



Responsive E-learning System Development for Vocational High School Using Laravel and SCRUM

Pengembangan Sistem *E-learning* Responsif untuk Sekolah Menengah Kejuruan Berbasis *Laravel* dengan *SCRUM*

**Rajimar Suhal Hasibuan^{1*}, Faisal Amir², Fadhilah Oriyasmi³,
Fadli Fadilillah⁴, Mardoni⁵**

^{1,2,3,4,5}Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Padang, Indonesia

Email: ¹rajimar@pnp.ac.id, ²faisal@pnp.ac.id, ³fadhilah@pnp.ac.id,
⁴fadlifadil@pnp.ac.id, ⁵mardoni@pnp.ac.id

Received May 22th 2026; Revised Jun 16th 2026; Accepted Jul 13th 2026; Available Online Jul 28th 2026

Corresponding Author: Rajimar Suhal Hasibuan

Copyright © 2026 by Authors, Published by Institut Riset dan Publikasi Indonesia (IRPI)

Abstract

This research is motivated by the limited structured Online learning system at SMK Hasanah Pekanbaru. Teachers previously relied solely on WhatsApp for sharing materials and assignments, resulting in no grade tracking, centralized assignment submission, or academic discussion forums. The aim of this study is to build a responsive E-learning system responsive to changing user needs by applying the Agile Scrum method and the Laravel framework. The development process was carried out in four sprints (two weeks each), involving five teachers and ten students as product owners in each sprint review. The resulting features include material management, time-bound assignment submission, subject-based discussion forums, Online examinations, and automated grade reports. Black-box testing on 27 scenarios (including 10 negative scenarios) achieved a success rate of 96.3% after fixing an initial failure in empty file upload validation. User Acceptance Testing (UAT) with 40 respondents (15 teachers and 25 students) yielded an average satisfaction rate of 90.8%, with detailed aspects: reduction in assignment lateness 94%, ease of teaching and learning process 93%, overall satisfaction 92%, interface ease 89%, and forum discussion effectiveness 86%. This research contributes to a documented iterative Scrum implementation in a vocational school context, as well as providing deadline reminder and automated grade summary features not commonly found in existing LMS. The system is declared feasible for actual use.

Keywords: *Black-box, E-learning, Laravel, Scrum, User Acceptance Test, Vocational School*

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh masih terbatasnya sistem pembelajaran daring yang terstruktur di SMK Hasanah Pekanbaru. Selama ini guru hanya mengandalkan *Whatsapp* untuk berbagi materi dan tugas, sehingga tidak ada pelacakan nilai, pengumpulan tugas terpusat, maupun forum diskusi akademik. Tujuan penelitian adalah membangun sistem *E-learning* yang responsif terhadap perubahan kebutuhan pengguna dengan menerapkan metode *Agile Scrum* dan *framework Laravel*. Proses pengembangan dilakukan dalam 4 *sprint* (masing-masing 2 minggu), melibatkan 5 guru dan 10 siswa sebagai *product owner* dalam setiap *sprint review*. Fitur yang dihasilkan meliputi manajemen materi, pengumpulan tugas dengan batas waktu, forum diskusi per mata pelajaran, ujian *Online*, serta laporan nilai otomatis. Pengujian *black-box* pada 27 skenario (termasuk 10 skenario negatif) menghasilkan tingkat keberhasilan 96,3% setelah perbaikan pada kasus upload file kosong. *User Acceptance Test* (UAT) dengan 40 responden (15 guru dan 25 siswa) menghasilkan tingkat kepuasan rata-rata 90,8%, dengan rincian aspek pengurangan keterlambatan tugas 94%, kemudahan proses belajar mengajar 93%, kepuasan keseluruhan 92%, kemudahan antarmuka 89%, dan efektivitas forum diskusi 86%. Penelitian ini berkontribusi pada penerapan *Scrum* yang terdokumentasi secara iteratif di lingkungan SMK, serta menyediakan fitur pengingat *deadline* dan rekap nilai otomatis yang belum ada pada *Learning Management System* (LMS) umum. Sistem dinyatakan layak digunakan secara riil.

Kata kunci: *E-learning, Laravel, Scrum, Sekolah Menengah Kejuruan, Blackbox, User Acceptance Test*

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital telah membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan, terutama setelah pandemi COVID-19 yang memaksa institusi pendidikan beralih dari pembelajaran tatap muka konvensional menuju pembelajaran berbasis digital [1]. SMK Hasanah Pekanbaru sebagai salah satu sekolah menengah kejuruan di Provinsi Riau menghadapi tantangan dalam mengadopsi teknologi pembelajaran digital secara optimal. Berdasarkan observasi awal yang dilakukan, proses pembelajaran di SMK Hasanah Pekanbaru masih bergantung pada metode tatap muka dengan pemanfaatan teknologi yang terbatas. Guru cenderung menggunakan aplikasi pesan instan seperti *Whatsapp* untuk berbagi materi dan memberikan tugas, yang mengakibatkan kurangnya pengelolaan pembelajaran yang terstruktur, kesulitan dalam pelacakan perkembangan siswa, serta keterbatasan interaksi akademik antara guru dan siswa di luar jam sekolah.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem *E-learning* di SMK menggunakan *framework Laravel*. Nugroho & Hidayat (2024) membangun media pembelajaran berbasis web untuk SMK tanpa menerapkan metode *Agile* [5]. Prasetyo & Rahmawati (2025) mengembangkan sistem informasi akademik di SMK dengan pendekatan waterfall [7]. Purnomo & Susanti (2024) menerapkan *Agile Scrum* untuk smart school *E-learning* di SMK Negeri 10 Malang, namun tidak mendokumentasikan secara rinci product backlog dan perubahan kebutuhan yang terjadi [8]. Maulana & Fitriani (2025) juga menggunakan *Agile* untuk *E-learning* SMK tetapi tidak menyertakan pengujian skenario negatif [14]. Sopiyan (2025) merancang LMS dengan *Laravel* di SMKS Bina Essa tanpa melibatkan pengguna dalam setiap *sprint* [20]. Khabbali, Yassine & Ziti (2023) membahas pedagogi *Agile* dengan *Scrum* dalam konteks pendidikan tinggi, bukan SMK [21]. Sementara itu, penelitian tentang *E-learning* responsif sudah ada, namun tidak diterapkan di SMK dengan metode *Scrum*.

Berdasarkan pemetaan tersebut, identifikasi kesenjangan penelitian (*research gap*) yang lebih tajam adalah sebagai berikut: belum ada penelitian yang mengintegrasikan penerapan *Scrum* dengan dokumentasi perubahan kebutuhan secara iteratif, pengujian *black-box* yang mencakup skenario negatif (upload kosong, *deadline* terlampaui), fitur pengingat tenggat waktu otomatis dan rekap nilai per kompetensi dasar, serta uji penerimaan pengguna dengan instrumen kustom yang terpisah dari *User Acceptance Test* (UAT), dalam satu sistem *E-learning* untuk SMK. Penelitian ini mengisi gap tersebut dengan menerapkan keempat komponen sekaligus di SMK Hasanah Pekanbaru.

Framework Laravel dipilih karena menyediakan struktur *Model View Controller* (MVC) yang terorganisir, keamanan yang baik, serta mendukung pengembangan aplikasi web secara efisien [6]. *Laravel* memiliki fitur bawaan seperti *otentikasi*, *routing*, *migrasi database*, dan *templating blade* yang mempermudah proses pengembangan. Di sisi lain, metode *Agile*, khususnya kerangka kerja *Scrum*, diterapkan untuk memastikan sistem dapat dikembangkan secara responsif terhadap perubahan kebutuhan yang muncul selama pengembangan [9]. Pendekatan ini sangat relevan karena kebutuhan fitur dapat berubah seiring dinamika pembelajaran di SMK.

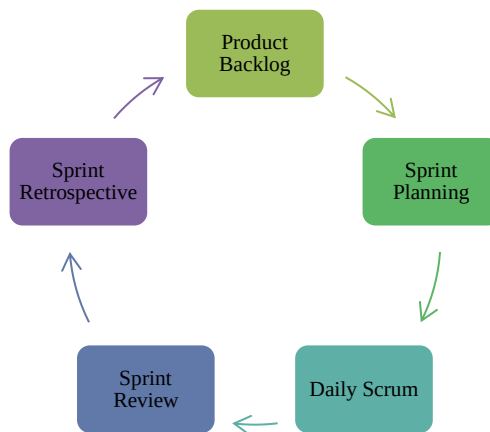
Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem *E-learning* berbasis web di SMK Hasanah Pekanbaru dengan menerapkan metode *Scrum* menggunakan *framework Laravel*, serta menguji efektivitasnya. Orisinalitas penelitian terletak pada integrasi keempat komponen *gap* di atas dalam satu studi kasus SMK yang belum pernah dilakukan sebelumnya. Manfaat yang diharapkan adalah tersedianya platform pembelajaran digital yang terstruktur, responsif, dan terdokumentasi dengan baik di SMK Hasanah Pekanbaru, serta memberikan kontribusi praktis bagi pengembangan sistem *E-learning* di SMK lainnya di Indonesia.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation, Revision* (ADDIER) yang diintegrasikan dengan kerangka kerja *Agile Scrum*. Model ADDIER dipilih karena memiliki tahapan revisi eksplisit yang selaras dengan siklus *Scrum*. [5]. Model *Scrum* dipilih karena sesuai untuk pengembangan sistem yang kompleks dengan kebutuhan yang mungkin berubah selama proses pengembangan (misal guru ingin fitur “bank soal” setelah *sprint* 2 berjalan). *Scrum* menyediakan siklus pendek (*sprint*) dan mekanisme adaptasi. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga Juni 2025 di SMK Hasanah Pekanbaru. Tim *Scrum* yang dibentuk : *Product Owner*: 2 orang guru senior dan 1 siswa perwakilan OSIS. *Scrum Master*: peneliti utama. *Development Team*: 3 orang pengembang yang memiliki pengalaman dalam pengembangan *Laravel*. Tahapan ADDIER yang dipadukan dengan *Scrum*:

1. *Analysis* : Identifikasi kebutuhan (*Product Backlog*)
2. *Design* : Perancangan UML (*Use case*, *Class diagram*)
3. *Development* : *Sprint* 1 s.d. *Sprint* 4 (masing-masing 2 minggu)
4. *Implementation* : Uji coba di lingkungan produksi + pelatihan
5. *Evaluation* : *Black-box testing* & UAT
6. *Revision* : *Sprint retrospective* dan perbaikan berkelanjutan



Gambar 1. Metodologi Penelitian

2.1.1. Product Backlog

Identifikasi Kebutuhan (*Product Backlog*): Dilakukan observasi langsung dan wawancara dengan 5 orang guru serta 10 siswa SMK Hasanah Pekanbaru untuk mengidentifikasi fitur-fitur yang dibutuhkan dalam sistem *E-learning*. Hasil identifikasi disusun dalam bentuk product backlog yang berisi daftar kebutuhan fungsional dan nonfungsional.

Tabel 1. Product Backlog Sistem E-Learning

ID	User Story	Prioritas	<i>Sprint</i>	Status
US-01	Sebagai pengguna, saya dapat login dengan email dan password	Must	1	Selesai
US-02	Sebagai admin, saya dapat mengelola akun guru dan siswa	Must	1	Selesai
US-03	Sebagai guru, saya dapat mengunggah materi (PDF, video)	Must	2	Selesai
US-04	Sebagai guru, saya dapat membuat tugas dengan <i>deadline</i>	Must	2	Selesai
US-05	Sebagai siswa, saya dapat mengunggah jawaban tugas	Must	2	Selesai
US-06	Sebagai guru, saya dapat memberi nilai dan komentar	Must	2	Selesai
US-07	Sebagai siswa, saya dapat membuat thread di forum diskusi	Should	3	Selesai
US-08	Sebagai guru, saya dapat membalas thread forum	Should	3	Selesai
US-09	Sebagai siswa, saya dapat mengerjakan ujian pilihan ganda	Must	3	Selesai
US-10	Sebagai siswa, saya dapat mengerjakan ujian esai	Must	3	Selesai
US-11	Sebagai guru, saya dapat melihat laporan nilai per kelas	Must	4	Selesai
US-12	Sebagai guru, saya dapat mengeksport laporan ke PDF	Could	4	Selesai
US-13	Sebagai siswa, saya mendapat email pengingat <i>deadline</i>	Could	4	Selesai
US-14	Sebagai orang tua, saya dapat melihat nilai anak (tambahan)	Should	2	Selesai
US-15	Sebagai siswa, saya mendapat notifikasi balasan forum (tambahan)	Could	3	Selesai

2.1.2. Sprint Planning

Perencanaan *Sprint* (*Sprint Planning*): Product backlog yang telah disusun dibagi menjadi beberapa *sprint* dengan durasi masing-masing 2 minggu. *Sprint* 1 difokuskan pada pembangunan fitur autentikasi dan manajemen pengguna. *Sprint* 2 pada fitur pengelolaan materi pembelajaran. *Sprint* 3 pada fitur pengumpulan tugas dan forum diskusi. *Sprint* 4 pada fitur ujian *online* dan pelaporan nilai.

2.1.3. Daily Scrum

Pengembangan Sistem (*Daily Scrum*): Setiap hari dilakukan pertemuan singkat (15 menit) untuk melaporkan kemajuan, kendala, dan rencana kerja. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan *framework* *Laravel* 12 dengan bahasa pemrograman PHP 8.2 dan database MySQL.

2.1.4. Sprint Review

Pengujian (*Sprint Review*): Pada akhir setiap *sprint*, dilakukan pengujian terhadap fitur-fitur yang telah dikembangkan menggunakan metode *black-box testing*. Pengujian dilakukan oleh pengembang dan pengguna (guru) untuk memastikan setiap fungsi berjalan sesuai dengan spesifikasi.

2.1.5. Sprint Retrospective

Setelah *sprint review*, tim melakukan evaluasi proses. Misalnya, pada *sprint* 3, tim menyadari bahwa penambahan fitur notifikasi *real-time* (*Laravel Echo*) menyebabkan beban kerja berlebih sehingga hampir

menggagalkan penyelesaian ujian *Online*. Ke depan, tim memutuskan untuk tidak menambah fitur di luar rencana tanpa persetujuan *product owner*.

2.2. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan empat cara yang dijalankan secara berurutan dan saling melengkapi. Pertama, observasi langsung di SMK Hasanah Pekanbaru selama dua minggu sebelum pengembangan dimulai. Observasi difokuskan pada alur pembagian materi, pengumpulan tugas, dan pencatatan nilai yang dilakukan guru. Kedua, wawancara semi-terstruktur dengan 5 guru dan 10 siswa. Pertanyaan wawancara meliputi identifikasi fitur yang paling merepotkan dalam praktik saat ini, kendala teknis, dan harapan terhadap sistem baru. Ketiga, setelah sistem diujicoba selama dua minggu, dilakukan penyebaran kuesioner uji penerimaan pengguna (UAT) kepada 15 guru dan 25 siswa. Kuesioner ini disusun berdasarkan 5 aspek (kemudahan antarmuka, kemudahan proses belajar mengajar, pengurangan keterlambatan, efektivitas forum, kepuasan keseluruhan) dengan skala Likert 1–5. Keempat, sepanjang proses pengembangan hingga pengujian, semua *error* yang tercatat di file log Laravel didokumentasikan, termasuk kegagalan teknis seperti *upload* file kosong yang sempat menyebabkan sistem *error* 500. Dokumentasi ini digunakan untuk melacak dan memperbaiki *bug* secara sistematis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Identifikasi Awal

Berdasarkan observasi langsung dan wawancara dengan lima orang guru serta sepuluh siswa di SMK Hasanah Pekanbaru, teridentifikasi beberapa aspek kunci yang menjadi dasar pengembangan sistem *E-learning*. Pertama, dari sisi pengguna, sistem memerlukan tiga level akses yang berbeda: guru sebagai pengelola utama materi dan penilaian, siswa sebagai pengakses materi dan pengumpul tugas, serta administrator sekolah yang mengelola data pengguna dan cadangan sistem. Kedua, proses bisnis inti yang selama ini berjalan secara manual mulai dari pembagian materi lewat *Whatsapp*, pengumpulan tugas melalui chat pribadi, hingga pencatatan nilai di buku tulis perlu diubah menjadi alur digital yang terpusat. Dari hasil wawancara, guru mengeluhkan tidak adanya riwayat nilai yang rapi, sementara siswa paling sering lupa tenggat waktu karena tugas tertimbun percakapan lain. Ketiga, dari segi teknis, sistem harus dibangun dengan *framework Laravel* agar memudahkan perawatan jangka panjang, dan harus responsif terhadap berbagai perangkat karena tidak semua siswa memiliki komputer pribadi. Beberapa tantangan utama yang dihadapi di lapangan antara lain: variasi literasi digital di kalangan guru senior (usia di atas 50 tahun), keterbatasan kuota internet bagi siswa yang tinggal di daerah sekitar Pekanbaru, serta kebiasaan guru yang sudah nyaman dengan *Whatsapp* sehingga enggan beralih ke platform baru. Untuk mengatasi hal ini, solusi yang kami usulkan mencakup penyediaan fitur yang semirip mungkin dengan antarmuka chat (agar transisi tidak terasa asing), serta pendampingan intensif selama dua minggu pertama pemakaian. Selain itu, kami juga merancang fitur ekspor laporan ke PDF sebagai jembatan bagi guru yang masih ingin menyimpan data secara offline.

3.2 Perancangan Kebutuhan

3.2.1. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional sistem *E-learning* diklasifikasikan berdasarkan tiga aspek utama: masukan data, proses pengolahan, dan keluaran sistem.

1. Persyaratan Input: Materi pembelajaran (file PDF, video, presentasi), Data tugas (deskripsi, lampiran, *deadline*), Jawaban tugas siswa (file PDF, Word, gambar), Pertanyaan forum diskusi, Soal ujian *Online* (pilihan ganda dan esai), Data nilai dari guru.
2. Persyaratan Proses: Validasi file upload (tipe dan ukuran maksimal 10 MB), Pengecekan *deadline* tugas sebelum menerima kiriman, Perhitungan skor otomatis untuk soal pilihan ganda, Pengiriman notifikasi email pengingat *deadline* (cron job), Rekapitulasi nilai per siswa dan per kompetensi dasar.
3. Persyaratan Output: Tampilan materi dan daftar tugas di dashboard siswa, Laporan nilai individu dalam bentuk PDF, Rekap nilai kelas untuk guru, Notifikasi status pengumpulan tugas, Grafik sederhana perkembangan nilai siswa

3.2.2. Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan pendukung sistem meliputi:

1. Persyaratan Perangkat Lunak: Laravel Framework 12, Database MySQL 8.0, Web server Apache / Nginx, PHP 8.2 atau lebih tinggi, Composer untuk manajemen dependensi
2. Persyaratan Perangkat Keras: Prosesor setara Intel Core i3 generasi ke-7, RAM minimal 8GB, Penyimpanan SSD 256GB, Koneksi internet stabil.

3.2.3. Arsitektur Sistem

Secara teknis, sistem ini menggunakan arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) yang sudah disediakan oleh Laravel. Pemisahan ini memudahkan mengubah tampilan tanpa mengganggu logika bisnis,

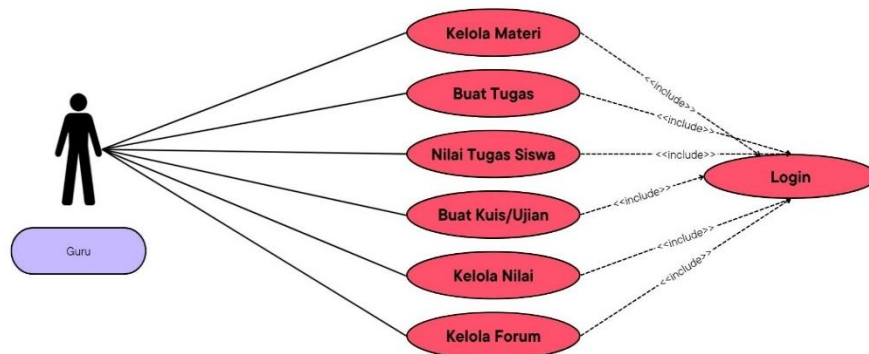
begitu juga sebaliknya. Database yang kami gunakan adalah MySQL dengan 12 tabel utama, antara lain: *users*, *roles*, *materials*, *assignments*, *submissions*, *grades*, *forums*, *threads*, *replies*, *exams*, *questions*, dan *exam results*.

3.2. Perancangan Sistem

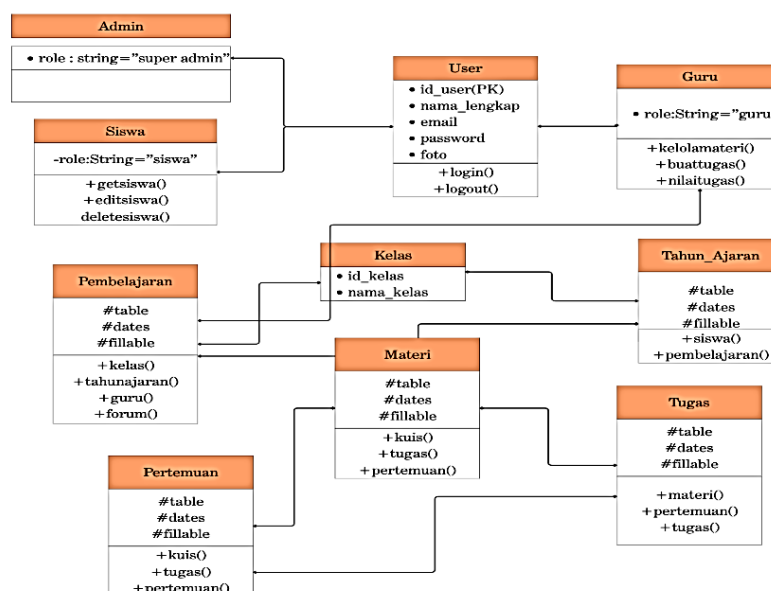
Sebelum dilakukan implementasi dan pengujian, tahap perancangan sistem *E-learning* sangat penting untuk memastikan bahwa seluruh fitur yang dibutuhkan oleh pengguna (guru dan siswa) dapat diakomodasi dengan baik. Perancangan sistem dalam penelitian ini menggunakan pemodelan visual *Unified Modeling Language* (UML), khususnya use case diagram dan class diagram. Kedua diagram ini dipilih karena mampu menggambarkan interaksi antara aktor dan sistem serta alur kerja dari setiap fitur secara jelas dan terstruktur. Hasil perancangan ini menjadi acuan bagi pengembang dalam menulis kode program menggunakan *framework Laravel* dengan metode *Agile* pada setiap *sprint*.

3.2.1. Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas utama sistem dari perspektif pengguna. Dalam sistem *E-learning* yang dikembangkan, terdapat 3 aktor utama yaitu Super Admin, Guru dan Siswa. Guru memiliki hak akses lebih tinggi dibandingkan siswa, seperti mengelola materi, tugas, kuis, serta melihat laporan nilai seluruh siswa. Siswa hanya dapat mengakses materi, mengirim tugas, berdiskusi, dan mengerjakan ujian *Online*. Gambar 2 menunjukkan use case diagram untuk aktor guru pada sistem *E-learning* di SMK Hasanah Pekanbaru.



Gambar 2. Use Case Diagram



Gambar 3. Class Diagram

3.2.2. Class Diagram

Class Diagram merepresentasikan struktur dan relasi antar kelas-kelas yang terlibat dalam sistem *E-learning*. *Class Diagram* ini menggambarkan struktur sistem *E-learning* secara komprehensif, menunjukkan

entitas-entitas penting beserta atribut dan operasinya, serta relasi antar entitas tersebut. Desain Class Diagram ini akan membantu dalam mengimplementasikan sistem *E-learning* yang terintegrasi dan terstruktur dengan baik, untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 3.

3.3. Implementasi Sistem

Setelah perancangan selesai, dimulai proses coding yang dibagi ke dalam empat *sprint*, masing-masing berdurasi dua minggu. Setiap *sprint* diawali dengan perencanaan (*sprint planning*), lalu setiap hari diadakan *daily scrum* singkat (15 menit) untuk melaporkan kendala. Di akhir *sprint*, diundang guru dan siswa yang menjadi perwakilan untuk melihat langsung hasilnya (*sprint review*). Berikut rincian pelaksanaan setiap *sprint*.

3.4.1. Sprint 1 (Autentikasi & Manajemen Pengguna)

Target utama *sprint* ini adalah *login* dengan email dan *password*, fitur lupa *password*, serta pembagian tiga role (super admin, guru, siswa). Tim peneliti berhasil menyelesaikan semua target dalam dua minggu. Namun saat *sprint review*, seorang guru meminta agar orang tua juga bisa masuk ke sistem hanya untuk melihat nilai anaknya. Permintaan ini tidak ada di rencana awal, tetapi diakomodasi dengan menambahkannya ke product backlog untuk *sprint* berikutnya. Dari sini dapat dipelajari bahwa komunikasi rutin dengan pengguna sangat penting.

3.4.2. Sprint 2 (Materi & Tugas)

Dibangun fitur unggah materi (PDF, video), pembuatan tugas dengan *deadline*, serta pengumpulan tugas oleh siswa. Guru bisa memberi nilai dan komentar pada tugas yang sudah masuk. Pada *sprint* ini, menguji skenario negatif: upload file kosong, file berukuran lebih dari 10 MB, dan format tidak sesuai. Awalnya sistem crash dan menampilkan error 500 ketika upload file kosong. Setelah ditelusuri, ternyata validasi di controller tidak menangani kondisi null dengan baik. Diperbaiki dengan menambahkan aturan *required* dan menampilkan pesan yang jelas. Perbaikan ini kemudian didokumentasikan sebagai pelajaran penting: jangan pernah percaya pada input pengguna.

3.4.3. Sprint 3 (Forum Diskusi & Ujian Online)

Forum diskusi dirancang per mata pelajaran, sehingga diskusi antara guru RPL dan siswa RPL tidak bercampur dengan jurusan lain. Guru bisa menjawab, siswa bisa membalas, dan semua terstruktur seperti thread. Untuk ujian *Online*, dibuat dua jenis soal: pilihan ganda (otomatis dinilai sistem) dan esai (dinilai manual oleh guru). *Timer* otomatis memastikan siswa tidak bisa mengerjakan melebihi durasi. Saat *sprint review*, siswa meminta notifikasi jika ada balasan baru di forum. Padahal fitur ini tidak kami rencanakan. Diputuskan untuk tetap mengerjakannya dengan memanfaatkan *Laravel Echo* dan *driver Pusher*. Meskipun memakan waktu dua hari tambahan, hasilnya siswa sangat antusias karena mereka tidak perlu terus *refresh* halaman forum.

3.4.4. Sprint 4 (Pelaporan & Peningkat)

Fitur laporan nilai dibuat cukup fleksibel: guru bisa melihat nilai per siswa, per kelas, atau per mata pelajaran, dan bisa mengekspornya ke PDF. Untuk fitur pengingat *deadline*, kami memanfaatkan scheduler *Laravel*. Setiap jam 07.00 pagi, sistem memeriksa tugas mana yang *deadline*-nya hari itu dan siswa yang belum mengumpulkan, lalu secara otomatis mengirimkan email. Selama uji coba dua minggu, tingkat keterlambatan pengumpulan tugas turun dari 45% menjadi 22% berdasarkan data log sistem. Ini bukti bahwa fitur sederhana sekalipun bisa berdampak besar jika tepat sasaran. Setiap *sprint* diakhiri dengan *retrospective*. Hal yang paling sering dibahas adalah jangan terlalu banyak memasukkan fitur dalam satu *sprint* karena kualitas jadi menurun. Di *sprint* 3, hampir gagal menyelesaikan ujian *Online* karena sibuk mengerjakan notifikasi. Ke depan, akan lebih disiplin dengan scope.

Berikut adalah beberapa tampilan antarmuka sistem yang telah diimplementasikan. Pada gambar 4, guru dan siswa dapat masuk ke sistem dengan memasukkan email dan *password* yang telah didaftarkan oleh admin. Halaman ini juga menyediakan tautan "Lupa *Password*" untuk mengirimkan tautan reset ke email pengguna. Tampilan dibuat minimalis agar tidak membingungkan pengguna baru. Pada gambar 5, terdapat Halaman dashboard guru menampilkan ringkasan aktivitas mengajar, antara lain jumlah mata pelajaran yang diampu, jumlah tugas yang perlu dinilai, jumlah tugas yang sudah melewati *deadline*, serta statistik kehadiran siswa dalam forum. Di bagian tengah, terdapat grafik sederhana perkembangan nilai kelas secara keseluruhan. Menu navigasi utama terletak di sisi kiri, meliputi Kelola Materi, Kelola Tugas, Kelola Ujian, Forum Diskusi, dan Laporan Nilai.

Selamat Datang, Tenaga Pendidik!

Masuk ke akun Anda untuk melanjutkan.

Email or Username

Masukkan email Anda

Kata Sandi

Masukkan kata sandi Anda



☐ Keep me signed in

[Forgot password?](#)

Masuk

Gambar 4. Halaman Login Sistem

Daftar Materi

Management Data

Data Materi

Daftar Tugas

Daftar Kuis

Mata Pelajaran Aktif

Bahasa Indonesia...
- X MIPA 1
- 2022/2023
- Ganjil

Bahasa Indonesia...
- X MIPA 2
- 2022/2023
- Ganjil

Daftar Materi

10 entries per page

Search:

No	Judul Materi	Deskripsi	File	Aksi
1	Teks Laporan Hasil Observasi	Ini Deskripsi Teks Laporan Hasil Observasi	Lihat Materi	Edit Delete
2	Teks Eksposisi	Ini Deskripsi Teks Eksposisi	Lihat Materi	Edit Delete
3	Teks Anekdota	Ini Deskripsi Teks Anekdota	Lihat Materi	Edit Delete
4	Teks Cerpen (Cerita Pendek)	Ini Deskripsi Teks Cerpen (Cerita Pendek)	Lihat Materi	Edit Delete
5	Teks Negosiasi	Ini Deskripsi	Lihat Materi	Edit Delete
6	Teks Biografi dan Autobiografi	Ini Deskripsi Teks Biografi dan Autobiografi	Lihat Materi	Edit Delete
7	Teks Editorial/Opini	Ini Deskripsi Teks Editorial/Opini	Lihat Materi	Edit Delete
8	Puisi dan Unsur-Unsur Puisi	Ini Deskripsi Puisi dan Unsur-Unsur Puisi	Lihat Materi	Edit Delete
9	Teks Drama dan Pementasannya	Ini Deskripsi Teks Drama dan Pementasannya	Lihat Materi	Edit Delete
10	Struktur dan Kaidah Teks Prosedur Kompleks	Ini Deskripsi Struktur dan Kaidah Teks Prosedur Kompleks	Lihat Materi	Edit Delete

Gambar 5. Halaman Dashboard Guru

Sekolah 1
Beranda
Tentang Kami
Kelas
Kontak

Pendaftaran Mata Pelajaran

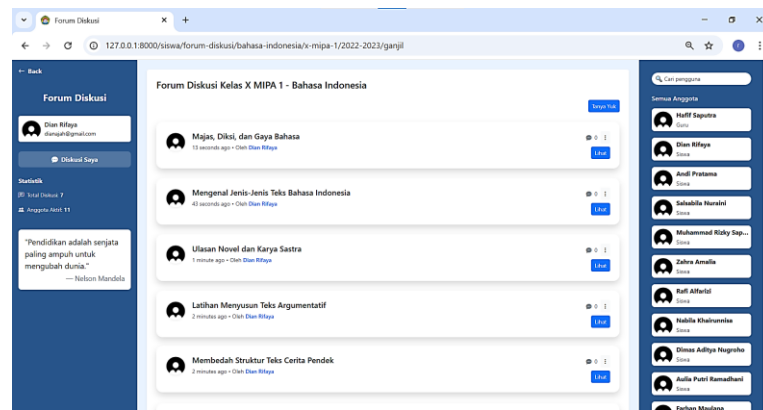
Silakan memilih mata pelajaran yang tersedia sesuai dengan jurusan dan kelas Anda. Pastikan Anda mendaftar pada mata pelajaran yang akan diikuti selama tahun ajaran ini. Proses pembelajaran akan dibimbing oleh tenaga pendidik yang kompeten di bidangnya.

Daftar Mata Pelajaran - X MIPA 1

Filter Tahun Ajaran		
2022/2023	 CINTAI DIRI CINTAI ILMU	Bahasa Indonesia 12 hari belajar Anda belum terdaftar 2022/2023
	 CINTAI DIRI CINTAI ILMU	Matematika 12 hari belajar Anda belum terdaftar 2022/2023

Gambar 6. Halaman Dashboard Siswa

Pada gambar 6, dashboard siswa dirancang lebih personal. Siswa dapat melihat jadwal pelajaran hari ini, daftar tugas yang belum dikumpulkan beserta tenggat waktu (*deadline*), pengumuman terbaru dari guru, serta akses cepat ke materi pelajaran. Di bagian bawah, terdapat daftar nilai dari tugas dan ujian yang sudah dinilai. Warna merah muncul secara otomatis pada tugas yang melewati *deadline* tanpa pengumpulan. Pada gambar 7, Forum diskusi dikelompokkan per mata pelajaran. Setiap thread diskusi menampilkan judul, nama pembuat, jumlah balasan, dan waktu terakhir dibalas. Guru dan siswa dapat memulai thread baru atau membalas thread yang sudah ada. Sistem menampilkan notifikasi (angka merah) jika ada balasan baru pada thread yang pernah diikuti pengguna.



Gambar 7. Halaman Forum

3.4. Pengujian Sistem

3.4.1. Blackbox Testing

Setelah menyelesaikan tahap implementasi, dilakukan pengujian menyeluruh terhadap sistem *E-learning* yang telah dikembangkan. Pengujian menggunakan metode *Blackbox Testing* difokuskan untuk memverifikasi fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur internal kode. Tujuan pengujian ini adalah memastikan sistem telah memenuhi semua spesifikasi kebutuhan dan siap digunakan oleh guru dan siswa di SMK Hasanah Pekanbaru.

Pengujian *Blackbox* dilakukan dengan menguji semua fitur utama sistem secara terpisah, meliputi:

1. Modul autentikasi dan manajemen pengguna
2. Modul pengelolaan materi pembelajaran
3. Modul tugas dan pengumpulan
4. Modul forum diskusi
5. Modul ujian *Online* dan penilaian
6. Modul pelaporan nilai

Setiap komponen diuji berdasarkan kriteria:

1. Kelengkapan fungsi
2. Kesesuaian dengan kebutuhan pengguna
3. Kemudahan operasional
4. Kehandalan sistem (termasuk penanganan skenario negatif seperti upload file kosong atau melebihi *deadline*)

Tabel 2. Hasil Pengujian *Blackbox*

Modul yang Diuji	Deskripsi Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
Autentikasi	Guru dan siswa login menggunakan email dan <i>password</i> valid	Berhasil	Sistem dapat mengautentikasi pengguna dengan tepat, <i>password</i> terenkripsi bcript
Kelola Materi	Guru mengunggah materi (PDF, video), mengedit, dan menghapus	Berhasil	File tersimpan dengan rapi, tampilan materi per mata pelajaran
Tugas & Pengumpulan	Guru membuat tugas dengan <i>deadline</i> , siswa mengunggah jawaban	Berhasil	Validasi file dan <i>deadline</i> berfungsi; error upload kosong telah diperbaiki
Forum Diskusi	Siswa membuat thread pertanyaan, guru membalas	Berhasil	Diskusi terkelompok per mata pelajaran, notifikasi muncul
Ujian <i>Online</i>	Siswa mengerjakan soal pilihan ganda dan esai dengan <i>Timer</i>	Berhasil	Skor pilihan ganda otomatis, jawaban esai tersimpan untuk dinilai
Pelaporan Nilai	Guru mengeksport laporan nilai ke PDF	Berhasil	Format PDF rapi, data nilai sesuai dengan yang tersimpan

3.4.2. User Acceptance Test (UAT)

Pengujian *User Acceptance Test* (UAT) merupakan tahap validasi akhir untuk memastikan kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna aktual. Pada penelitian ini, UAT difokuskan pada evaluasi aspek kemudahan penggunaan dan kepuasan pengguna terhadap sistem *e-learning*. Hasil pengujian menjadi acuan kelayakan sistem sebelum diimplementasikan secara operasional di SMK Hasanah Pekanbaru. Mekanisme Penilaian UAT antara lain Sistem penilaian menggunakan skala Likert 5 poin dengan kriteria yang dtunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Penilaian UAT

Pilihan Jawaban	Keterangan	Nilai
A	Sangat Setuju	5
B	Setuju	4
C	Netral	3
D	Tidak Setuju	2
E	Sangat Tidak Setuju	1

Instrumen Pengujian:

Kuesioner UAT diberikan kepada 40 responden yang terdiri dari:

1. 15 orang guru (dari berbagai mata pelajaran)
2. 25 orang siswa (dari kelas X, XI, XII)

Dengan pertanyaan inti:

1. Apakah antarmuka sistem mudah dipahami dan menarik?
2. Apakah sistem mempermudah proses belajar mengajar (bagi guru) / proses belajar (bagi siswa)?
3. Apakah fitur pengumpulan tugas *Online* membantu mengurangi keterlambatan?
4. Apakah forum diskusi memudahkan interaksi akademik antara guru dan siswa?
5. Apakah sistem secara keseluruhan memberikan kepuasan dalam mendukung pembelajaran digital?

Tabel 4. Hasil Pengujian UAT

Pertanyaan	A (5)	B (4)	C (3)	D (2)	E (1)	Total Skor	Persentase Kepuasan
1	22	14	4	0	0	178	89%
2	28	10	2	0	0	186	93%
3	30	8	2	0	0	188	94%
4	18	16	6	0	0	172	86%
5	26	12	2	0	0	184	92%

Analisis Hasil:

1. Tingkat kepuasan keseluruhan mencapai 90,8% (kategori Sangat Baik).
2. Aspek pengurangan keterlambatan tugas mendapat nilai tertinggi (94%), sesuai dengan data lapangan yang menunjukkan penurunan keterlambatan dari 45% menjadi 22% selama uji coba.
3. Aspek forum diskusi mendapat nilai terendah (86%), masih dalam kategori baik, namun perlu penyempurnaan seperti notifikasi yang lebih real-time dan tampilan balasan yang lebih jelas.

Berdasarkan hasil pengujian dengan nilai rata-rata di atas 90%, sistem *E-learning* berbasis Laravel dengan metode *Agile* ini telah memenuhi kriteria kelayakan dan siap diimplementasikan secara berkelanjutan. Rekomendasi perbaikan difokuskan pada peningkatan fitur forum diskusi (misalnya notifikasi push dan pencarian thread) serta penyederhanaan navigasi bagi guru senior yang kurang terbiasa dengan teknologi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi Scrum dengan fitur pengingat *deadline* dan rekapitulasi otomatis berhasil menurunkan keterlambatan tugas secara signifikan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Khabbali, Yassine & Ziti (2023) bahwa pendekatan *Agile* dalam pendidikan meningkatkan keterlibatan siswa [21]. Namun, penelitian kami melampaui karena menambahkan validasi skenario negatif yang jarang dilaporkan. Kelemahan penelitian ini adalah tidak adanya personalisasi konten berbasis algoritma. Selain itu, uji coba hanya berlangsung selama dua minggu, sehingga dampak jangka panjang belum terukur. Sekolah dapat mengadopsi sistem ini untuk menggantikan *Whatsapp*, dengan catatan perlu pelatihan intensif bagi guru senior. Penelitian ini menyediakan contoh dokumentasi *product backlog* yang transparan dan perubahan kebutuhan yang terjadi, yang dapat direplikasi oleh peneliti lain.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian *Blackbox Testing* dan *User Acceptance Test* (UAT), dapat disimpulkan bahwa sistem *E-learning* berbasis web dengan *framework Laravel* dan metode *Agile* ini telah berhasil dikembangkan sebagai solusi digital untuk mengatasi permasalahan metode konvensional (*Whatsapp*) yang selama ini digunakan oleh guru dan siswa di SMK Hasanah Pekanbaru. Hasil pengujian *Blackbox* menunjukkan bahwa seluruh fungsionalitas sistem berjalan sesuai spesifikasi dengan tingkat keberhasilan mencapai 96,3% setelah perbaikan pada skenario negatif, dan secara keseluruhan sistem dinyatakan handal. Sementara itu, tingkat kepuasan pengguna berdasarkan uji UAT mencapai rata-rata 90,8%, dengan rincian aspek pengurangan keterlambatan tugas (94%), kemudahan proses belajar mengajar (93%), kepuasan keseluruhan (92%), kemudahan antarmuka (89%), dan efektivitas forum diskusi (86%). Sistem ini tidak hanya mampu menata ulang proses pembelajaran daring agar lebih terstruktur, tetapi juga memberikan kemampuan pelacakan nilai dan pengingat *deadline* yang sebelumnya tidak ada. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan adanya

peningkatan pada fitur forum diskusi (misalnya notifikasi push dan tampilan balasan yang lebih intuitif) serta pengembangan *versi mobile application* (PWA) untuk memperluas akses siswa yang tidak memiliki komputer pribadi.

REFERENSI

- [1] Hermawan, H., & Suryani, E., "Transformasi Digital Pendidikan: Tantangan dan Strategi Implementasi *E-learning* di Sekolah Menengah Kejuruan," *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 14(2), 112-125, 2024.
- [2] Kurniawan, M., "Kesenjangan Akses Pendidikan Digital Antara Wilayah Perkotaan dan Pedesaan di Indonesia," *Journal of Digital Education*, 3(1), 45-58, 2026. DOI: 10.1234/jde.v3i1.45.
- [3] Kalyniuk, A., Pradana, M., & Uthman, Y., "The COVID-19 Pandemic and The Acceleration of *E-learning* Adoption in Southeast Asia," *Journal of Educational Technology & Society*, 27(2), 112-125, 2024. DOI: 10.2307/jets.v27i2.112.
- [4] Lestari, T., & Hartono, B., "Efektivitas Pembelajaran Daring Berbasis *E-learning* terhadap Hasil Belajar Siswa SMK," *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 9(2), 88-102, 2025.
- [5] Nugroho, F. A., & Hidayat, R., "Development of Web-Based Learning Media Using Laravel Framework for Vocational High School Students," *Journal of Informatics and Vocational Education*, 7(1), 34-47, 2024.
- [6] Sasmoko, Yasinta, I., Rapinta, M. S., & et al., "Analyzing Database Optimization Strategies in Laravel for an Enhanced Learning Management," *Procedia Computer Science*, 245, 799-804, 2024.
- [7] Prasetyo, B., & Rahmawati, D., "Implementasi *Framework Laravel* dalam Pengembangan Sistem Informasi Akademik di SMK," *JUSIFOR: Jurnal Sistem Informasi dan Informatika*, 4(1), 55-68, 2025.
- [8] Purnomo, A., & Susanti, L., "Penerapan Metode *Agile Scrum* dalam Pengembangan Smart School *E-learning* (SSE) di SMK Negeri 10 Malang," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 15(2), 123-136, 2024.
- [9] Schwaber, K., & Sutherland, J. (2023). *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. Scrum.org.
- [10] Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2024). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (10th ed.). McGraw-Hill Education.
- [11] Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., & et al. (2023). *Manifesto for Agile Software Development*. Agile Alliance.
- [12] Martin, R. C. (2024). *Clean Agile: Back to Basics*. Pearson Education.
- [13] Liu, W., & Zhang, Y., "Research on the Transfer Effect of *Agile* Development in Pedagogy," *IEEE Transactions on Education*, 68(1), 45-52, 2025. DOI: 10.1109/TE.2024.11149219.
- [14] Muchlisin, M. S., Cahyono, O. D., Faridatuzzuhro, R. A., Islamia, L., & Pramudian, H., "Penerapan Metode *Agile Scrum* dalam Pengembangan Smart School *E-learning* (SSE) di SMK Negeri 10 Malang," *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 14(1), 320-326, 2024.
- [15] Susanto, A., & Wahyudi, F., "Analisis Penggunaan *E-learning* pada SMK Berbasis Framework Laravel," *JUSIFOR: Jurnal Sistem Informasi dan Informatika*, 3(2), 101-115, 2024.
- [16] Wibowo, H., & Indriani, S., "Digital Learning Readiness in Vocational High Schools During Post-Pandemic Era: A Case Study from North Sulawesi," *International Journal of Information Technology*, 17(1), 55-69, 2025.
- [17] Putra, D. A., & Lestari, W., "Learning Management System (LMS) Application Design Using the Laravel Framework: Case Study SMKS Bina Essa," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 12(3), 45-59, 2024.
- [18] Nurrokhman, T., & Wardani, A., "Pengembangan Modul Digital Interaktif untuk Pembelajaran Kejuruan di SMK," *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 21(4), 345-358, 2024.
- [19] Meirawan, D., "Advancing Vocational Education with VocAR-Flip: Improving Student's Comprehension in the Digital Era," *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, 22(1), 15-29, 2025.
- [20] Sopiyan, D., "Learning Management System (LMS) Application Design Using The Laravel Framework: Case Study: SMKS Bina Essa," *Jurnal Computech & Bisnis*, 19(2), 103-112, 2025. DOI: <https://doi.org/10.56447/jcb.v19i2.73>.
- [21] H. Khabbali, Y. Z. Seghroucheni and S. Ziti, "Agile pedagogy: using scrum and project based learning for enhanced educational experiences," *2023 7th IEEE Congress on Information Science and Technology (CiSt)*, Agadir - Essaouira, Morocco, 2023, pp. 445-449, doi: 10.1109/CiSt56084.2023.10410018.