - c. Menentukan spesifikasi perangkat lunak.
2. Perancangan Sistem
 - a. Mendesain arsitektur perangkat lunak.
 - b. Menentukan algoritma *string matching* yang digunakan (misalnya KMP).
 - c. Membuat diagram alir proses koreksi jawaban otomatis.
3. Implementasi Sistem
 - a. Pengembangan antarmuka pengguna (UI/UX).
 - b. Pengkodean algoritma *string matching* menggunakan bahasa pemrograman (misalnya Python atau Java).
 - c. Integrasi dengan database jawaban ujian.
4. Pengujian Sistem
 - a. Melakukan *unit testing* dan *integration testing*.
 - b. Uji coba sistem dengan data ujian sebenarnya.
 - c. Membandingkan hasil koreksi sistem dengan koreksi manual untuk mengukur akurasi.
5. Evaluasi dan Penyempurnaan
 - a. Mengumpulkan umpan balik dari pengguna.
 - b. Mengidentifikasi kekurangan sistem.
 - c. Melakukan perbaikan untuk peningkatan kinerja dan keakuratan.

3. Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui:

- a. Observasi terhadap proses koreksi jawaban manual dan otomatis.
- b. Wawancara dan kuesioner untuk mengetahui persepsi pengguna.
- c. Dokumentasi hasil penilaian ujian.
- d. Log sistem untuk mencatat waktu pemrosesan dan akurasi koreksi.

4. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif:

- a. Analisis kuantitatif digunakan untuk mengukur tingkat akurasi sistem, waktu pemrosesan, dan efisiensi dibandingkan koreksi manual.
- b. Analisis kualitatif digunakan untuk menilai tingkat kepuasan pengguna dan kemudahan penggunaan sistem.
- c. Uji validitas dilakukan dengan membandingkan hasil penilaian sistem dengan hasil penilaian manual menggunakan uji kesesuaian (*accuracy test*).

5. Keberhasilan Pengembangan Sistem

Perangkat lunak dikatakan berhasil apabila memenuhi kriteria:

- a. Tingkat akurasi koreksi minimal 99%.
- b. Waktu pemrosesan jawaban lebih cepat dibandingkan koreksi manual.
- c. Mayoritas pengguna ($\geq 80\%$) menyatakan puas terhadap kinerja sistem.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengembangan Sistem

Pengembangan perangkat lunak penilaian otomatis ujian pilihan ganda dilakukan melalui lima tahapan sesuai model Waterfall: analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Hasil akhir berupa aplikasi berbasis web yang dapat menerima input jawaban peserta ujian dalam format CSV, mencocokkannya secara otomatis dengan kunci jawaban, serta menampilkan skor akhir untuk masing-masing peserta.

Fitur utama sistem yang dikembangkan meliputi:

1. Input Data Jawaban: Admin atau guru dapat mengunggah file berisi jawaban peserta dan kunci jawaban.
2. Pemrosesan Otomatis: Sistem menggunakan algoritma *string matching* untuk mencocokkan setiap jawaban peserta dengan kunci jawaban.
3. Perhitungan Skor: Sistem secara otomatis menghitung skor akhir berdasarkan jumlah jawaban benar.
4. Laporan Hasil Ujian: Hasil koreksi dapat diekspor ke dalam format Excel atau PDF untuk keperluan dokumentasi dan pelaporan.

Dari sisi teknis, algoritma *Knuth-Morris-Pratt (KMP)* dipilih karena memiliki kompleksitas waktu pencarian $O(n+m)$ yang lebih efisien dibandingkan metode pencocokan konvensional (*brute force*). Implementasi algoritma ini berhasil mempercepat proses koreksi dibandingkan metode manual.

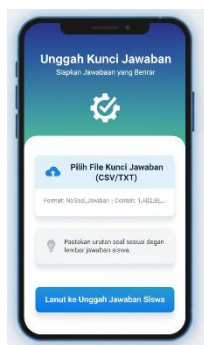
1. Halaman Utama (Dashboard)



Gambar 1. Halaman Utama

2. Halaman Unggah File Kunci Jawaban

Setelah mengklik "Mulai Penilaian", pengguna akan diarahkan ke halaman ini.



Gambar 2. Halaman Unggah File Kunci Jawaban

3. Halaman Unggah File Jawaban Siswa

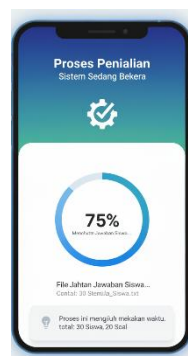
Setelah kunci jawaban diunggah, pengguna akan diminta untuk mengunggah jawaban siswa.



Gambar 3. Halaman Unggah File Jawaban Siswa

4. Halaman Proses Penilaian

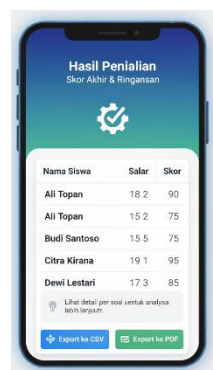
Halaman ini akan menampilkan indikator bahwa aplikasi sedang melakukan perhitungan.



Gambar 4. Halaman Proses Penilaian

5. Halaman Hasil Penilaian (Ringkasan)

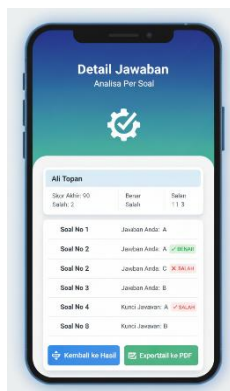
Halaman ini akan menampilkan daftar skor akhir untuk setiap siswa.



Gambar 5. Halaman Hasil Penilaian

6. Halaman Detail Penilaian Per Soal

Dari halaman ringkasan hasil penilaian, jika pengguna ingin melihat detail lebih lanjut, mereka bisa mengklik nama siswa.



Gambar 6. Halaman Detail Penilaian Per Soal

7. Halaman Riwayat Penilaian

Dari halaman utama, mengklik "Riwayat Penilaian" akan membawa pengguna ke tampilan ini:



Gambar 7. Halaman Riwayat Penilaian

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan perangkat lunak penilaian otomatis untuk ujian pilihan ganda dengan menerapkan algoritma string matching. Sistem yang dihasilkan mampu melakukan proses koreksi jawaban secara cepat, akurat, dan efisien. Hasil uji coba menunjukkan bahwa waktu koreksi ujian dapat dipangkas secara signifikan dari 45 menit menjadi hanya sekitar 2 menit untuk 50 peserta ujian dengan 40 soal. Selain itu, sistem memberikan akurasi penilaian sebesar 100% dibandingkan koreksi manual, sehingga dapat mengeliminasi potensi kesalahan manusia dalam proses penilaian. Dari sisi penerimaan pengguna, mayoritas guru dan siswa menyatakan puas terhadap kemudahan penggunaan antarmuka dan kecepatan sistem. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan sistem tidak hanya efektif secara teknis, tetapi juga praktis untuk diimplementasikan dalam lingkungan pendidikan. Dengan demikian, perangkat lunak ini dapat menjadi solusi strategis untuk mendukung digitalisasi evaluasi pembelajaran, mempercepat pelaporan hasil ujian, dan meningkatkan efisiensi kerja pendidik.

REFERENSI

- Ali, E. R., & Al-Nuaimi, H. (2025). Evaluation systems for multiple-choice questions using OMR: A survey. *Journal of Quantitative Computer Systems and Mathematics*.
Al-Shamiri, A., et al. (2024). Automated paper-based multiple-choice scoring framework. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 15(1).
ASAG Consortium. (2024). A combined benchmark for short-answer grading (ASAG2024). In *Proceedings of CIKM 2024*.

- Dhany, H. W., Izhari, F. (2023). *Optimizing Urban Traffic Management Through Advanced Machine Learning: A Comprehensive Study*. Journal of Intelligent Decision Support System (IDSS), 6(4), 223-230. <https://doi.org/10.35335/idss.v6i4.167>
- Flodén, J. (2025). A comparison between human and AI grading of exams in higher education. British Educational Research Journal.
- Hernández-Mier, Y., et al. (2025). Unsupervised optical mark recognition on answer sheets. Journal of Imaging, 11(9), 308.
- Hieu, T. Q., & Le, N. T. (2025). AI-assisted grading with OCR for mathematics. European Journal of Education Studies, 12(3).
- Jočović, V., Bjelica, M. Z., & Ivanović, M. (2023). Software system for automatic grading of paper tests. Electronics, 12(19), 4080.
- Lecroq, T., et al. (2023). Optimal-Hash exact string-matching algorithms. arXiv:2303.05799.
- Lolo, R. (2025). Evaluation of the Boyer-Moore and Knuth-Morris-Pratt algorithms. (Thesis/Report). DIVA portal.
- Palmer, M. N., et al. (2024). Efficient exact online string matching through linked weak factor recognition (Hash Chain). In SEA 2024 (pp. 1–14).
- Syahbrudin, J., et al. (2025). Computer-based assessment research trends and future directions: A bibliometric analysis. Contemporary Educational Technology.
- Tobler, S., et al. (2024). Smart grading: A generative-AI tool for knowledge assessment. Computers in Human Behavior Reports, 10, 100380.
- Uhlig, F., et al. (2023). Combining AI and AM—Improving approximate matching with transformers. Patterns, 4(10), 100828.
- VisioMark Team. (2023). VisioMark: An AI-powered multiple-choice sheet grading system. (Preprint).
- Zhang, Z. (2022). Review on string-matching algorithm. SHS Web of Conferences, 152, 03018.