Journal of Digital Business and Technology Innovation (DBESTI)

https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/DBESTI
P-ISSN: 3047-1028 E-ISSN: 3032-775X

PENERAPAN *EXTREME PROGRAMMING* MENGGUNAKAN FILAMENT PADA PENGEMBANGAN *E-LEARNING* UNTUK SMK MULIA BUANA

Ahmad Ihsanullah Rabbani[1], Nasrul[2]

[1,2]Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri
Jakarta Selatan, DKI Jakarta, Indonesia 12640
ahma21327ti@student.nurulfikri.ac.id, nasrul@nurulfikri.ac.id

Abstract

This study aims to design and develop a web-based e-learning system tailored to the learning needs at Mulia Buana *Vocational School. The system was developed using the Extreme Programming* (XP) *methodology, which emphasizes iterative development divided into three main stages. Each iteration focused on specific features for three user roles: admin, teacher, and student. Data were collected through observation, semi-structured interviews, and literature review. The system was implemented using the Laravel framework, supported by Filament for the admin panel and Inertia.js for teacher and student interfaces. The development process followed four main phases: planning, design, coding, and testing. System testing was conducted using Black Box Testing and User Acceptance Testing (UAT). The results showed that all system features functioned as expected, achieving 100% in functional testing and 96.67% in user satisfaction. The findings indicate that the XP methodology can be effectively applied to build adaptive and scalable e-learning systems.*

Keywords: *Extreme Programming, Laravel, Filament, E-learning,* Mulia Buana *Vocational School*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem *e-learning* berbasis *web* yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di SMK Mulia Buana. Pengembangan dilakukan menggunakan metode *Extreme Programming* (XP) dengan pendekatan iteratif yang terbagi dalam tiga tahap utama. Setiap iterasi difokuskan pada pengembangan fitur spesifik untuk tiga aktor sistem, yaitu admin, guru, dan siswa. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara semi-terstruktur, dan studi pustaka, sedangkan implementasi sistem menggunakan *framework* Laravel dengan dukungan Filament untuk membangun panel admin dan Inertia.js untuk tampilan antarmuka pengguna guru dan siswa. Proses pengembangan meliputi tahap *planning, design, coding*, dan *testing*. Pengujian sistem dilakukan melalui *Black Box Testing* dan *User Acceptance Test (UAT)*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem telah berjalan dengan baik, dengan tingkat keberhasilan fungsional mencapai 100% dan tingkat kepuasan pengguna akhir sebesar 96,67%. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode *XP* dapat digunakan secara efektif untuk membangun sistem *e-learning* yang adaptif dan terukur.

Kata kunci: *Extreme Programming*, Laravel, Filament, *E-learning*, SMK Mulia Buana

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran digital telah menjadi salah satu strategi penting dalam peningkatan mutu pendidikan di era modern[1], pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran dapat meningkatkan efisiensi dan fleksibilitas proses belajar mengajar[2], khususnya di jenjang pendidikan menengah kejuruan. Namun, adopsi teknologi pembelajaran masih menjadi tantangan tersendiri bagi banyak sekolah di daerah.

SMK Mulia Buana merupakan salah satu Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang berlokasi di Kecamatan Parungpanjang, Kabupaten Bogor, di bawah naungan Yayasan Pendidikan Mulia Buana. Sekolah ini memiliki visi menjadi lembaga pendidikan yang unggul, terdepan, dan berprestasi. Namun dalam praktiknya, proses pembelajaran di sekolah ini masih didominasi oleh metode konvensional. Guru menyampaikan materi secara langsung di kelas, membagikan tugas manual, serta merekap nilai per akhir semester secara manual menggunakan formulir dari tata usaha.

Kondisi ini menimbulkan berbagai kendala, seperti terbatasnya fleksibilitas dalam penyampaian materi,

Diterima 13 Juli 2025, Direvisi 24 November 2026, Diterima untuk publikasi 24 November 2026

minimnya interaksi guru dan siswa di luar kelas, serta tingginya potensi kesalahan dalam rekap nilai. Padahal, secara infrastruktur, sekolah telah memiliki sumber daya seperti jaringan internet (Wi-Fi), laboratorium komputer, serta perangkat ponsel pintar yang dimiliki oleh sebagian besar siswa. Potensi ini belum dimanfaatkan secara optimal dalam menunjang pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah bagaimana menerapkan metode *Extreme Programmin*g dengan memanfaatkan Filament untuk membangun sistem *e-learning* berbasis *web* yang sesuai dengan kebutuhan SMK Mulia Buana. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengembangkan aplikasi *e-learning* berbasis *web* yang dapat memfasilitasi proses pembelajaran, pengelolaan materi, tugas, kuis, serta rekapitulasi nilai siswa secara digital. Penelitian ini dibatasi pada pengembangan sistem dalam konteks SMK Mulia Buana, dengan fokus pada fitur utama seperti manajemen materi, tugas, kuis, dan nilai, serta menggunakan pendekatan arsitektur monolitik.

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Extreme Programming* (XP), yang menekankan pengembangan sistem secara iteratif dengan siklus pendek untuk cepat beradaptasi terhadap perubahan kebutuhan[3]. Tahapan utama dalam metode XP meliputi:

a) Perencanaan (*Planning*), yaitu tahap pengumpulan kebutuhan sistem *e-learning* secara menyeluruh[4].

b) Perancangan (*Design*), setelah tahap perencanaan, dilakukan desain sistem berdasarkan analisis kebutuhan fungsional *e-learning*[5].

c) Pengkodean (*Coding*), tahapan penerjemahan desain sistem ke dalam kode program dengan memanfaatkan Filament, sebuah *package* Laravel yang memudahkan pengembangan antarmuka manajemen berbasis web[6].

d) Pengujian (*Testing*), tahap pengujian sistem untuk memastikan kualitas dan menemukan kesalahan sebelum sistem digunakan secara luas[7].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui beberapa teknik sebagai berikut:

1) Observasi

Dilakukan pengamatan langsung di SMK Mulia Buana untuk memahami kondisi nyata dan proses pembelajaran yang berjalan, termasuk pengelolaan tugas dan ujian oleh guru dan staf. Observasi juga didukung dengan pengamatan tidak langsung terhadap dokumen dan arsip terkait.

2) Wawancara Semi-Terstruktur

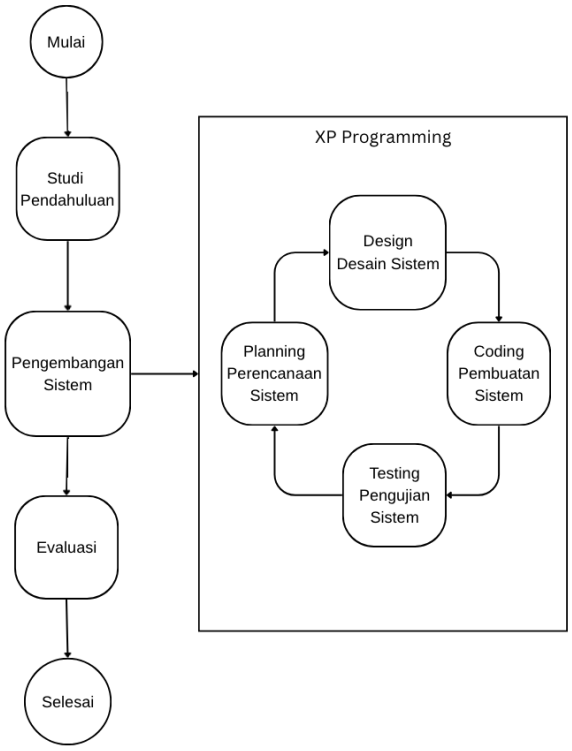
Dilaksanakan dengan guru dan staf sekolah untuk menggali informasi lebih dalam mengenai permasalahan, kebutuhan, dan harapan terhadap sistem *e-learning* yang akan dikembangkan. Instrumen wawancara berupa daftar pertanyaan terbuka yang memungkinkan responden memberikan jawaban yang luas dan mendetail.

3) Studi Pustaka

Pengumpulan data sekunder dari literatur yang relevan seperti jurnal, buku, artikel ilmiah, dan sumber terpercaya lain mengenai pengembangan sistem e-learning, metode XP, dan teknologi Laravel serta Filament.

2.2 Tahapan penelitian

Setelah dilakukan proses pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan studi pustaka, langkah selanjutnya adalah proses pengembangan sistem yang dilakukan dengan menggunakan metode *Extreme Programming* (XP) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Metode ini dipilih karena mendukung pendekatan iteratif dan fleksibel, sesuai dengan kebutuhan pengembangan sistem berbasis web dalam lingkungan sekolah.



Gambar 1. Metode Pengembangan dengan XP

2.2.1 Perencanaan (*Planning*)

Pada tahap perencanaan, dilakukan identifikasi terhadap kebutuhan pengguna berdasarkan hasil wawancara dan observasi di SMK Mulia Buana. Kebutuhan ini dirumuskan ke dalam bentuk *user story*, yang menggambarkan fitur-fitur yang dibutuhkan oleh pengguna seperti guru dan siswa. Perencanaan juga melibatkan estimasi waktu pengembangan tiap fitur serta penyusunan prioritas

pengerjaan, dimulai dari panel admin, kemudian guru, dan terakhir panel siswa.

2.2.2 Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan dilakukan untuk memvisualisasikan arsitektur sistem serta alur interaksi pengguna. Desain dilakukan menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* seperti: U*se case diagram* digunakan untuk memvisualisasikan hubungan antara pengguna dan sistem, sedangkan *activity diagram* menggambarkan urutan tindakan pengguna. Sementara itu, *class diagram* dimanfaatkan untuk merancang struktur basis data beserta hubungan antar entitas di dalamnya.. Desain memperhatikan kebutuhan pengguna dan kemudahan integrasi antar modul sistem.

2.2.3 Pengkodean (*Coding*)

Implementasi kode program dilakukan menggunakan *framework* Laravel yang didukung oleh Filament sebagai *admin panel builder*. Pengembangan dilakukan secara bertahap mengikuti *user story*, dan disertai praktik *refactoring* secara berkala untuk meningkatkan kualitas dan keterbacaan kode.

2.2.4 Pengujian (*Testing*)

Pengujian sistem dilakukan secara berkelanjutan di setiap iterasi pengembangan. Metode pengujian yang digunakan adalah: *Black Box Testing*, untuk menguji fungsionalitas setiap fitur dari sisi pengguna, tanpa melihat struktur internal kode. *User Acceptance Testing (UAT)*, yaitu pengujian langsung oleh pengguna akhir (guru dan staf) untuk menilai apakah sistem telah sesuai dengan kebutuhan dan ekspektasi mereka. Hasil dari tahap pengujian digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi dan penyempurnaan sistem sebelum diimplementasikan secara penuh di lingkungan sekolah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sistem *e-learning* berbasis *web* menggunakan metode *Extreme Programming* (XP)**.** Sistem dikembangkan untuk mendukung digitalisasi proses belajar mengajar di SMK Mulia Buana. Tahapan XP dijalankan secara bertahap dimulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian sistem.

3.1 *Planning*

Tahap perencanaan dilakukan melalui wawancara semi-terstruktur dan observasi langsung dengan guru dan staf di SMK Mulia Buana. Tujuannya adalah untuk menggali kebutuhan pengguna serta mengidentifikasi kendala pada proses pembelajaran dan pengelolaan nilai[8]. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, diperoleh sejumlah kebutuhan fungsional, yang kemudian disusun dalam bentuk *user story* untuk setiap peran pengguna:

Tabel 1. *User Story*

Pengguna	Peran
Admin	Mengelola data guru, siswa, mata pelajaran, dan tahun ajaran.
	Menyusun jadwal pelajaran dan mengatur pembagian kelas
	Mengelola akun pengguna.
Guru	Membuat dan mengelola materi ajar digital.
	Memberikan tugas dan kuis kepada siswa.
	Melihat dan merekap nilai hasil pengerjaan siswa.
Siswa	Mengakses materi pembelajaran
	Mengerjakan tugas dan kuis yang diberikan guru.
	Melihat nilai hasil belajar jika diizinkan.

Dalam pendekatan *Extreme Programming* (XP), tahapan perencanaan (*planning*) dilakukan dengan menyusun iterasi pengembangan berdasarkan prioritas fitur dan tingkat kompleksitas pengerjaan. Pengembangan dilakukan secara bertahap melalui tiga iterasi, di mana setiap iterasi terdiri atas sejumlah *task* dan *sub-task* yang dinilai menggunakan sistem poin. Poin ini mencerminkan tingkat kesulitan implementasi, dengan rincian sebagai berikut:

1–2 poin: tingkat kesulitan mudah
3–4 poin: tingkat kesulitan sedang
5 poin: tingkat kesulitan sulit

Poin juga digunakan untuk menghitung *velocity*, yaitu total poin yang berhasil diselesaikan pada setiap iterasi. *Velocity* ini menjadi acuan dalam menentukan kapasitas kerja tim pada iterasi berikutnya. Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4 berikut adalah rincian iterasi pengembangan sistem:

Tabel 2. Iterasi 1 (18 Desember 2024 – 18 Januari 2025)

Task	***Sub Task***	***Point***
Panel Admin	CRUD tabel jurusan	3
	CRUD tabel angkatan	3
	CRUD tabel siswa	3
	CRUD tabel mata pelajaran	3
	CRUD tabel guru	3
	CRUD tabel kelas	3
	CRUD tabel tahun pelajaran	3

Task	*Sub Task*	*Point*
	Import data siswa	3
	Import data guru	3
	CRUD jadwal pelajaran	4
Total *Velocity*		**31**

Tabel 3. Iterasi 2 (19 Januari 2025 – 18 Februari 2025)

Task	*Sub Task*	*Point*
Panel Guru	View kelola mata pelajaran	5
	CRUD sesi belajar	3
	CRUD materi pada sesi belajar	3
	CRUD file materi	3
	CRUD tugas	3
	CRUD kuis	3
	CRUD pertanyaan	3
	CRUD jawaban	3
Panel Siswa	View mata pelajaran	4
	View detail mata pelajaran	3
	View sesi belajar	5
Total *Velocity*		**38**

Tabel 4. Iterasi 3 (19 Februari 2025 – 18 Maret 2025)

Task	*Sub Task*	*Point*
Panel Guru	Fitur rekap nilai per mata pelajaran	5
	Fitur *import* soal kuis	5
Total *Velocity*		**10**

Dengan adanya pembagian iterasi ini, pengembangan sistem menjadi lebih terstruktur, fleksibel, dan adaptif terhadap perubahan kebutuhan. Setiap iterasi dievaluasi sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, sehingga meminimalisir risiko kesalahan besar dan memungkinkan perbaikan fitur secara bertahap.

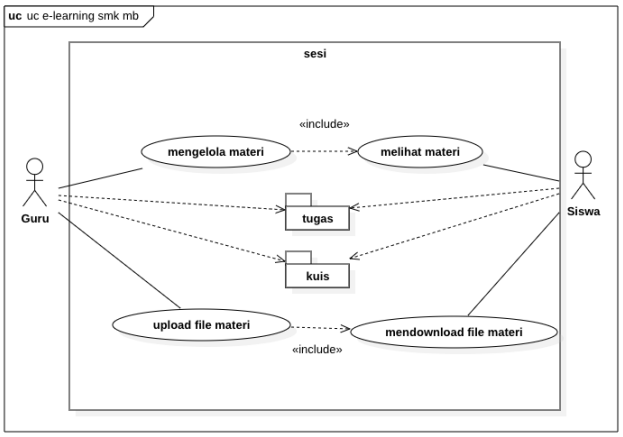
3.2 *Design*

Tahap ini melibatkan proses perancangan sistem *e-learning* yang ditujukan untuk mendukung aktivitas guru dan siswa di SMK Mulia Buana. Perancangan dilakukan menggunakan pendekatan *Unified Modeling Language (UML)* untuk memodelkan struktur serta alur interaksi sistem secara visual[9].

3.2.1 *Use Case Diagram*

Use Case Diagram merupakan diagram untuk memvisualisasikan hubungan antara pengguna dengan sistem secara menyeluruh.

Salah satu bagian penting dalam desain adalah pemodelan sesi pembelajaran, yang menggambarkan proses utama antara guru dan siswa dalam lingkungan digital. *Use Case Diagram* berikut menunjukkan peran dan aktivitas masing-masing aktor.



Gambar 2. *Use Case Diagram Package* Sesi Belajar

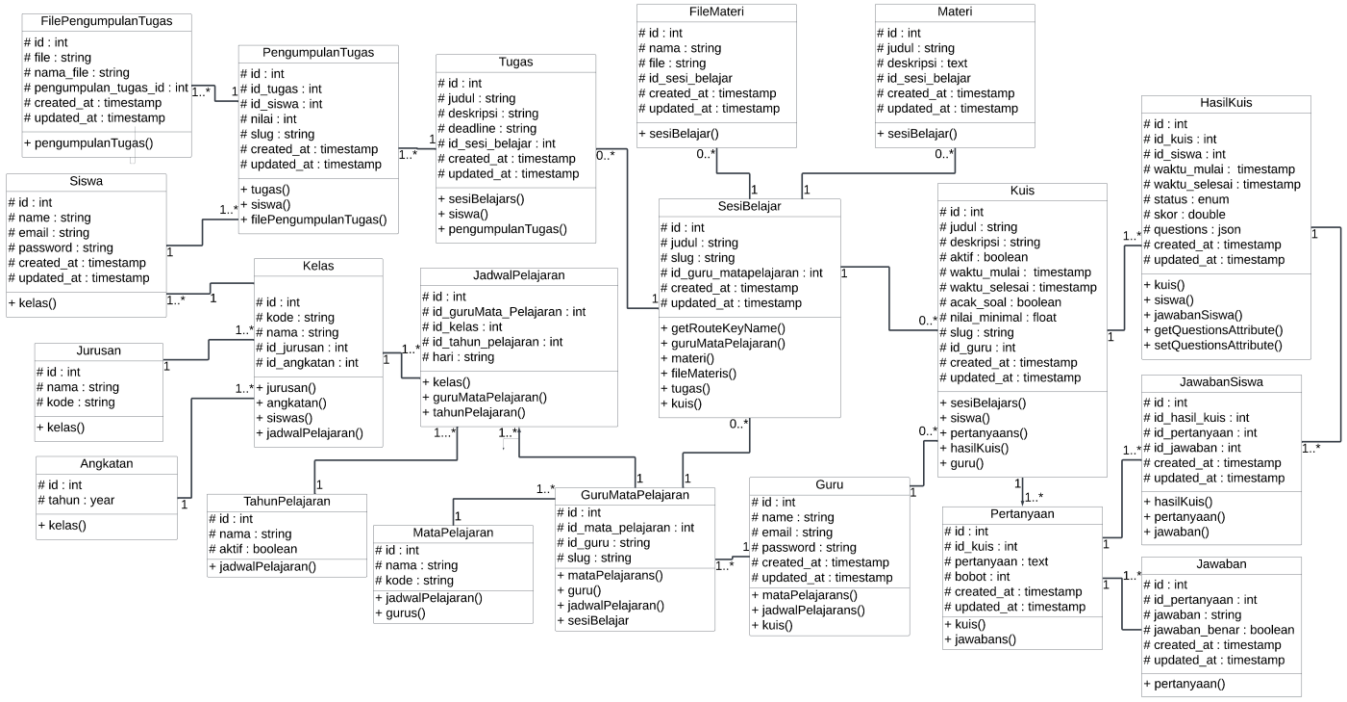
Pada Gambar 3 terdapat dua aktor, yaitu Guru dan Siswa, yang berinteraksi dalam konteks sesi pembelajaran.

1) Guru memiliki peran untuk mengelola materi pembelajaran dengan mengunggah *file*, membuat tugas dan kuis, serta memberikan nilai kepada siswa.
2) Siswa dapat mengakses materi yang disediakan, mengunduh *file* materi, mengerjakan tugas dan kuis, serta melihat hasil penilaian yang diberikan oleh guru.

Hubungan antara aktor dan *use case* menunjukkan bagaimana sistem akan beroperasi untuk mendukung proses belajar mengajar secara digital. Interaksi ini merupakan alur kerja inti dari sistem, dan dirancang untuk meningkatkan efektivitas serta keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

3.2.2 *Class Diagram*

Class diagram digunakan untuk merancang struktur data dan relasi antar entitas dalam sistem, diagram ini memberikan gambaran tentang kelas-kelas utama dalam sistem serta hubungan di antara mereka[10].



Gambar 3. *Class Diagram*

Class diagram pada Gambar 3 menggambarkan hubungan antar entitas dalam sistem, seperti Siswa**,** Guru**,** Mata Pelajaran**,** Sesi Belajar**,** Tugas**,** Kuis, dan Nilai. Beberapa penjelasan entitas utama sebagai berikut:

1) Guru berelasi dengan banyak mata pelajaran dan sesi belajar, serta bertugas membuat kuis dan tugas.

2) Siswa dapat mengerjakan tugas dan kuis, serta memiliki hasil nilai yang terekam dalam tabel hasil kuis dan pengumpulan tugas.

3) Sesi Belajar merupakan penghubung utama yang mengaitkan materi, tugas, dan kuis yang disusun oleh guru.

4) Tugas dan Kuis masing-masing memiliki hubungan satu-ke-banyak dengan entitas pengumpulan dan jawaban siswa.

5) Entitas Pertanyaan dan Jawaban digunakan untuk mendukung fitur kuis pilihan ganda dan esai.

Relasi antar entitas didesain untuk mendukung fungsionalitas *e-learning* secara menyeluruh, termasuk pengelolaan kelas, tahun pelajaran, serta distribusi materi belajar yang terstruktur.

3.3 *Coding*

Implementasi sistem dilakukan menggunakan Laravel sebagai *framework* utama, dengan bantuan Filament sebagai *admin panel builder* untuk mempercepat pengembangan. Sistem ini dikembangkan menggunakan pendekatan *iteratif-incremental* berdasarkan daftar *user story* yang telah disusun pada tahap perencanaan. Pengembangan dilakukan dengan memisahkan akses dan fungsi sesuai peran pengguna (*multi panel*): panel admin, panel guru, dan panel siswa. Masing-masing panel memiliki fitur dan *guard* yang berbeda untuk menjaga keamanan dan isolasi akses antar pengguna.

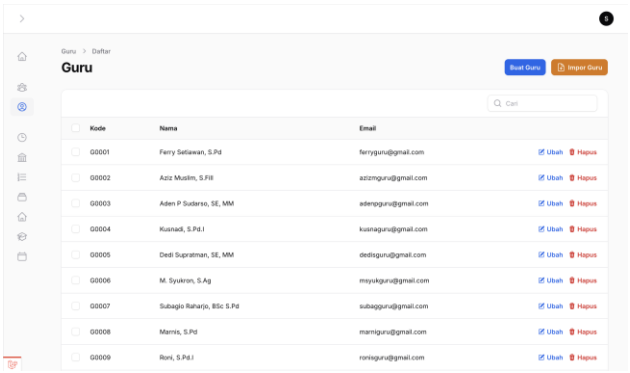
a) Panel Admin

Panel admin dibangun menggunakan Filament Admin Panel. Filament memungkinkan pengembangan *CRUD* secara cepat dan efisien. Admin bertanggung jawab mengelola data referensi dan akun pengguna. Gambar 4 merupakan konfigurasi pada panel *admin provider* di Filament.

```
public function panel(Panel $panel): Panel
    {
        return $panel
            ->default()
            ->id('admin')
            ->path('admin')
            ->login()
}
```

Gambar 4. Konfigurasi panel *admin provider*

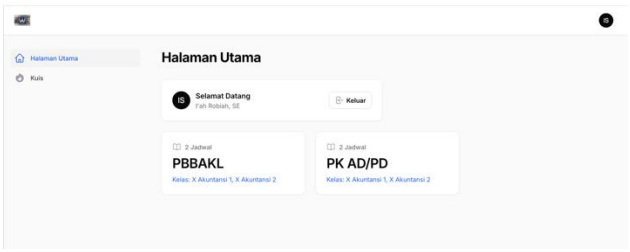
Selain itu, admin juga dapat mengelola akun pengguna seperti pada gambar berikut.



Gambar 5. Halaman Kelola Guru

Pada Gambar 5 admin akan mengelola data pengguna yaitu guru dan dapat mengatur mata Pelajaran yang diajar oleh guru tertentu.

b) Panel guru dikembangkan secara terpisah dari admin panel dengan *guard* teacher untuk autentikan. Setelah *login*, guru diarahkan ke halaman *dashboard* yang menampilkan daftar mata pelajaran yang diajarkan kepada kelas tertentu.

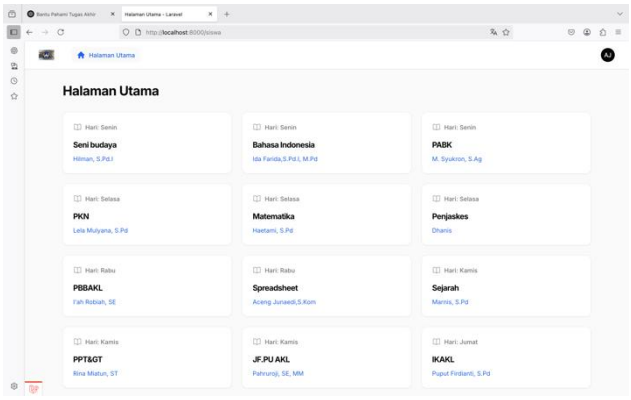


Gambar 6. *Dashboard* Panel Guru

Dari *dashboard* ini, guru dapat mengakses sesi pembelajaran, mengunggah materi, memberikan tugas dan kuis, serta melihat rekap nilai siswa.

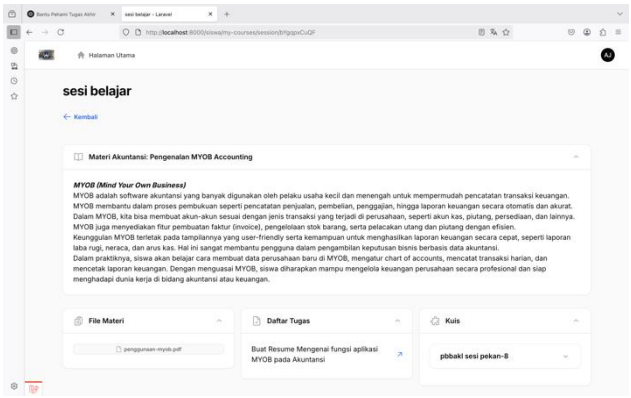
c) Panel Siswa

Panel siswa dikembangkan menggunakan panel siswa dan *guard student* untuk proses autentikasi. Setelah login, siswa akan melihat daftar mata pelajaran sesuai dengan kelas yang diikutinya seperti pada Gambar 7 di bawah.



Gambar 7. *Dashboard* Panel Siswa

Melalui panel ini, siswa dapat mengakses materi, mengerjakan tugas, mengikuti kuis, dan melihat hasil nilai. Salah satu fitur penting adalah tampilan detail sesi belajar untuk setiap mata pelajaran. Gambar berikut menunjukkan struktur sesi pembelajaran yang menyatukan materi, file, tugas, dan kuis dalam satu halaman.



Gambar 8. Halaman Sesi Belajar

Pada Gambar 8 di atas, ditampilkan halaman sesi belajar untuk mata Pelajaran tertentu. Terdapat materi berjudul *Pengenalan MYOB Accounting*, *file PDF* bernama *penggunaan-myob.pdf*, tugas dengan instruksi *"Buat Resume Mengenai fungsi aplikasi MYOB pada Akuntansi"*, serta kuis untuk pekan ke-8. Struktur ini memudahkan siswa dalam mengakses seluruh komponen pembelajaran dalam satu tempat secara efisien.

3.4 *Testing*

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode pengujian Black Box untuk mengevaluasi fungsionalitas sistem berdasarkan *input* dan *output*, tanpa melihat struktur internal kode. Tiga aktor utama—Guru, Admin, dan Siswa—melakukan pengujian terhadap fitur utama, dan hasilnya menunjukkan bahwa seluruh fitur berfungsi sesuai spesifikasi tanpa ditemukan kendala fungsional.

Tabel 5. Hasil *Black Box Testing*

Aktor	Jumlah Fitur Diuji	Jumlah Berhasil	Persentase
Guru	12	12	100%
Admin	13	13	100%
Siswa	8	8	100%
Total	**33**	**33**	**100%**

Dengan hasil pengujian pada Tabel 5, sistem dinyatakan telah berjalan sesuai kebutuhan pengguna dan siap untuk digunakan dalam lingkungan operasional sekolah.

Selain itu, dilakukan pula pengujian *User Acceptance Test (UAT)* oleh guru dan staf sebagai pengguna akhir. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi harapan pengguna, baik dari segi antarmuka maupun fungsi.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengembangan sistem *e-learning* berbasis web di SMK Mulia Buana telah berhasil dilakukan melalui penerapan metode *Extreme Programming* (XP) dalam siklus pengembangannya. Pengembangan dilakukan melalui empat tahapan utama, yaitu *planning, design***,** *coding, dan testing*, yang diimplementasikan secara iteratif dalam tiga tahap berdasarkan *user story* untuk setiap panel pengguna (admin, guru, dan siswa).

Selama proses perancangan, sistem disertai dengan pemodelan diagram seperti *use case diagram* dan *class diagram*, serta perencanaan fitur per iterasi berdasarkan prioritas kebutuhan pengguna. Proses *coding* dilakukan dengan pendekatan *multi-panel* dan memanfaatkan Filament untuk membangun panel admin, guru dan siswa.

Tahap akhir dari penelitian ini adalah pengujian sistem menggunakan metode *Black Box Testing* dan *User Acceptance Test (UAT)***.** Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur berjalan sesuai fungsinya dengan tingkat keberhasilan 100% dalam pengujian fungsional, dan tingkat kepuasan pengguna mencapai 96.67%**,** menandakan sistem telah memenuhi sebagian besar kebutuhan pengguna secara teknis maupun praktis.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada STT Terpadu Nurul Fikri, SMK Mulia Buana, serta dosen pembimbing atas dukungan dan kerja sama yang diberikan selama proses penelitian dan penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] N. Nurhemah and A. Rahma, “Pengaruh Era Digital Terhadap Pendidikan Di Indonesia,” Dec. 2024.

[2] S. Kosasi, S. Millah, N. Puji, and L. Santoso, “Manajemen dalam Konsep dan Prinsip Pengelolaan Pendidikan menggunakan Komputasi Awan,” *Jurnal Mentari: ManajemenPendidikan dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 1, Sep. 2022, doi: https://doi.org/10.33050/mentari.v1i1.137.

[3] Nasrul, H. Saptono, E. Wibowo, and Amalia, “Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Aset Berbasis Web Untuk Menghitung Penyusutan Fiskal,” *Jurnal Informatika Terpadu*, vol. 10, no. 1, pp. 66–72, 2024, [Online]. Available: https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JIT

[4] M. A. Prayoga, L. M. Huizen, and S. Asmiatun, “Sistem Monitoring Pekerjaan Proyek Menggunakan Metode Extreme Programming,” *Journal of Information System Research (JOSH)*, vol. 5, no. 3, pp. 742–754, Apr. 2024, doi: 10.47065/josh.v5i3.5001.

[5] T. Ardiansah, Y. Rahmanto, and Z. Amir, “Penerapan Extreme Programming Dalam Sistem Informasi Akademik SDN Kuala Teladas,” *Journal of Information Technology, Software Engineering and Computer Science (ITSECS)*, vol. 1, no. 2, 2023, doi: 10.58602/itsecs.v1i2.25.

[6] F. Mahardika, S. G. Merani, and A. T. Suseno, “Penerapan Metode Extreme Programming pada Perancangan UML Sistem Informasi Penggajian Karyawan,” *Blend Sains Jurnal Teknik*, vol. 2, no. 3, pp. 204–217, Dec. 2023, doi: 10.56211/blendsains.v2i3.313.

[7] V. Handrianus Pranatawijaya, “Penerapan Location Based Serviced (LBS) Dalam Prototipe Pengenalan Ruangan Dengan Metode Extreme Programming,” vol. 15, no. 1, Jan. 2021, doi: 10.47111/JTI.

[8] A. Nurkholis, E. R. Susanto, and S. Wijaya, “Penerapan Extreme Programming dalam Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Pelayanan Publik,” 2021.

[9] Ridwansyah, S. Munir, Tri, and Mukhlison Anugrah, “Analisis dan Perancangan Website Penerimaan Beasiswa Untuk Pesantren Berbasis MVC,” *Jurnal Informatika Terpadu*, vol. 9, pp. 45–51, 2024, doi: https://doi.org/10.54914/jit.v9i1.559.

[10] Y. Irawan Chandra, D. Ruri Irawati, and M. Riastuti, “Penerapan Model Agile-Extreme Programming (XP) Dalam Membuat Aplikasi Pengenalan Daerah Wisata di Wonogiri Berbasis Web,” *IKRAITH-INFORMATIKA*, doi: 10.37817/ikraith-informatika.v8i1.