

Perancangan Sistem E-Learning Berbasis Web dengan Metode Agile Scrum untuk Pelatihan Karyawan (Studi Kasus : PT. Harsaloka Cipta Rasa)

Tasya Soraya^{1*}, Umi Khaerunnisa²

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: ¹tasyasoraya04@gmail.com, ²Dosen02994@unpam.ac.id

Abstrak—Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong transformasi digital di berbagai sektor, termasuk dunia kerja dan industri makanan dan minuman (F&B). PT. Harsaloka Cipta Rasa, sebagai salah satu pelaku di industri ini, masih mengandalkan metode pelatihan karyawan secara konvensional yang dinilai kurang efisien dari segi waktu, biaya, dan konsistensi. Distribusi materi melalui grup WhatsApp dan dokumen fisik menyulitkan pengelolaan, pemantauan, serta evaluasi efektivitas pelatihan secara terstruktur. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan sistem e-learning berbasis web menggunakan metode *Agile Scrum* sebagai pendekatan pengembangan perangkat lunak yang iteratif dan adaptif. Sistem yang dibangun menyediakan fitur modul pembelajaran, video, kuis interaktif, sertifikasi pencapaian karyawan, serta dashboard monitoring dan evaluasi. Materi pelatihan difokuskan pada standar operasional prosedur (SOP) di industri kopi dan F&B, dan sistem ini ditujukan khusus untuk pengguna internal perusahaan. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah tersedianya platform pembelajaran digital yang terorganisir, mampu meningkatkan efisiensi pelatihan, menjamin konsistensi penerapan SOP di seluruh divisi, serta memberikan kemudahan bagi manajemen dalam melacak perkembangan dan mengevaluasi hasil belajar karyawan secara objektif dan berkelanjutan.

Kata Kunci: *e-learning, Agile Scrum, Learning Management System*, pelatihan karyawan, industri F&B, SOP.

Abstract—The rapid development of information and communication technology has driven digital transformation across various sectors, including the workplace and the food and beverage (F&B) industry. PT. Harsaloka Cipta Rasa, as a player in this industry, still relies on conventional employee training methods that are considered inefficient in terms of time, cost, and consistency. The distribution of training materials through WhatsApp groups and physical documents makes it difficult to manage, monitor, and evaluate training effectiveness in a structured manner. This study aims to design and develop a web-based e-learning system using the *Agile Scrum* method as an iterative and adaptive software development approach. The system provides features including learning modules, videos, interactive quizzes, employee achievement certification, as well as a monitoring and evaluation dashboard. The training materials are focused on standard operating procedures (SOPs) in the coffee and F&B industry, and the system is intended exclusively for internal company users. System testing was carried out using the *Black Box Testing* method. The expected outcome of this research is the availability of an organized digital learning platform capable of improving training efficiency, ensuring consistent SOP implementation across all divisions, and providing management with ease in tracking progress and evaluating employee learning outcomes objectively and continuously.

Keywords: *e-learning, Agile Scrum, Learning Management System, employee training, F&B industry, SOP.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) mendorong transformasi digital di dunia kerja, salah satunya melalui pemanfaatan e-learning untuk pengembangan sumber daya manusia (SDM) (UNESCO, 2023). Di lingkungan korporat, Learning Management System (LMS) berbasis web terbukti lebih efektif dalam meningkatkan retensi pengetahuan, mempersonalisasi pengalaman belajar, serta memudahkan pemantauan kinerja karyawan tanpa hambatan geografis maupun operasional (Setyati dkk., 2021).

Pada sektor industri makanan dan minuman (F&B), kompetensi SDM dan kedisiplinan terhadap Standar Operasional Prosedur (SOP) merupakan hal yang sangat krusial (BPS, 2023). Sayangnya, PT. Harsaloka Cipta Rasa masih mengandalkan pelatihan tatap muka konvensional, penyebaran materi via grup WhatsApp yang rentan hilang, serta evaluasi berbasis kertas yang sulit dipantau secara real-time. Meski pengembangan e-learning telah banyak diteliti (Al-Adwan dkk., 2021; Mandagi dkk., 2025), fokus utamanya masih didominasi oleh institusi pendidikan formal.

Belum banyak kajian yang mengintegrasikan metode Agile Scrum untuk digitalisasi pelatihan dan standarisasi SOP karyawan secara spesifik di industri kuliner (Verwijs & Russo, 2023; Rahmawati dkk., 2023).

Berdasarkan permasalahan dan celah penelitian tersebut, studi ini bertujuan merancang sistem e-learning berbasis web yang efektif dan terstruktur untuk PT. Harsaloka Cipta Rasa menggunakan metode Agile Scrum yang adaptif. Kehadiran platform digital ini diharapkan mampu mengorganisir distribusi materi, memfasilitasi evaluasi secara akurat dan real-time, serta menjamin konsistensi penerapan SOP di seluruh cabang gerai demi meningkatkan kualitas SDM dan daya saing perusahaan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan kerangka kerja pengembangan perangkat lunak Agile Scrum yang berfokus pada kolaborasi tim, peningkatan proses secara berkelanjutan, kemampuan beradaptasi terhadap perubahan, serta pengembangan produk secara iteratif. Pendekatan ini dipilih karena kemampuannya dalam mengakomodasi perubahan kebutuhan sistem secara dinamis selama proses pengembangan, sehingga aplikasi yang dihasilkan benar-benar selaras dengan kebutuhan operasional PT. Harsaloka Cipta Rasa.

2.1 Tahapan Agile Scrum

Pengembangan sistem pada penelitian ini menerapkan kerangka kerja Agile Scrum yang dijalankan melalui beberapa tahapan iteratif. Proses pengembangan diawali dengan Product Backlog, yaitu tahapan mengidentifikasi dan memprioritaskan daftar kebutuhan sistem. seperti modul pelatihan, kuis, dan sertifikasi yang dirumuskan bersama pihak manajemen PT. Harsaloka Cipta Rasa. Selanjutnya, dilakukan Sprint Planning untuk merencanakan target penyelesaian fitur dalam batasan siklus waktu (sprint) tertentu. Rencana tersebut kemudian direalisasikan melalui Sprint Execution, yang merupakan fase pemrograman di mana desain sistem diterjemahkan ke dalam bentuk baris kode menggunakan framework Laravel. Setiap iterasi pada akhirnya ditutup dengan Sprint Review & Retrospective, yaitu proses evaluasi terhadap fitur yang telah dibangun bersama pengguna guna memastikan kesesuaiannya dengan standar operasional, sekaligus merumuskan perbaikan berkelanjutan untuk sprint berikutnya.

2.2 Analisis Kebutuhan

Tahap pengumpulan data dan analisis kebutuhan dilakukan melalui metode observasi langsung terhadap proses pelatihan karyawan yang sedang berjalan, serta wawancara mendalam dengan pihak manajemen SDM (Human Resources) dan perwakilan karyawan. Selain itu, dilakukan pula studi pustaka dan studi literatur untuk mengumpulkan teori pendukung terkait e-learning dan manajemen pelatihan. Berdasarkan hasil analisis tersebut, kebutuhan sistem difokuskan pada penyediaan informasi modul pembelajaran interaktif, video materi, bank kuis evaluasi otomatis, serta penerbitan sertifikat digital sebagai bentuk pencapaian bagi karyawan internal perusahaan.

2.3 Perancangan Sistem

Proses perancangan sistem dimodelkan menggunakan Unified Modeling Language (UML) untuk memvisualisasikan kebutuhan dan alur kerja aplikasi. Pemodelan ini mencakup Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, dan Class Diagram. Sistem dirancang untuk memfasilitasi tiga aktor utama: Karyawan yang berperan sebagai peserta pelatihan untuk mengakses materi dan mengerjakan kuis; Manajer yang bertugas memantau progres pelatihan, mengevaluasi hasil kuis, dan memvalidasi sertifikat; serta Admin yang memiliki hak akses penuh untuk mengelola data pengguna, kurikulum, bank soal, dan informasi pengumuman. Untuk penyimpanan data, perancangan basis data dilakukan menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD) dan Logical Record Structure (LRS) guna memetakan relasi antarentitas secara terstruktur.

2.3.1 Use Case Diagram

Untuk memetakan fungsi sistem dan batasan hak akses pengguna, kami merancang Use Case Diagram seperti yang terlihat pada Gambar 1.

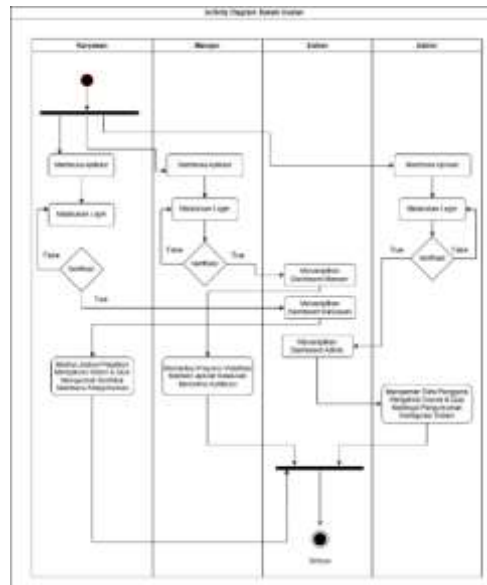


Gambar 1. Use Case Diagram Sistem

Gambar 1 menguraikan batasan hak akses untuk tiga aktor utama yang seluruhnya wajib melakukan autentikasi (login/logout). Karyawan berperan sebagai peserta pelatihan dengan akses untuk mengikuti pembelajaran dan evaluasi (My Trainings, Library), mengatur profil, serta membaca pengumuman. Manager bertindak sebagai pengawas dan penilai yang berwenang mengelola kursus, memantau progres belajar (Employee Monitoring), menilai kuis (Quiz Assessment), dan memvalidasi sertifikat kompetensi. Sementara itu, Admin merupakan pengelola utama dengan kendali penuh atas seluruh konfigurasi sistem, meliputi manajemen pelatihan secara umum, bank soal, ulasan pengguna (Feedback), data seluruh akun, hingga laporan metrik kinerja (Analytics & Reports).

2.3.2 Activity Diagram Sistem Usulan

Alur kerja dari sistem e-learning yang diusulkan dari awal hingga selesai digambarkan melalui Activity Diagram pada Gambar 2.



Gambar 2. Activity Diagram Sistem Usulan

Gambar 2 menguraikan Sistem e-learning usulan mengintegrasikan Karyawan, Manajer, dan Admin dalam satu platform terpusat. Setelah proses login, setiap aktor diarahkan ke dashboard sesuai wewenangnya: Karyawan berfokus pada pembelajaran mandiri dan evaluasi kuis; Manajer bertugas memantau progres dan kelulusan pelatihan secara real-time; sedangkan Admin berwenang mengelola pengguna, konten, serta konfigurasi sistem. Seluruh aktivitas paralel (fork) dari ketiga aktor ini pada akhirnya disinkronisasikan (join) menuju titik penyelesaian (final state).

2.3.3 Entity Relationship Diagram

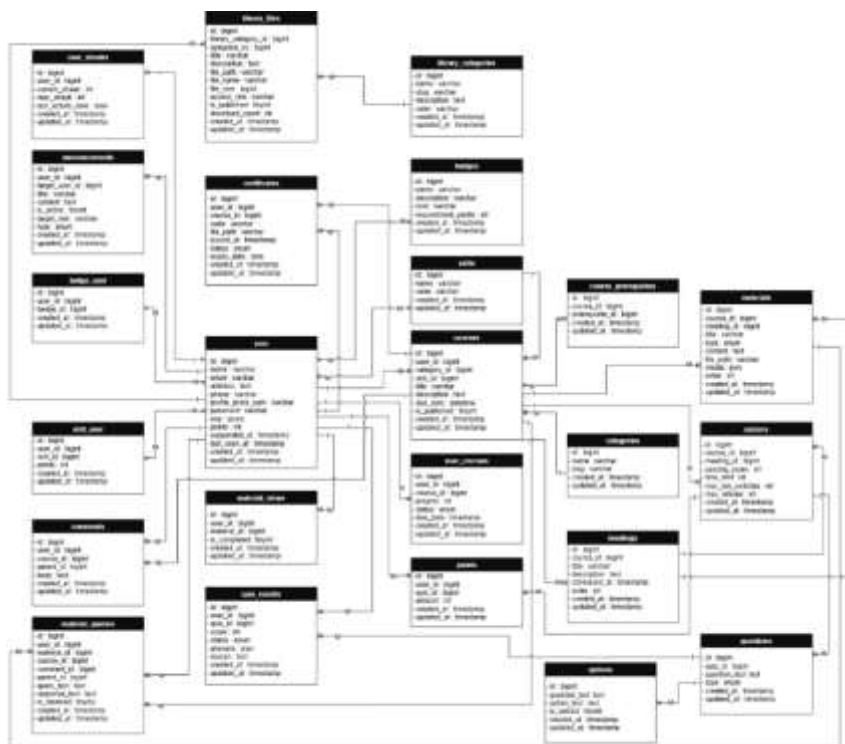
Struktur penyimpanan dan hubungan antartabel dalam basis data relasional (MySQL) pada sistem e-learning ini dimodelkan secara konseptual menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD) yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Di sisi lain, entitas Course bertindak sebagai inti struktur pembelajaran yang mengelompokkan kurikulum. Entitas ini berelasi hierarkis dengan Category, jadwal sesi (Meeting), konten bahan ajar (Material), serta instrumen ujian (Quiz yang diturunkan ke Question dan Option). Selain itu, rancangan ini juga mengakomodasi fitur komunikasi dan pusat unduhan melalui entitas Announcement dan LibraryFile. Dengan pemetaan relasi yang terstruktur ini, sistem mampu memastikan seluruh aliran data operasional, penilaian, dan rekam jejak kompetensi karyawan dapat dikelola secara terintegrasi, konsisten, dan meminimalkan redundansi data.

2.4 Logical Record Structure (LRS)

Tasya Soraya | <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/teknobis> | Page 1064



Gambar 4. Logical Record Structure (LRS) Database

LRS pada Gambar 3.5 memperlihatkan hubungan antar-tabel database secara fisik. Hubungan antara tabel user dengan berbagai tabel lainnya, yaitu tabel user_courses, quiz_results, certificates, comments, dan announcements, adalah One-to-Many (1:M). Hal ini merepresentasikan bahwa satu akun pengguna (baik itu karyawan, manajer, maupun admin) dapat mengikuti banyak kursus, memiliki banyak catatan hasil kuis, memperoleh berbagai sertifikat, serta membuat banyak komentar dan pengumuman.

Selain itu, hubungan antara tabel courses dengan tabel operasional pembelajaran seperti materials, meetings, dan quizzes juga bersifat One-to-Many (1:M), yang menunjukkan bahwa satu program pelatihan dapat mencakup banyak materi, sesi pertemuan, dan evaluasi kuis. Setiap tabel dirancang menggunakan kolom id (tipe bigint) sebagai primary key (auto-increment) untuk menjamin keunikan baris data, serta didukung penggunaan foreign key yang mengunci integritas referensial data antartabel.

2.5 Implementasi

Dalam membangun sistem e-learning ini, implementasi dilakukan dengan mengintegrasikan beberapa teknologi utama sesuai dengan rancangan perangkat lunak yang telah disusun. Pada sisi pengembangan antarmuka (frontend), sistem dibangun menggunakan bahasa markup HTML dan dikombinasikan dengan kerangka kerja Tailwind CSS untuk menghasilkan desain antarmuka pengguna yang modern, user-friendly, dan responsif di berbagai ukuran layar perangkat.

Sementara itu, pada sisi peladen (backend), logika program dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP versi 8.3 yang ditopang oleh kerangka kerja Laravel dan ekosistem Laravel Livewire. Penggunaan Livewire memungkinkan pembuatan antarmuka dinamis yang reaktif, sehingga proses interaksi pengguna, seperti pengerjaan kuis berwaktu, pembaruan notifikasi, dan pencarian materi di perpustakaan digital berjalan cepat dan mulus layaknya Single Page Application (SPA) tanpa harus memuat ulang seluruh halaman. Untuk pengelolaan penyimpanan data, sistem mengandalkan Database Management System (DBMS) MySQL yang dikonfigurasi melalui lingkungan pengembangan lokal Laragon. Seluruh proses penulisan kode program (coding) dari awal hingga integrasi komponen dieksekusi menggunakan Integrated Development

Environment (IDE) Visual Studio Code, sebelum akhirnya sistem diuji menggunakan peramban web seperti Google Chrome dan Mozilla Firefox.

2.6 Pengujian Sistem

Sebelum sistem e-learning ini diimplementasikan secara resmi di PT. Harsaloka Cipta Rasa, fungsionalitas sistem dievaluasi menggunakan metode Black Box Testing. Kami memilih pendekatan ini untuk memvalidasi apakah keluaran (output) maupun respons dari setiap fitur aplikasi sudah sesuai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna, tanpa perlu memeriksa struktur logika di dalam baris kode programnya.

Skenario pengujian difokuskan pada fungsi-fungsi krusial sistem, seperti validasi input pada proses login pengguna, kelancaran operasi Create, Read, Update, Delete (CRUD) pada manajemen pelatihan (Training List) dan Quiz Bank, pengujian feedback dan fitur pengumuman (Announcements), validasi persetujuan sertifikat kompetensi (Validate Certs), hingga pengelolaan data karyawan (Employee Monitoring) dan pencetakan laporan analitik. Selain itu, pengujian juga dilakukan melalui peramban web utama seperti Google Chrome dan Mozilla Firefox untuk memastikan bahwa seluruh fungsi dan antarmuka aplikasi dapat berjalan secara responsif dan tanpa kendala saat dioperasikan oleh pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancangan dan implementasi sistem e-learning berbasis web disusun berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan yang diperoleh melalui observasi dan wawancara pada PT. Harsaloka Cipta Rasa. Hasil yang diperoleh mencakup implementasi antarmuka dan fitur-fitur utama sistem pelatihan karyawan, serta pengujian fungsionalitas untuk memastikan aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan operasional perusahaan.

3.1 Halaman Login



Gambar 5. Halaman Login Sistem E-Learning

Halaman ini berfungsi sebagai gerbang autentikasi awal. Seluruh pengguna wajib memasukkan *email address* dan *password* untuk memverifikasi identitas sebelum mengakses fitur-fitur di dalam sistem.

3.2 Halaman Utama Dashboard



Gambar 6. Halaman Utama Dashboard Sistem E-Learning

Halaman ini berfungsi sebagai pusat informasi utama bagi staf gerai. Halaman ini menyajikan ringkasan Total Points, jumlah sertifikat, progres kurikulum, serta daftar Selected Trainings untuk melihat batas waktu penyelesaian dan memulai proses pembelajaran secara mandiri.

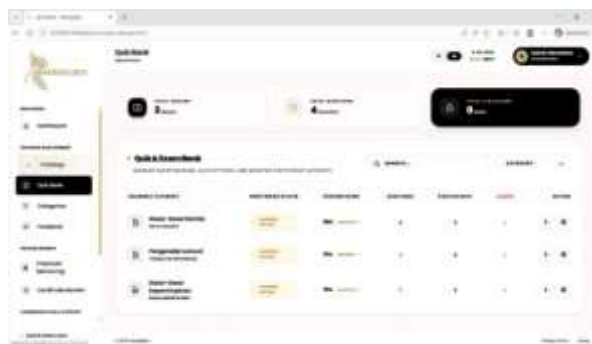
3.3 Halaman Training List



Gambar 7. Halaman Training List Sistem E-Learning

Halaman ini digunakan oleh Admin dan Manajer untuk mengelola repositori kursus. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk mencari, memfilter, menambahkan, atau mengatur publikasi materi pelatihan yang tersedia di dalam sistem.

3.4 Halaman Quiz Bank



Gambar 8. Halaman Quiz Bank Sistem E-Learning

Halaman ini difungsikan oleh Admin untuk manajemen instrumen evaluasi. Pada halaman ini, Admin dapat menyusun daftar soal, mengatur passing score, menentukan batas waktu (timer), serta memonitor peringatan kecurangan saat pengerjaan kuis.

3.5 Halaman Categories



Gambar 9. Halaman Category Sistem E-Learning

Halaman ini dirancang untuk memudahkan manajemen klasifikasi data pembelajaran. Admin dapat menambahkan, mengubah, atau menghapus kategori untuk mengelompokkan materi kurikulum berdasarkan rumpun divisi operasional.

3.6 Halaman Feedback



Gambar 10. Halaman Feedback Sistem E-Learning

Halaman ini berfungsi sebagai pusat komunikasi dua arah antara manajemen dan karyawan. Admin dapat memantau, merespons, dan menindaklanjuti pertanyaan atau masukan dari staff gerai terkait kendala materi pelatihan.

3.7 Halaman Employee Data



Gambar 11. Halaman Employee Data Sistem E-Learning

Halaman ini digunakan oleh Admin dan Manajer untuk memantau progres belajar karyawan secara real-time. Halaman ini menyajikan data jumlah kursus yang diikuti, akumulasi poin, serta kuis yang telah diselesaikan oleh setiap staff.

3.8 Halaman Certificate Monitor



Gambar 12. Halaman Certificate Monitor Sistem E-Learning

Halaman ini berfungsi untuk Sistem menyediakan panel khusus untuk mengawasi distribusi sertifikat. Melalui antarmuka ini, Manajer dapat memverifikasi lembar evaluasi dan menyetujui penerbitan sertifikat digital bagi karyawan yang memenuhi standar kompetensi.

3.9 Halaman Announcements



Gambar 13. Halaman Announcements Sistem E-Learning

Halaman ini memuat papan pengumuman interaktif. Admin dapat membuat dan mendistribusikan pemberitahuan penting terkait kegiatan atau pembaruan modul pelatihan kepada seluruh pengguna secara terpusat.

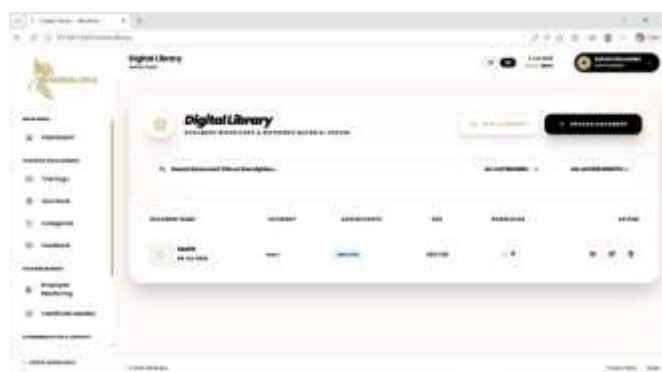
3.10 Halaman Analytics & Reports



Gambar 14. Halaman Analytics & Reports Sistem E-Learning

Halaman ini menyajikan visualisasi data metrik kinerja sistem. Admin dapat melihat statistik pendaftaran, tren aktivitas pengguna, serta mencetak laporan evaluasi pelatihan secara berkala untuk kebutuhan manajemen.

3.11 Halaman Digital Library



Gambar 15. Halaman Digital Library Sistem E-Learning

Halaman ini berfungsi sebagai repositori dokumen referensi terpusat. Admin dapat mengunggah file panduan atau SOP pendukung, sementara karyawan dapat mencari dan mengunduh materi tersebut sesuai dengan hak akses yang diberikan.

3.12 Halaman My Profile

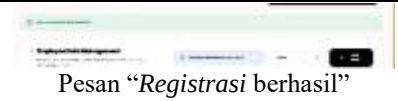
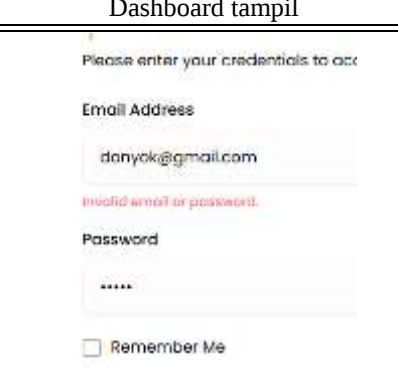


Gambar 16. Halaman My Profile Sistem E-Learning

Halaman ini berfungsi untuk pengaturan akun yang memungkinkan setiap pengguna (Admin, Manajer, dan Karyawan) untuk melihat serta memperbarui informasi profil pribadi, seperti nama lengkap dan kredensial akses.

3.13 Hasil Pengujian Black Box Testing

Tabel 1. Pengujian Fitur User

No	Fitur	Skenario Uji	Proses yang Diharapkan	Output yang Diharapkan	Hasil
1	Registrasi User	Registrasi dengan data valid	Sistem menyimpan user baru	 Pesan “Registrasi berhasil”	Sesuai
2	Registrasi User	Registrasi dengan data kosong	Sistem menolak penyimpanan	 Pesan “Field wajib diisi”	Sesuai
3	Login User	Login dengan data valid	Sistem memberi akses	 Dashboard tampil	Sesuai
4	Login User	Login dengan password salah	Sistem menolak login	 Pesan “Password salah”	Sesuai

No	Fitur	Skenario Uji	Proses yang Diharapkan	Output yang Diharapkan	Hasil
5	Edit Profil	Mengubah profil <i>valid</i>	Sistem menyimpan perubahan	 Pesan “Profil berhasil diubah”	Sesuai
6	Hapus Akun	Menghapus akun	Sistem hapus data	 Pesan “Akun berhasil dihapus”	Sesuai

Tabel 2. Pengujian Fitur Quiz

No	Fitur	Skenario Uji	Proses yang Diharapkan	Output yang Diharapkan	Hasil
1	Menampilkan Data Quiz Bank	Admin membuka halaman Quiz Bank untuk melihat seluruh data Quiz yang tersedia	Sistem mengambil dan menampilkan data Quiz dari database	 Data Quiz tampil dengan informasi kategori, status <i>proctoring</i> , nilai kelulusan, jumlah pertanyaan, peserta, dan peringatan	Sesuai
2	Pencarian Quiz	Admin melakukan pencarian kuis berdasarkan kata kunci tertentu	Sistem melakukan proses pencarian sesuai data yang dimasukkan admin	 Data Quiz yang sesuai dengan kata kunci berhasil ditampilkan pada halaman Quiz Bank	Sesuai
3	Pengelolaan Soal Quiz	Admin memilih menu tambah atau pengaturan pada bagian Action	Sistem membuka halaman pengelolaan untuk menambah maupun mengatur soal Quiz	 Admin dapat melakukan pengelolaan data pertanyaan pada Quiz yang dipilih	Sesuai
4	Pengaturan Quiz Bank	Admin mengubah pengaturan kuis seperti <i>passing score</i> dan status <i>SafePro Active</i>	Sistem menyimpan perubahan konfigurasi kuis ke dalam database	 Perubahan pengaturan berhasil diperbarui dan tampil pada halaman Quiz Bank	Sesuai

Penerapan metode Agile Scrum membantu pembangunan sistem e-learning secara bertahap dan terarah melalui tahapan Product Backlog, Sprint Planning, Sprint Execution, Sprint Review, dan Sprint Retrospective. Metode ini memungkinkan sistem dikembangkan secara adaptif terhadap dinamika kebutuhan pengguna serta menghasilkan aplikasi pelatihan yang lebih efektif dan fleksibel digunakan oleh staf gerai. Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas menggunakan metode Black Box Testing, seluruh fitur utama pada sistem seperti autentikasi pengguna, pendistribusian materi pelatihan, pelaksanaan evaluasi (Quiz Bank), pelaporan analitik perkembangan belajar, hingga validasi sertifikat kompetensi dapat beroperasi dengan baik sesuai dengan fungsi yang telah dirancang. Dengan demikian, sistem ini sangat layak dan siap digunakan untuk membantu

meningkatkan efisiensi proses pelatihan karyawan serta menjaga konsistensi penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP) secara terpusat di lingkungan PT. Harsaloka Cipta Rasa.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem e-learning berbasis web pada PT. Harsaloka Cipta Rasa berhasil dirancang dan dibangun untuk mengatasi kendala pelatihan konvensional, sehingga distribusi materi dan pembelajaran mandiri dapat dilakukan secara terpusat, fleksibel, dan terstruktur. Penerapan kerangka kerja Agile Scrum terbukti efektif dalam menghasilkan perangkat lunak yang adaptif terhadap kebutuhan perusahaan melalui siklus iteratif mulai dari Product Backlog hingga Sprint Review. Selain itu, fitur evaluasi kuis otomatis dan panel dashboard monitoring memudahkan pihak manajemen dalam melacak progres belajar serta mengevaluasi hasil kuis karyawan secara real-time dan akurat. Standarisasi modul pembelajaran yang dikelompokkan per divisi gerai juga membantu memastikan konsistensi penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP) serta mendukung penerbitan sertifikat digital secara terintegrasi. Terakhir, berdasarkan pengujian fungsional menggunakan metode Black Box Testing, seluruh fitur dan hak akses sistem bagi Admin, Manajer, dan Karyawan terbukti berjalan valid serta sesuai dengan spesifikasi kebutuhan operasional perusahaan.

REFERENCES

- Al-Adwan, A. S., Al-Debei, M. M., & Al-Lozi, E. (2021). Determinants of E-Learning System Adoption in Higher Education: A Technology Acceptance Model Perspective. *Computers & Education*, 168, 104192.
- Andarsyah, R., Fauzi, A., & Nugraha, D. (2022). Implementasi Web Server Lokal Berbasis Laragon untuk Pengembangan Aplikasi Web Dinamis. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi*, 6(1), 45–52.
- Azhariyah, S., & Mukhlis, M. (2024). Penerapan Framework Tailwind CSS dalam Perancangan Antarmuka Pengguna Berbasis Utility-First. *Jurnal Interaksi Manusia dan Komputer*, 5(2), 80–91.
- Badan Pusat Statistik [BPS]. (2023). *Laporan Perekonomian Indonesia dan Kontribusi Sektor Industri Makanan dan Minuman*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Fadilah, N., Hidayat, T., & Lestari, S. (2024). E-Learning System in School Learning Process Using Agile Method (Case Study of SMK IT Umamul Huda Malangbong). *Jurnal Komputer dan Sistem Informasi*, 9(1), 112–120.
- Heryawan, A., Pratama, R., & Gunawan, I. (2021). Rancang Bangun E-Learning Sebagai Penunjang Pembelajaran Pada Sekolah Dasar Negeri 11 Tumpiling Sulawesi Barat. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Informasi*, 3(1), 22–30.
- Izzuddin, H., & Putra, D. K. H. (2024). Implementasi Metodologi Agile dalam Pengembangan Platform Kursus Online pada Platform Eduskill. *Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknologi*, 8(1), 34–45.
- Kawadha, G. A., Ramadhan, M., & Setiawan, B. (2023). Implementasi Agile dalam Perancangan Aplikasi Akademik Learning Management System (LMS) Institut Teknologi Kalimantan Berbasis Website Apps. *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, 4(2), 75–84.
- Kawengian, A. M., & Tinambunan, M. H. (2025). Aplikasi Berbasis Website Online Training dan Trainer pada Perusahaan PT. MSM/TTN. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Modern*, 7(1), 88–97.
- Lai, C. H., & Ramadhan, F. (2024). Pengembangan Aplikasi Web Responsif Menggunakan Laravel Livewire. *Jurnal Teknologi Komputer dan Pemrograman*, 11(2), 150–159.
- Mandagi, C., Rantung, J., & Polii, M. (2025). Design and Develop of Web-Based Employee LMS at PT Jaya Teknik Indonesia. *Jurnal Sistem Cerdas dan Terapan*, 6(1), 40–49.
- Noviantoro, A., Silviana, A. B., Fitriani, R. R., & Permatasari, H. P. (2022). Rancangan Aplikasi Pembelajaran Daring Berbasis Web Menggunakan PHP dan MySQL. *Jurnal Teknologi Terapan dan Informasi*, 8(1), 50–59.
- Pinandoyo, B. R., Sutrisno, D., & Handayani, W. (2023). Content Development for Food Small and Medium Enterprises (SMEs) Based E-Learning. *Jurnal Pengabdian dan Riset Terapan*, 6(2), 101–110.
- Radietgtya, E. W., Santoso, B., & Wibowo, A. (2023). Acceleration of Learning Management System Application Development in The Education Sector Using Low-Code Concept. *Journal of Computer Science and Information Technology*, 4(1), 12–21.
- Rahmawati, D., Santoso, E., & Hidayat, R. (2023). Penerapan Metode Agile Scrum dalam Pengembangan Sistem Informasi Pelatihan Karyawan Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan (J-TIT)*, 10(2), 115–123.

- Setyati, E., Nugroho, A., & Wahyudi, T. (2021). Pengembangan Aplikasi Learning Course System Kurteyki Berbasis Web Dengan Metode RAD. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi (RESTI)*, 5(3), 512–520.
- UNESCO. (2023). *Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education: A tool on whose terms?* Paris: UNESCO Publishing.
- Verwijs, C., & Russo, D. (2023). A Theory of Scrum Team Effectiveness. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology (TOSEM)*, 32(3), 1–46.
- Wahid, A., Saputra, D., & Kurniawan, H. (2025). Implementasi Framework Laravel Modern dan Pengujian Black Box Testing pada Aplikasi Web. *Jurnal Riset Komputer dan Informatika*, 12(1), 15–24.
- Yassir, M. (2024). Desain and Implementasi Learning Management System Berbasis Knowledge, Learning Organizations dan Learning Experience. *Jurnal Manajemen Informatika*, 15(1), 60–69.
- Yulianti, R., Prasetyo, B., & Wulandari, S. (2022). Pemodelan Sistem Informasi Menggunakan Unified Modeling Language (UML) dan CSS Styling. *Jurnal Sains, Manajemen dan Rekayasa*, 10(1), 35–42.