

Pengembangan Sistem Pembelajaran Bahasa Inggris dengan Evaluasi Otomatis Berbasis *Pattern Matching* pada *The Eagle English Course*

^{1*}Irfan Rio Gunawan, ²Patmi Kasih

^{1,2} Teknik Informatika, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: *¹irfanrioguul2@gmail.com, *²patmikasih@unpkdr.ac.id

*Penulis Korespondens : * Irfan Rio Gunawan*

Abstrak— Perkembangan teknologi informasi mendorong digitalisasi pendidikan, namun *The Eagle English Course* Kampung Inggris masih mengevaluasi latihan siswa secara manual, sehingga penilaian soal *writing* dan *short answer* membutuhkan waktu lama. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pembelajaran bahasa Inggris berbasis web dengan fitur evaluasi otomatis. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D). Proses pengembangan sistem menerapkan model *Waterfall* yang mencakup empat tahapan terstruktur: analisis kebutuhan, perancangan sistem (*Model-View-Controller*), implementasi kode program menggunakan *framework* Laravel dan database MySQL, serta tahap pengujian. Algoritma *Pattern Matching* disisipkan pada kode sistem untuk menghitung nilai kemiripan jawaban siswa dengan kunci acuan tutor berdasarkan irisan kesamaan kata. Hasil pengujian fungsional berjalan sukses tanpa kesalahan fungsi, sementara uji *User Acceptance Test* (UAT) menunjukkan tingkat penerimaan fitur evaluasi otomatis mencapai 90%. Sistem ini terbukti efektif mempercepat penilaian serta mempermudah siswa belajar mandiri.

Kata Kunci— Evaluasi Otomatis, Model *Waterfall*, *Pattern Matching*, Pengembangan Sistem, Website

Abstract— Advances in information technology are driving the digitization of education, yet *The Eagle English Course* at Kampung Inggris still evaluates student assignments manually, making the grading of writing and short-answer questions a time-consuming process. This study aims to develop a web-based English learning system with automatic evaluation features. The method used is *Research and Development* (R&D). The system development process applied the *Waterfall* model, which includes four structured stages: requirements analysis, system design (*Model-View-Controller*), program code implementation using the Laravel framework and MySQL database, and the testing stage. A *Pattern Matching* algorithm was embedded in the system code to calculate the similarity score between students' answers and the tutor's reference key based on word overlap. Functional testing was successful with no functional errors, while the *User Acceptance Test* (UAT) showed that the acceptance rate for the automatic evaluation feature reached 90%. This system has proven effective in speeding up grading and facilitating independent learning for students.

Keywords— Automatic Evaluation, *Waterfall* Model, *Pattern Matching*, System Development, Website

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi memberikan pengaruh besar terhadap dunia pendidikan, termasuk dalam proses pembelajaran bahasa Inggris. Saat ini, banyak lembaga pendidikan mulai memanfaatkan sistem pembelajaran berbasis web untuk mendukung proses belajar mengajar agar lebih mudah dan fleksibel [1]. Sistem pembelajaran berbasis web memungkinkan siswa mengakses materi, mengerjakan latihan, dan melihat hasil belajar secara daring tanpa dibatasi oleh tempat dan waktu.

The Eagle English Course Kampung Inggris merupakan salah satu lembaga kursus bahasa Inggris yang memiliki cukup banyak peserta dari berbagai daerah. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan, proses pembelajaran dan evaluasi di lembaga tersebut masih memiliki beberapa kendala. Tutor masih melakukan pemeriksaan jawaban siswa secara manual, terutama pada soal berbentuk *writing* dan *short answer* [2], [3]. Proses penilaian tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama karena setiap jawaban harus diperiksa satu per satu. Selain itu, siswa harus menunggu hingga tutor menyelesaikan proses pemeriksaan untuk mengetahui hasil latihan yang telah dikerjakan.

Permasalahan lain yang ditemukan adalah belum tersedianya sistem pembelajaran yang dapat digunakan siswa untuk mengakses materi dan mengerjakan latihan secara mandiri setelah kegiatan belajar selesai. Selama ini, materi pembelajaran masih diberikan secara langsung pada saat proses belajar mengajar di kelas. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan ketika ingin mempelajari kembali materi di luar jam pembelajaran atau mengulang latihan yang telah diberikan. Kondisi tersebut menyebabkan proses pembelajaran menjadi kurang efektif karena siswa masih bergantung pada penjelasan tutor di kelas dan memiliki keterbatasan dalam belajar secara mandiri.

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas pengembangan sistem pembelajaran berbasis web sebagai upaya meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Sistem *e-learning* berbasis web yang dikembangkan menggunakan framework Laravel mampu membantu proses pembelajaran menjadi lebih terstruktur, memudahkan pengelolaan data pembelajaran, serta mempermudah pengguna dalam mengakses sistem melalui media berbasis web [4]. Selain itu, sistem pembelajaran berbasis web juga dapat meningkatkan fleksibilitas proses belajar karena siswa dapat mengakses materi kapan saja dan di mana saja tanpa bergantung pada pembelajaran tatap muka. Sistem tersebut juga membantu tutor dalam mendistribusikan materi pembelajaran kepada seluruh siswa secara lebih cepat dan efisien [1], [5]

Selain pengembangan sistem pembelajaran berbasis web, penelitian mengenai evaluasi otomatis juga telah banyak dilakukan. Salah satu metode yang sering digunakan adalah *Pattern Matching*, yaitu metode yang melakukan pencocokan jawaban siswa dengan jawaban acuan sehingga proses penilaian dapat dilakukan secara otomatis [6]. Penerapan metode tersebut pada evaluasi jawaban singkat menunjukkan hasil yang baik dalam menentukan tingkat kesamaan jawaban siswa dengan kunci jawaban [7]. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa sistem penilaian otomatis mampu mempercepat proses evaluasi, mengurangi beban pekerjaan manual pengajar, serta meningkatkan efisiensi proses penilaian [8]. Selain itu, metode *text similarity* dapat dimanfaatkan untuk membantu penilaian soal berbentuk *short answer* dengan membandingkan tingkat kemiripan antara jawaban siswa dan jawaban acuan [9].

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa sistem pembelajaran berbasis web maupun evaluasi otomatis telah banyak dikembangkan dan memberikan manfaat dalam mendukung proses pembelajaran. Namun, penerapan kedua konsep tersebut dalam satu sistem pada lembaga kursus bahasa Inggris masih belum banyak dilakukan, khususnya untuk membantu proses penilaian soal berbentuk *writing* dan *short answer* [10]. Di The Eagle English Course Kampung Inggris, proses penilaian masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu yang relatif lama, terutama ketika jumlah siswa cukup banyak. Selain itu, belum tersedia sistem yang dapat digunakan siswa untuk mengakses materi, mengerjakan latihan, dan memperoleh hasil evaluasi secara langsung melalui satu platform pembelajaran.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan sistem pembelajaran bahasa Inggris berbasis web dengan menerapkan algoritma *Pattern Matching* pada proses evaluasi jawaban siswa di The Eagle English Course Kampung Inggris. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat membantu tutor dalam mengelola materi pembelajaran, mempercepat proses evaluasi jawaban siswa, serta mempermudah penyampaian hasil penilaian. Selain itu, sistem ini diharapkan dapat membantu siswa mengakses materi pembelajaran, mengerjakan latihan secara mandiri, dan memperoleh hasil evaluasi secara langsung melalui sistem yang telah dikembangkan.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) karena bertujuan mengembangkan sistem pembelajaran bahasa Inggris berbasis web yang dapat digunakan secara langsung dalam proses pembelajaran di The Eagle English Course Kampung Inggris. Metode ini dipilih karena tidak hanya menghasilkan sebuah produk berupa sistem, tetapi juga melalui tahapan perancangan, pengembangan, implementasi, dan pengujian untuk memastikan sistem dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna. Model pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah *Waterfall* karena memiliki tahapan yang sistematis, terstruktur, dan mudah diterapkan pada proses pengembangan sistem informasi [7].

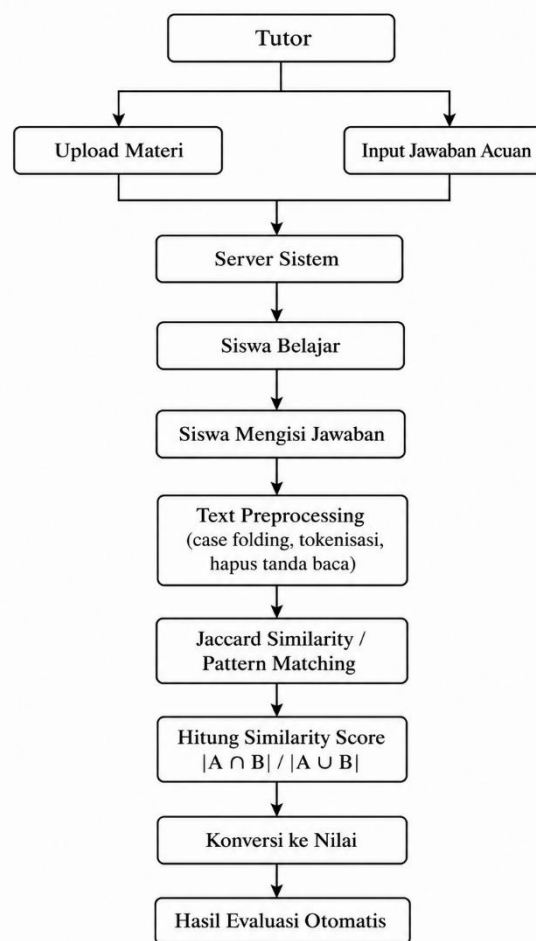
Tahap pertama adalah analisis kebutuhan sistem. Pada tahap ini dilakukan observasi dan wawancara dengan tutor serta pihak lembaga untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan permasalahan yang terjadi selama proses pembelajaran. Hasil analisis menunjukkan bahwa proses penilaian latihan masih dilakukan secara manual, terutama pada soal berbentuk *writing* dan *short answer*. Tutor harus memeriksa jawaban siswa satu per satu sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama, terutama ketika jumlah siswa yang mengikuti pembelajaran cukup banyak. Selain itu, belum tersedia sistem yang dapat membantu pengelolaan materi, latihan, dan proses evaluasi secara terintegrasi [3].

Tahap berikutnya adalah perancangan sistem. Pada tahap ini dilakukan perancangan alur sistem, basis data (*database*), serta antarmuka pengguna (*user interface*). Perancangan antarmuka dilakukan dengan memperhatikan kemudahan penggunaan agar sistem dapat dioperasikan dengan baik oleh admin, tutor, maupun siswa. Selain itu, dirancang pula hak akses bagi setiap pengguna sehingga masing-masing hanya dapat menggunakan fitur sesuai dengan perannya. Pengembangan sistem menggunakan framework Laravel dengan menerapkan konsep *Model-View-Controller* (MVC) untuk mempermudah pengelolaan kode program, pemisahan logika aplikasi, serta pengelolaan basis data [11].

Tahap implementasi dilakukan dengan menerjemahkan hasil perancangan ke dalam bentuk program menggunakan bahasa pemrograman PHP, framework Laravel, dan database MySQL.

Pada tahap ini dikembangkan berbagai fitur utama, seperti login pengguna, pengelolaan materi pembelajaran, latihan soal, evaluasi otomatis menggunakan algoritma *Pattern Matching*, serta laporan hasil belajar siswa. Seluruh fitur diintegrasikan ke dalam satu sistem agar proses pembelajaran dapat berlangsung secara lebih efektif dan efisien.

Tahap terakhir adalah pengujian sistem untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memeriksa setiap fungsi pada sistem tanpa melihat struktur kode program [10]. Selain itu, dilakukan *User Acceptance Test* (UAT) dengan melibatkan tutor dan siswa untuk mengetahui tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan. Hasil pengujian tersebut digunakan sebagai dasar dalam mengevaluasi apakah sistem telah memenuhi kebutuhan pengguna dan layak digunakan pada proses pembelajaran di The Eagle English Course Kampung Inggris [9].

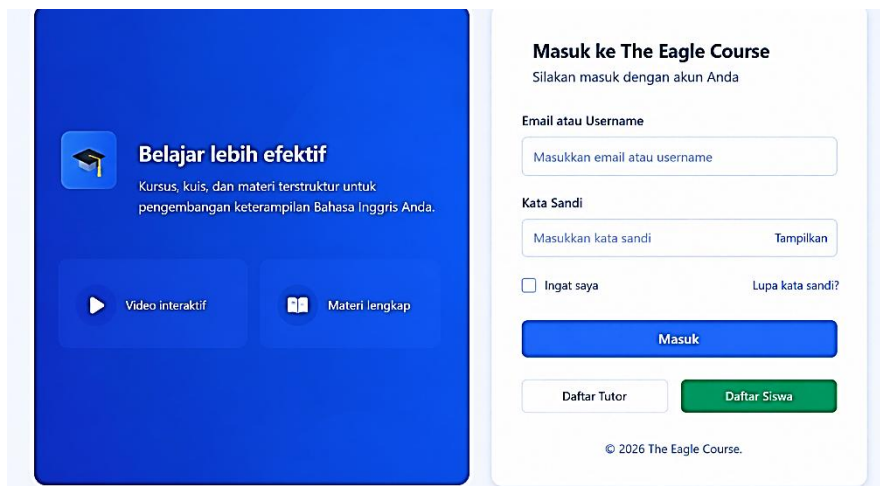


Gambar 1. Alur Sistem Pembelajaran Berbasis Web

Gambar 1 menunjukkan alur kerja sistem pembelajaran berbasis web yang dikembangkan. Proses diawali ketika tutor mengunggah materi pembelajaran sekaligus memasukkan jawaban acuan ke dalam sistem. Seluruh data tersebut kemudian disimpan pada server sehingga dapat diakses oleh siswa melalui sistem pembelajaran berbasis web [12]. Setelah mempelajari materi yang tersedia, siswa mengerjakan latihan dan mengirimkan jawaban melalui sistem.

Jawaban yang dikirimkan siswa selanjutnya diproses menggunakan tahapan *text preprocessing* yang meliputi *case folding*, tokenisasi, dan penghapusan tanda baca. Tahapan ini bertujuan untuk menyeragamkan bentuk teks sehingga proses pencocokan jawaban dapat dilakukan dengan lebih baik. Setelah proses *preprocessing* selesai, sistem menerapkan metode *Pattern Matching* menggunakan perhitungan *Jaccard Similarity* untuk membandingkan jawaban siswa dengan jawaban acuan yang telah dimasukkan oleh tutor. Nilai *similarity* dihitung menggunakan perbandingan jumlah kata yang sama terhadap jumlah seluruh kata unik pada kedua jawaban. Hasil perhitungan tersebut kemudian dikonversi menjadi nilai akhir yang selanjutnya ditampilkan sebagai hasil evaluasi otomatis kepada siswa dan tutor [13].

Tahap selanjutnya adalah implementasi sistem. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel dan database MySQL. Framework Laravel dipilih karena menerapkan konsep *Model-View-Controller* (MVC) sehingga memudahkan pengelolaan kode program, proses pengembangan, serta pemeliharaan sistem [2]. Sistem yang dikembangkan memiliki beberapa fitur utama, antara lain login pengguna, pengelolaan materi pembelajaran, latihan soal, evaluasi otomatis, dan laporan hasil belajar siswa [10].



Gambar 2. Halaman Login Sistem

Halaman login merupakan halaman awal yang digunakan sebagai proses autentikasi pengguna sebelum mengakses sistem. Setiap pengguna, baik admin, tutor, maupun siswa, harus memasukkan *username* dan *password* sesuai dengan akun yang telah terdaftar. Setelah proses autentikasi berhasil, pengguna akan diarahkan ke halaman utama sesuai dengan hak akses masing-masing sehingga hanya dapat menggunakan fitur yang telah disediakan oleh sistem.

Pada penelitian ini, algoritma *Pattern Matching* digunakan untuk melakukan evaluasi jawaban siswa secara otomatis. Proses evaluasi dilakukan dengan membandingkan jawaban yang dikirimkan siswa dengan jawaban acuan yang sebelumnya telah dimasukkan oleh tutor ke dalam sistem. Sebelum proses pencocokan dilakukan, sistem terlebih dahulu menjalankan tahapan *text preprocessing* yang meliputi *case folding*, tokenisasi, dan penghapusan tanda baca. Tahapan ini bertujuan untuk menyeragamkan bentuk teks serta menghilangkan karakter yang tidak diperlukan sehingga proses pencocokan jawaban menjadi lebih optimal [11].

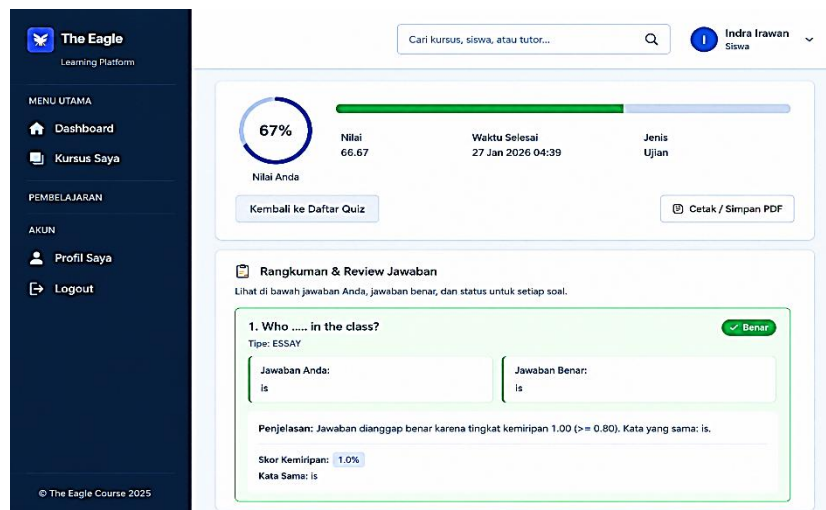
Setelah proses *preprocessing* selesai, sistem menghitung tingkat kemiripan antara jawaban siswa dan jawaban acuan menggunakan metode *Jaccard Similarity* [10]. Perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah kata yang sama dibandingkan dengan jumlah seluruh kata unik yang terdapat

pada kedua jawaban. Semakin tinggi nilai *similarity* yang diperoleh, semakin tinggi pula nilai yang diberikan kepada siswa. Rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat kemiripan ditunjukkan pada Persamaan (1) [4].

$$\text{Similarity} = |A \cap B| / |A \cup B| \dots\dots (1)$$

Keterangan:

A merupakan kumpulan kata pada jawaban siswa, sedangkan B merupakan kumpulan kata pada jawaban acuan. Nilai *similarity* diperoleh dari jumlah kata yang sama dibagi dengan jumlah seluruh kata unik dari kedua jawaban.



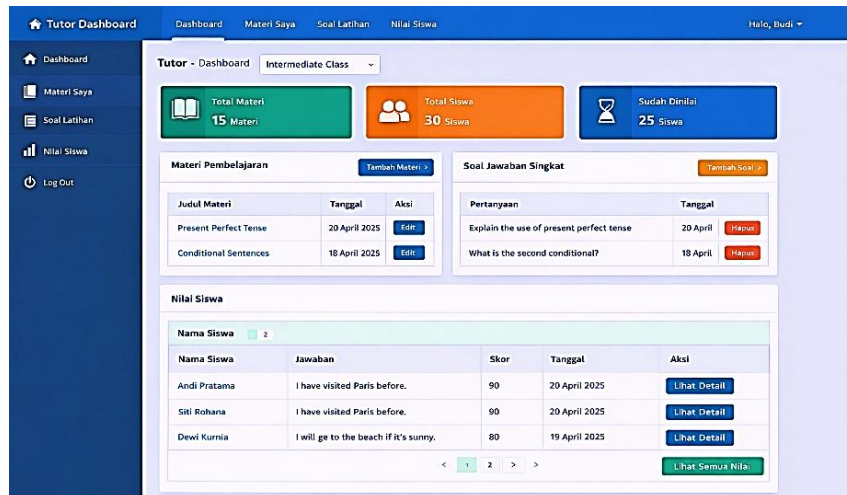
Gambar 3. Hasil Evaluasi Otomatis

Gambar 3 menunjukkan hasil evaluasi otomatis setelah siswa menyelesaikan latihan. Sistem akan menampilkan jawaban siswa, jawaban benar, dan nilai *similarity* berdasarkan hasil pencocokan kata menggunakan algoritma Pattern Matching.

Pengujian sistem dilakukan menggunakan Black Box Testing untuk memastikan seluruh fitur sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna [14]. Pengujian dilakukan pada fitur login, pengelolaan materi, latihan soal, evaluasi otomatis, dan laporan hasil belajar siswa. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan *User Acceptance Test* (UAT) untuk mengetahui tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem yang telah dikembangkan [15]. Pengujian dilakukan dengan meminta tutor dan siswa mencoba sistem secara langsung kemudian memberikan penilaian terhadap kemudahan penggunaan sistem dan manfaat sistem dalam proses pembelajaran.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

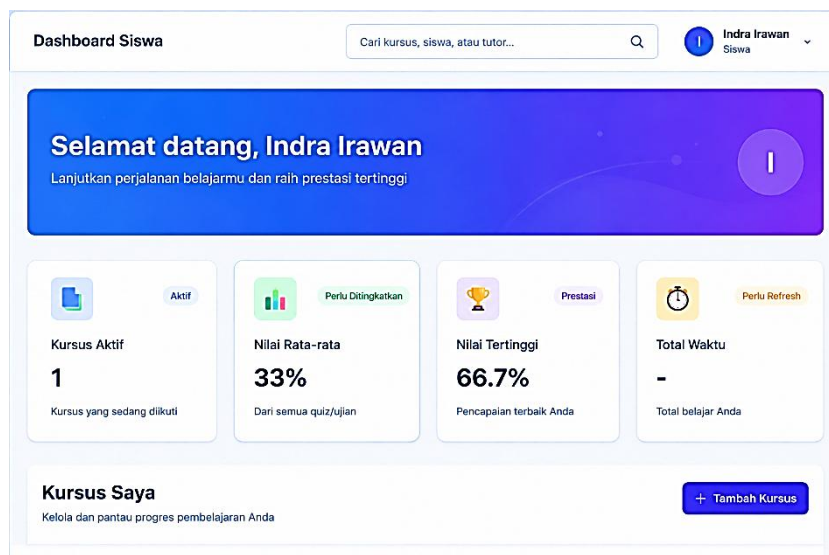
Pada penelitian ini, sistem yang dikembangkan memiliki beberapa fitur utama seperti pengelolaan materi pembelajaran, latihan soal, evaluasi otomatis, dan laporan hasil belajar siswa. Sistem dapat digunakan oleh tiga jenis pengguna, yaitu admin, tutor, dan siswa sesuai hak akses masing-masing. Pada tahap implementasi, sistem berhasil dijalankan melalui browser sehingga pengguna dapat mengakses pembelajaran secara online tanpa harus melakukan instalasi aplikasi tambahan. Tampilan sistem dibuat sederhana agar mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna.



Gambar 4. Dashboard Sistem Pembelajaran

Dashboard merupakan halaman utama setelah pengguna berhasil login ke dalam sistem. Pada halaman ini pengguna dapat melihat menu pembelajaran, materi, latihan soal, dan hasil evaluasi. Selain itu, dashboard juga menampilkan informasi perkembangan hasil belajar siswa seperti jumlah kursus aktif dan nilai rata-rata hasil latihan. Sistem pembelajaran yang dikembangkan memudahkan tutor dalam mengelola materi dan latihan soal secara online. Materi yang diunggah tutor akan tersimpan pada database dan dapat diakses kembali oleh siswa kapan saja.

Hal tersebut membantu siswa dalam mempelajari kembali materi di luar jam pembelajaran. Selain fitur materi, sistem juga menyediakan fitur latihan soal berbentuk short answer dan writing. Setelah siswa menyelesaikan latihan, sistem akan melakukan evaluasi otomatis menggunakan algoritma Pattern Matching. Metode tersebut digunakan untuk mencocokkan jawaban siswa dengan jawaban acuan berdasarkan kesamaan kata [16].



Gambar 5. Proses Evaluasi Otomatis

Pada proses evaluasi otomatis, sistem akan membandingkan jawaban siswa dengan jawaban acuan yang telah dimasukkan oleh tutor. Sebelum proses pencocokan dilakukan, sistem melakukan text preprocessing berupa case folding, tokenisasi, dan penghapusan tanda baca. Selanjutnya, sistem menghitung tingkat kemiripan menggunakan metode Pattern Matching berbasis Jaccard Similarity.

Sebagai contoh, jika jawaban acuan tutor adalah "Jakarta is the capital city of Indonesia" dan jawaban siswa adalah "Jakarta is capital of Indonesia", maka setelah preprocessing diperoleh token jawaban siswa $A = \{\text{jakarta, is, capital, of, indonesia}\}$ dan token jawaban acuan $B = \{\text{jakarta, is, the, capital, city, of, indonesia}\}$. Jumlah kata yang sama ($A \cap B$) adalah 5 kata, sedangkan jumlah seluruh kata unik ($A \cup B$) adalah 7 kata. Berdasarkan Persamaan (1), nilai similarity diperoleh sebesar $5/7 = 0,714$ atau 71,4%.

Nilai similarity tersebut kemudian digunakan sebagai dasar penilaian otomatis. Semakin tinggi tingkat kemiripan antara jawaban siswa dan jawaban acuan, maka semakin tinggi pula nilai yang diberikan oleh sistem. Dengan mekanisme ini, proses evaluasi dapat dilakukan secara otomatis tanpa harus memeriksa jawaban siswa satu per satu secara manual.

Penerapan evaluasi otomatis pada sistem membantu mempercepat proses penilaian dibandingkan penilaian manual. Tutor tidak perlu lagi memeriksa jawaban siswa satu per satu karena hasil evaluasi dapat langsung ditampilkan setelah siswa mengirim jawaban.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa automatic assessment dapat membantu meningkatkan efisiensi proses pembelajaran online [13]. Selain itu, penggunaan similarity text pada evaluasi short answer membantu sistem dalam melakukan penilaian jawaban berbentuk teks secara otomatis [3]. Dengan adanya fitur tersebut, siswa dapat langsung mengetahui hasil latihan dan kesalahan pada jawaban yang telah dikerjakan.

3.1 Pengujian Black Box Testing

Pengujian Black Box Testing dilakukan untuk mengetahui apakah seluruh fitur sistem dapat berjalan sesuai dengan fungsi yang diharapkan [14]. Pengujian dilakukan dengan mencoba setiap fitur sistem menggunakan beberapa skenario pengujian. Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1, seluruh fitur sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sistem mampu melakukan proses login dengan baik, menyimpan data materi, menampilkan latihan soal, serta menghasilkan nilai evaluasi secara otomatis tanpa kendala.

Tabel 1. Hasil Pengujian Black Box Testing

No	Fitur Sistem	Skenario Pengujian	Hasil
1	Login	Pengguna input username dan password	Berhasil
2	Kelola Materi	Tutor menambahkan materi pembelajaran	Berhasil
3	Latihan Soal	Siswa mengerjakan dan mengirim jawaban	Berhasil
4	Evaluasi Otomatis	Sistem melakukan pencocokan jawaban	Berhasil
5	Laporan Nilai	Sistem menampilkan hasil evaluasi siswa	Berhasil

3.2 Pengujian User Acceptance Test (UAT)

Pengujian sistem juga dilakukan dengan metode *User Acceptance Test* (UAT) untuk mengetahui tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem yang telah dikembangkan. Pengujian dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan kepada tutor dan siswa setelah mencoba sistem secara langsung. Aspek yang dinilai pada pengujian UAT meliputi kemudahan penggunaan sistem, tampilan sistem, proses evaluasi otomatis, dan manfaat sistem dalam

membantu pembelajaran. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna memberikan penilaian positif terhadap sistem yang dikembangkan.

Table 2. Hasil pengujian UAT

No	Pernyataan	Persentase
1	Sistem mudah digunakan	88%
2	Tampilan sistem mudah dipahami	85%
3	Evaluasi otomatis membantu proses penilaian	90%
4	Sistem membantu proses pembelajaran	87%

Kesimpulan pengujian, sistem membantu proses pembelajaran menjadi lebih efektif. Tutor merasa terbantu karena proses penilaian menjadi lebih cepat dibandingkan pemeriksaan manual. Sementara itu, siswa dapat melihat hasil latihan secara langsung setelah jawaban dikirim ke sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pembelajaran berbasis web menggunakan algoritma Pattern Matching mampu membantu proses evaluasi jawaban siswa secara otomatis. Sistem juga membantu tutor dalam mengelola materi dan memantau perkembangan hasil belajar siswa dengan lebih mudah. Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Sistem masih menggunakan pencocokan berbasis kata sehingga belum mampu memahami konteks kalimat secara menyeluruh.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, sistem pembelajaran bahasa Inggris berbasis web berhasil dikembangkan menggunakan model *Waterfall* dan dapat diimplementasikan pada The Eagle English Course Kampung Inggris. Penerapan algoritma *Pattern Matching* mampu mendukung proses evaluasi otomatis untuk soal berbentuk *writing* dan *short answer*, sehingga membantu mempercepat proses penilaian dibandingkan dengan cara manual. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik melalui *Black Box Testing*, sedangkan *User Acceptance Test* (UAT) memperoleh tingkat penerimaan pengguna sebesar 90%, sehingga sistem dinilai mampu mendukung proses pembelajaran secara lebih efektif.

Meskipun demikian, sistem yang dikembangkan masih memiliki keterbatasan karena proses pencocokan jawaban didasarkan pada kesamaan kata sehingga belum mampu memahami konteks kalimat secara menyeluruh. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem dengan menerapkan metode *Natural Language Processing* (NLP) agar hasil penilaian menjadi lebih akurat. Selain itu, sistem juga dapat dikembangkan dalam bentuk aplikasi mobile untuk meningkatkan kemudahan akses bagi pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Mayola, Hafizh, and R. Putra, "Algoritma Jaccard Similarity Untuk Deteksi Kemiripan Judul Disertasi," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 8, no. 1, 2024, doi: [10.30865/MIB.V8I1.7109](https://doi.org/10.30865/MIB.V8I1.7109).

- [2] F. F. Lubis et al, “Automated Short-Answer Grading Using Semantic Similarity Based on Word Embedding,” *International Journal of Technology*, vol. 12, no. 3, pp. 571–581, 2021, doi: [10.14716/IJTECH.V12I3.4651](https://doi.org/10.14716/IJTECH.V12I3.4651).
- [3] I. Maulana and T. Syafrudin, “Evaluasi Hasil Belajar Berbasis Logfile Pada Pembelajaran Pemrograman Melalui Arsitektur E-Learning Terintegrasi,” *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, vol. 6, no. 1, pp. 143–155, 2026.
- [4] R. Hartanto, and S. S. Nugroho, “Pengembangan Sistem E-Learning Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel,” *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 8, no. 2, pp. 221–230, 2021,
- [5] E. Arlina and J. Jemakmun, “Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Website Menggunakan Laravel Dengan Pendekatan Agile Development,” *Jurnal JTIK*, vol. 10, no. 2, p. 674–683, 2026, doi: [10.35870/JTIK.V10I2.5581](https://doi.org/10.35870/JTIK.V10I2.5581).
- [6] H. A. Rozak and G. Karyono, “Pengembangan Sistem Informasi Logistik Berbasis Web Dengan Fitur BAST Menggunakan Metode Waterfall,” *Jurnal Algoritma*, vol. 23, no. 1, pp. 1565–1576, 2026.
- [7] D. Kurniadi, R. Gernowo, B. Surarso, A. Wibowo, and B. Warsito, “Sistem Penilaian Jawaban Singkat Otomatis Pada Ujian Online Berbasis Komputer Menggunakan Algoritma Cosine Similarity,” *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, vol. 9, no. 2, 2023, doi: [10.26418/JP.V9I2.66934](https://doi.org/10.26418/JP.V9I2.66934).
- [8] S. Wahyuningsih, Henderi, and W. Winarno, “Text Mining an Automatic Short Answer Grading (ASAG): Comparison of Dice, Cosine, and Jaccard Similarity,” *Journal of Applied Data Sciences*, vol. 2, no. 2, 2023.
- [9] A. Anugrah, and A. Wibisono, “Sistem Informasi Penjualan Tembakau Berbasis Web Dengan Laravel,” *Jurnal Algoritma*, vol. 2, p. 22, 2025.
- [10] T. M. Sitorus, E. Ramadhan, and F. Kasyidi, “Penilaian Otomatis Jawaban Esai SMA Menggunakan Sentence-BERT dan Hybrid Levenshtein-Jaccard,” *Jurnal Algoritma*, vol. 23, no. 1, 2023.
- [11] H. R. Salim, C. De, N. D. Pratmaputra, and D. Suhartono, “Indonesian Automatic Short Answer Grading System,” *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, vol. 11, no. 3, 2022, doi: [10.11591/eei.v11i3.3531](https://doi.org/10.11591/eei.v11i3.3531).
- [12] M. R. Fahlevi and S. Mu'minin, “Web-Based Online Learning Platform with RAD and Laravel Methods,” *Ultimatics: Jurnal Teknik Informatika*, vol. 17, no. 1, 2025, doi: [10.31937/ti.v17i1.3933](https://doi.org/10.31937/ti.v17i1.3933).
- [13] M. Lamada, Syahrul, and N. I. Qurratu'aini, “Development of Web Programming Learning Media Using Laravel Based on Project Based Learning Model,” *Jurnal Nalar Pendidikan*, vol. 11, no. 2, 2023, doi: [10.26858/jnp.v11i2.62852](https://doi.org/10.26858/jnp.v11i2.62852).
- [14] Fachreza, Ardian, Sultonuddin, Riza, and F. I. Pratama, “Rancang Bangun Sistem E-Learning untuk Sarana Belajar pada Wahidev.Com,” *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 3, no. 1, 2021, doi: [10.36499/jinrpl.v3i1.4040](https://doi.org/10.36499/jinrpl.v3i1.4040).
- [15] M. Ardan, H. Supeno, and R. S. G. Amalga, “Rancang Bangun Portal Pembelajaran Online Menggunakan Framework Laravel,” *Jurnal Pasundan Informatika*, vol. 1, no. 2, 2022, doi: [10.23969/pasinformatik.v1i02.7150](https://doi.org/10.23969/pasinformatik.v1i02.7150).
- [16] T. Setiawan, A. Suryoprato, M. F. Yudha, and M. I. Maulana, “Rancang Bangun Sistem Informasi Media Pembelajaran Interaktif Bahasa Inggris Berbasis Web,” *Jurnal Accounting Information System (AIMS)*, vol. 5, no. 2, 2022, doi: [10.32627/aims.v5i2.554](https://doi.org/10.32627/aims.v5i2.554)