

Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Laboratorium Menggunakan Metode Timeboxing

*Development of Laboratory Information System Application Using Timeboxing
Method*

Tantri Hidayati Sinaga*¹

¹. Fakultas Teknik dan Komputer, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Harapan
Medan

E-mail: ¹tantri.hida83@gmail.com

Abstrak

Permasalahan dalam pengelolaan jadwal, dosen, inventaris, dan ruang laboratorium sering menyebabkan ketidakefisienan administrasi pada institusi pendidikan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi sistem informasi laboratorium berbasis web menggunakan metode timeboxing sebagai pendekatan pengembangan perangkat lunak. Penelitian ini merumuskan pertanyaan utama: bagaimana metode timeboxing dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengembangan aplikasi manajemen laboratorium? Metodologi penelitian mencakup analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi modul (laboratorium, dosen, inventaris, jadwal), serta pengujian fungsional. Setiap modul dikembangkan melalui sprint mingguan dengan batas waktu tertentu. Hasil implementasi menunjukkan aplikasi mampu memenuhi kebutuhan pengguna dengan desain form yang responsif, struktur data terintegrasi, dan fungsionalitas yang baik. Timeboxing terbukti efektif dalam mengatur waktu pengembangan, menghindari perluasan ruang lingkup, dan menjaga fokus tim. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa penggunaan metode timeboxing secara sistematis dapat menghasilkan aplikasi laboratorium yang siap digunakan, efisien, dan berkualitas tinggi.

Kata kunci: Timeboxing, Sistem Informasi, Laboratorium, Manajemen Jadwal, Aplikasi Web

Abstract

Problems in managing schedules, lecturers, inventories, and laboratory rooms often lead to administrative inefficiencies in educational institutions. This study aims to develop a web-based laboratory information system application using the timeboxing method as a software development approach. The main research question formulated is: how can the timeboxing method improve the effectiveness and efficiency of developing a laboratory management application? The research methodology includes needs analysis, system design, module implementation (laboratory, lecturer, inventory, schedule), and functional testing. Each module was developed through weekly sprints with fixed time constraints. The implementation results show that the application meets user needs with a responsive form design, integrated data structure, and reliable functionality. Timeboxing proved effective in managing development time, avoiding scope creep, and maintaining team focus. The conclusion of this

study is that the systematic use of the timeboxing method can produce a ready-to-use, efficient, and high-quality laboratory management application.

Keywords: *Timeboxing, Information System, Laboratory, Schedule Management, Web Application.*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengelolaan laboratorium komputer dalam lingkup pendidikan tinggi memerlukan sistem informasi yang dapat mendukung penjadwalan, pendataan dosen pengampu, serta pengelolaan aset laboratorium. Sistem manual memiliki keterbatasan dalam efisiensi dan akurasi, sehingga diperlukan pendekatan rekayasa perangkat lunak yang terstruktur dan berorientasi waktu[1]

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana mengembangkan aplikasi sistem informasi laboratorium yang efektif, efisien, dan terstruktur dalam waktu terbatas menggunakan metode timeboxing?

1.3 Tujuan

Mengembangkan aplikasi sistem informasi laboratorium berbasis web menggunakan pendekatan timeboxing untuk mempercepat dan mengontrol proses pengembangan.

1.4 Manfaat Penelitian

- Memberikan solusi digital untuk manajemen laboratorium melalui sistem informasi berbasis web yang menyatukan seluruh kebutuhan operasional dalam satu platform terintegrasi.
- Menjadi studi kasus penggunaan metode timeboxing dalam pengembangan aplikasi skala kecil-menengah

1.5 Tinjauan Pustaka

- Sistem informasi laboratorium merupakan sistem berbasis teknologi informasi yang dirancang untuk mendukung pengelolaan operasional laboratorium secara menyeluruh. Sistem ini mencakup pengaturan jadwal, inventarisasi perangkat keras dan lunak, serta pendataan dosen dan pengguna laboratorium dalam satu dashboard yang saling terintegrasi untuk memudahkan monitoring dan pelaporan [2].
- Metode Timeboxing
Timeboxing adalah metode manajemen waktu dalam pengembangan perangkat lunak, di mana tugas-tugas diselesaikan dalam batas waktu yang telah ditentukan [3] Setiap siklus disebut sprint, biasanya berdurasi satu

minggu hingga dua minggu. Metode ini banyak digunakan dalam praktik agile modern untuk meningkatkan fokus dan efisiensi pengembang [4].

1.6 Penelitian Terkait

Beberapa penelitian dalam 5 tahun terakhir telah membuktikan efektivitas metode timeboxing dalam pengembangan perangkat lunak:

- Fauzan (2022) menerapkan timeboxing dalam pengembangan sistem manajemen kampus dan menyimpulkan bahwa metode ini berhasil meningkatkan disiplin waktu tim dan mengurangi waktu pengerjaan hingga 25% dibanding metode konvensional [5].
- Bent et al. (2022) menemukan bahwa sprint mingguan dalam timeboxing membantu fokus pada prioritas fitur dan mempercepat feedback pengguna [6].
- Subramaniam dan Omar (2021) menggunakan timeboxing untuk proyek sistem CRM dan mendokumentasikan peningkatan dalam manajemen risiko serta keterlibatan pengguna karena ada pembatasan waktu untuk tiap fitur [7].
- Uludag et al. (2022) menyebutkan bahwa timeboxing membantu pengembang dalam membuat estimasi kerja lebih realistis, meskipun tetap dibutuhkan penyesuaian jadwal pada fase dokumentasi [8].
- Unterkalmsteiner et al. (2023) menyatakan bahwa timeboxing lebih cocok diterapkan pada tim kecil dengan siklus kerja cepat karena fleksibilitas dan visibilitas progres tiap minggu lebih terjaga [9].

Kesimpulan dari penelitian terdahulu menunjukkan bahwa timeboxing efektif dalam mempercepat siklus pengembangan, meningkatkan efisiensi tim, dan menghasilkan perangkat lunak yang lebih adaptif terhadap perubahan kebutuhan pengguna. Namun, diperlukan kedisiplinan tinggi dan perencanaan backlog yang jelas agar hasil maksimal dapat tercapai.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode rekayasa perangkat lunak dengan pendekatan timeboxing. Pendekatan ini dipilih karena mampu memfasilitasi pengembangan bertahap, memungkinkan validasi cepat setiap modul, serta cocok untuk tim kecil dengan waktu terbatas [10]. Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan sistematis untuk menghasilkan aplikasi sistem informasi laboratorium yang efektif dan efisien. Tahapan tersebut meliputi:

2.1. Tahapan Penelitian

Penelitian dimulai dengan identifikasi masalah melalui observasi pada kegiatan pengelolaan laboratorium di institusi pendidikan. Setelah itu dilakukan pengumpulan kebutuhan pengguna melalui wawancara dan studi dokumentasi. Selanjutnya dilakukan analisis dan penyusunan kebutuhan sistem.

2.2. Persiapan dan Desain Penelitian

Langkah awal adalah menyiapkan sumber daya pengembangan seperti perangkat keras, perangkat lunak dan tools pendukung, meliputi :

- Bahasa Pemrograman: PHP 8
- Database: MySQL
- Framework CSS: Bootstrap 5
- Editor: Visual Studio Code
- Tools Tambahan: phpMyAdmin, Figma (untuk desain UI), dompdf (untuk cetak PDF)

Desain penelitian menggunakan pendekatan pengembangan perangkat lunak Agile dengan metode Timeboxing. Timeboxing digunakan untuk menetapkan batasan waktu (sprint mingguan) pada setiap siklus pengembangan modul.

2.3. Prosedur Penelitian

Prosedur dikembangkan dalam bentuk algoritma sebagai berikut:

Algoritma Timeboxing:

- Tentukan modul yang akan dikembangkan (Laboratorium, Dosen, Inventaris, Jadwal)
- Tetapkan waktu pengerjaan (misal: 1 minggu/sprint)
- Buat backlog tugas dan bagi ke dalam subtask
- Implementasikan subtask sesuai prioritas selama sprint
- Review hasil sprint dan evaluasi
- Lanjut ke sprint berikutnya

2.4. Pengujian dan Pengambilan Data

Pengujian dilakukan menggunakan metode black-box untuk memastikan fungsi aplikasi berjalan sesuai spesifikasi. Data pengujian diambil dari hasil input aktual berupa data dosen, inventaris, laboratorium, dan jadwal.

2.5. Tahapan Timeboxing

Tabel 1. Tahapan Timeboxing

Sprint	Tahapan	Modul	Kegiatan Utama	Durasi	Output
1	Perencanaan & Setup	Login & Dashboard	Riset kebutuhan pengguna, desain UI awal, setup database dan struktur folder	1 minggu	Struktur dasar proyek, login admin
2	Pengembangan Modul 1	Manajemen Laboratorium	CRUD laboratorium (input nama, kapasitas, lokasi), validasi form	1 minggu	Fungsi manajemen laboratorium aktif

3	Pengembangan Modul 2	Manajemen Dosen	CRUD dosen: input nama, NIDN, email, prodi, nomor HP; validasi form	1 minggu	Database dosen lengkap & tervalidasi
4	Pengembangan Modul 3	Modul Inventaris	Pencatatan perangkat keras/lunak, kondisi, alokasi ke lab	1 minggu	Data inventaris tersimpan & terhubung
5	Pengembangan Modul 4	Jadwal Laboratorium	Form input jadwal, relasi dosen-lab, pilihan hari, jam, export PDF jadwal	1 minggu	Jadwal laboratorium fungsional
6	Pengujian, Evaluasi, Dokumentasi	Semua Modul	Uji integrasi antarmodul, pengujian user, revisi bug, penulisan panduan	1 minggu	Aplikasi siap implementasi & digunakan

2.6 Desain Form dan Struktur Tabel

2.6.1 Desain Form Modul Dosen

No	Field	Type Input	Validasi	Keterangan
1	Nama	Text	Wajib, huruf saja	Nama lengkap dosen
2	NIDN	Number/Text	Unik, wajib	Nomor Induk Dosen Nasional
3	Email	Email	Format email valid	Alamat email dosen
4	No HP	Number/Text	Panjang min 10 digit	Nomor handphone aktif
5	Prodi	Dropdown/Text	Wajib	Program studi dosen

Struktur Tabel dosen (MySQL)

Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
id	INT (AI, PK)	Primary key, auto increment
nama	VARCHAR(100)	Nama lengkap dosen
nidn	VARCHAR(20)	Nomor Induk Dosen Nasional (UNIQUE)
email	VARCHAR(100)	Alamat email
no_hp	VARCHAR(20)	Nomor handphone
prodi	VARCHAR(100)	Program studi dosen

2.6.2 Desain Form Modul Jadwal

No	Field	Tipe Input	Validasi	Relasi
1	Hari	Dropdown	Wajib	-
2	Jam Mulai	Time Picker	Wajib, format waktu	-
3	Jam Selesai	Time Picker	Wajib, format waktu	-
4	Mata Pelajaran	Text	Wajib	-
5	SKS	Number	> 0	-
6	Dosen Pengampu	Dropdown	Wajib	FK ke tabel dosen
7	Laboratorium	Dropdown	Wajib	FK ke tabel laboratorium

Struktur Tabel jadwal_lab (MySQL)

Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
id	INT (AI, PK)	Primary key
hari	VARCHAR(10)	Senin s/d Sabtu
jam_mulai	TIME	Jam mulai mata pelajaran
jam_selesai	TIME	Jam selesai mata pelajaran
mata_pelajaran	VARCHAR(100)	Nama mata kuliah
sks	INT	Jumlah SKS
dosen_id	INT	Foreign key ke tabel dosen
lab_id	INT	Foreign key ke tabel laboratorium
tanggal_mulai	DATE	Awal periode perkuliahan
tanggal_selesai	DATE	Akhir periode perkuliahan
keterangan	TEXT	Catatan atau keterangan tambahan

2.6.3 Desain Form Modul Inventaris

No	Field	Tipe Input	Validasi	Keterangan
1	Nama Perangkat	Text	Wajib	Nama lengkap perangkat
2	Jenis	Dropdown	Hardware/Software	Kategori perangkat
3	Spesifikasi	TextArea	Opsional	Detail teknis perangkat
4	Kondisi	Dropdown	Baik/Rusak	Status kelayakan perangkat
5	Lab ID	Dropdown	Wajib	Lokasi perangkat, FK ke tabel laboratorium

6	Tanggal Masuk	Date	Wajib	Tanggal pencatatan perangkat
---	---------------	------	-------	------------------------------

Struktur Tabel inventaris (MySQL)

Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
id	INT (AI, PK)	Primary key, auto increment
nama_perangkat	VARCHAR(100)	Nama perangkat
jenis	ENUM	Hardware atau Software
spesifikasi	TEXT	Detail spesifikasi perangkat
kondisi	VARCHAR(20)	Baik/Rusak
lab_id	INT	FK ke tabel laboratorium
tanggal_masuk	DATE	Tanggal pencatatan

2.6.4 Desain Form Modul Laboratorium

No	Field	Tipe Input	Validasi	Keterangan
1	Nama Lab	Text	Wajib	Nama resmi laboratorium
2	Kapasitas	Number	> 0	Jumlah maksimal perangkat/user
3	Lokasi	Text	Wajib	Alamat atau ruangan

Struktur Tabel laboratorium (MySQL)

Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
id	INT (AI, PK)	Primary key, auto increment
nama_lab	VARCHAR(100)	Nama laboratorium
kapasitas	INT	Jumlah maksimum pengguna
lokasi	VARCHAR(255)	Letak atau gedung ruangan

2.7 Strategi Deployment

Deployment dilakukan secara bertahap pada server lokal terlebih dahulu untuk pengujian dan debugging. Setelah pengujian berhasil, aplikasi diunggah ke server hosting berbasis Apache/MySQL (XAMPP/Live Server). Akses diarahkan melalui subdomain institusi (misal: silab.institut.ac.id), dan integrasi tambahan seperti backup otomatis dan HTTPS akan dilakukan pada tahap maintenance.

2.8 System Requirements

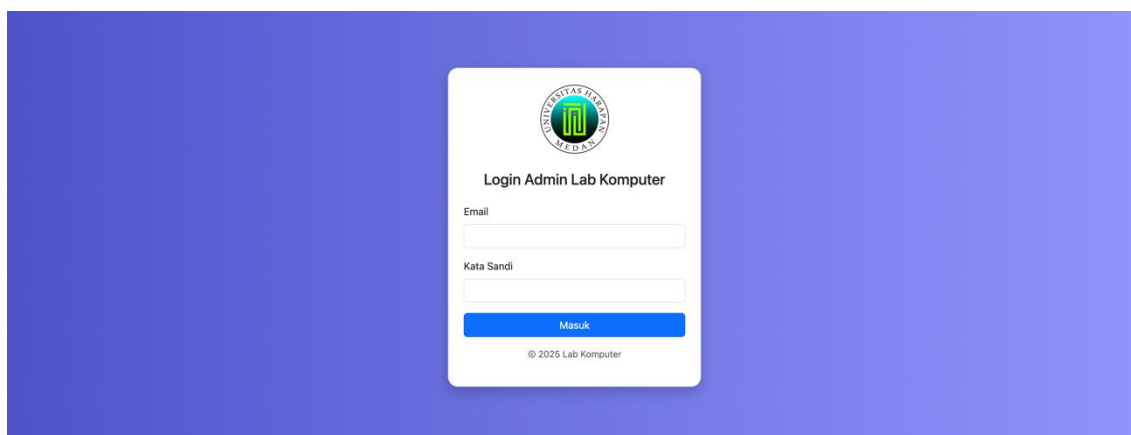
Komponen	Spesifikasi Minimum
Server	Apache, PHP 8, MySQL
Browser	Chrome/Firefox versi terbaru
Resolusi Tampilan	1280x720 pixel
Perangkat Akses	PC/Desktop, Responsif untuk Mobile
Database	MySQL 5.7 atau lebih baru

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tampilan Aplikasi

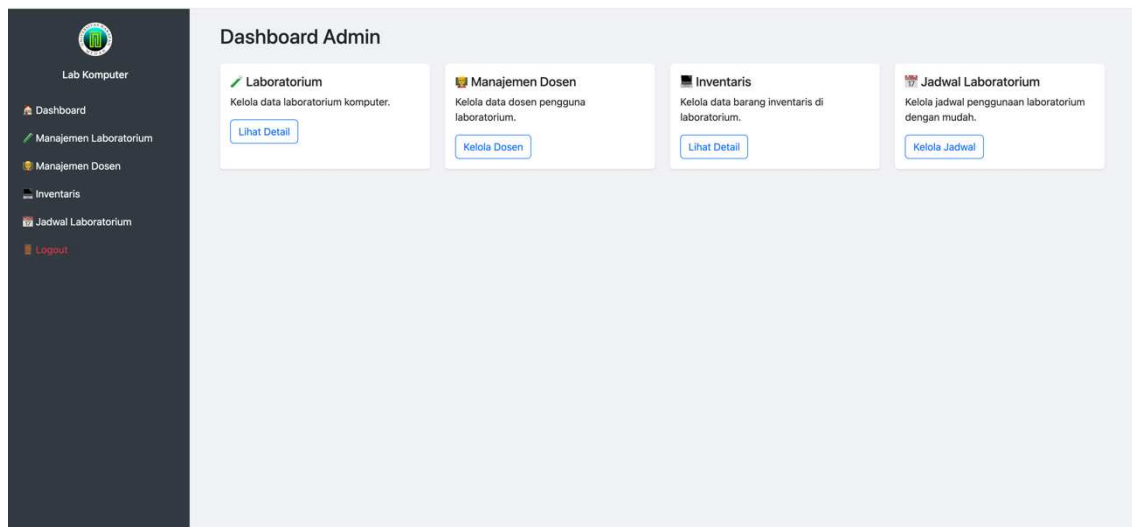
Aplikasi Sistem Informasi Manajemen Laboratorium ini berbasis dashboard dan terdiri atas beberapa form yang dirancang dengan efisien.

Halaman login: untuk otentikasi pengguna admin



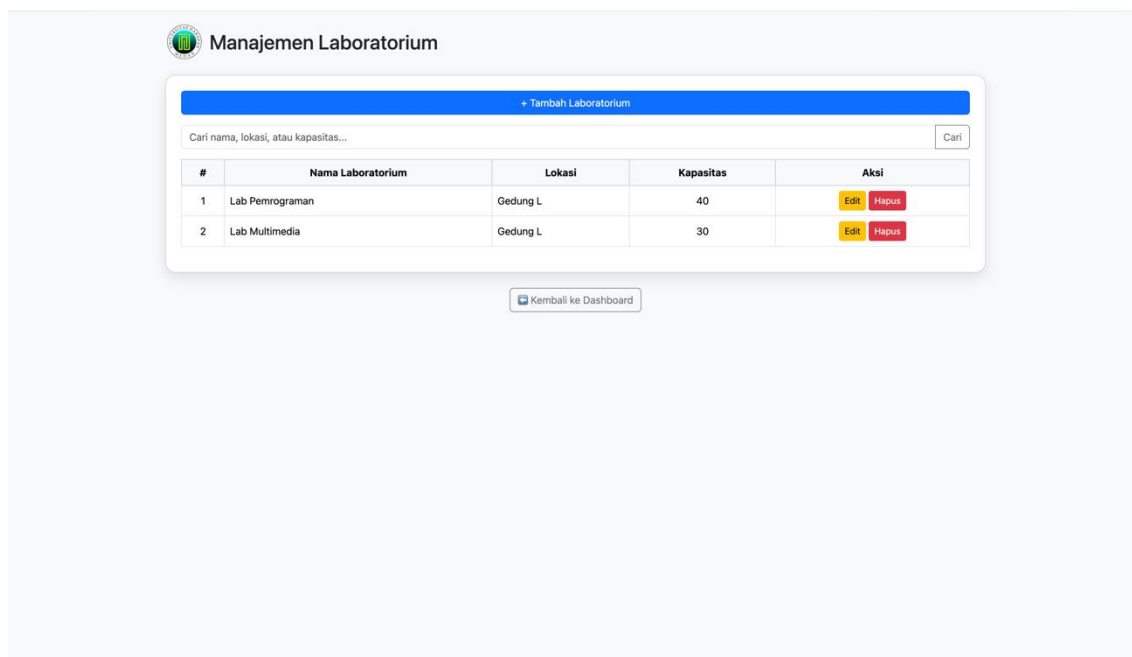
Gambar 1. Tampilan Halaman login

Halaman Dashboard: menampilkan daftar pilihan modul



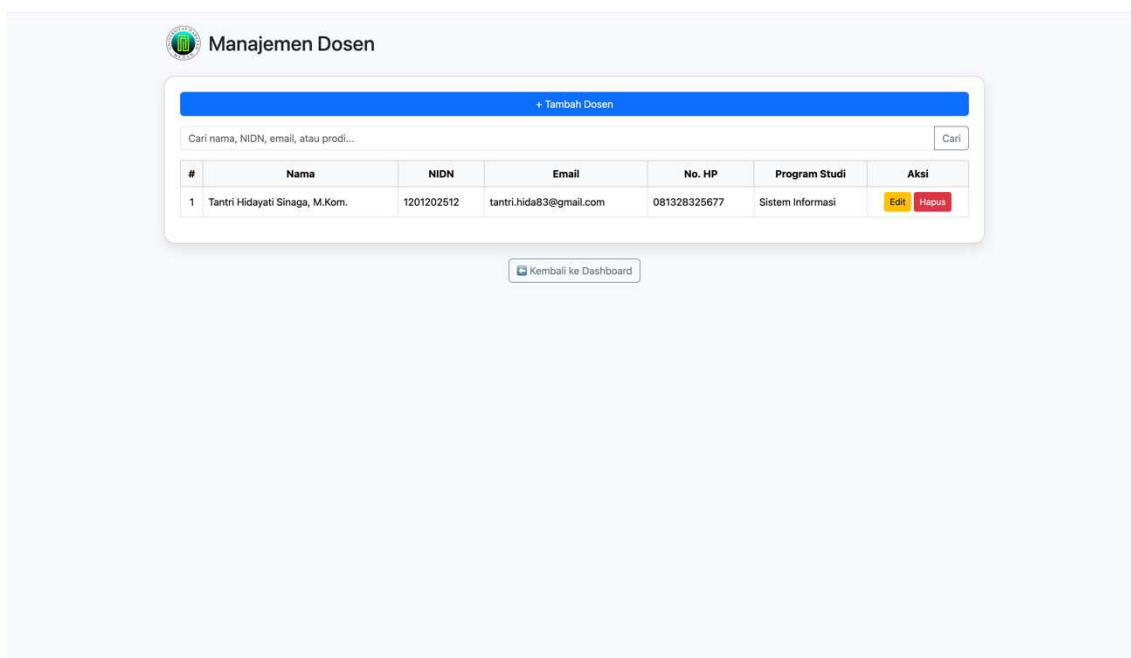
Gambar 2. Tampilan Halaman Dashboard

Modul laboratorium: menampilkan daftar laboratorium, form tambah/edit nama lab, kapasitas dan lokasi



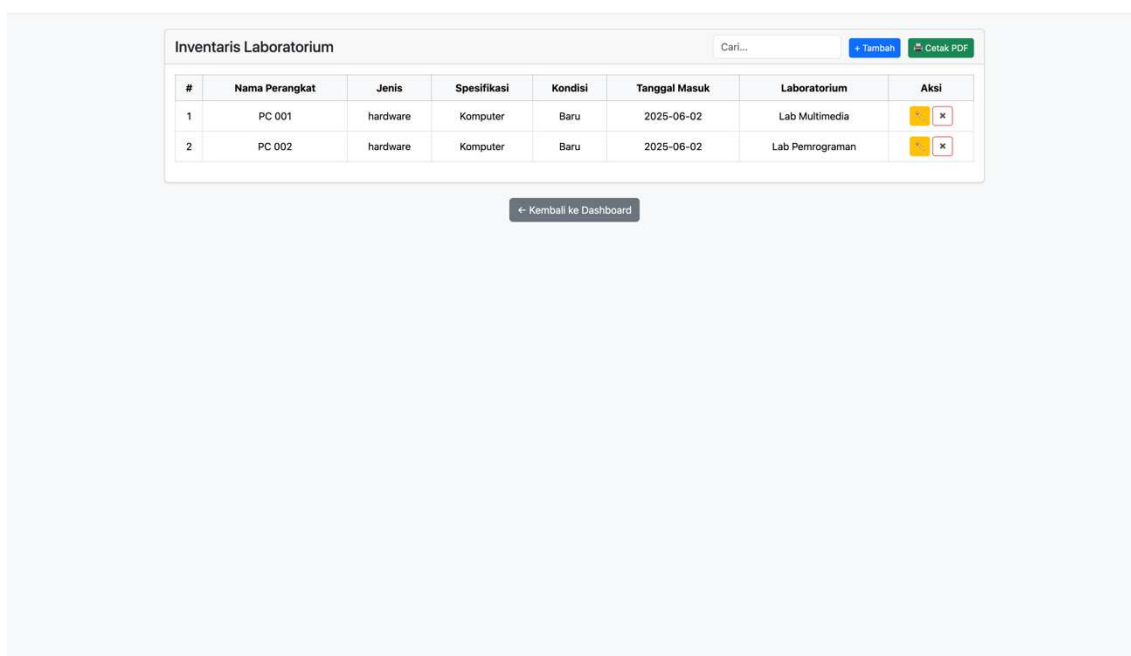
Gambar 3. Tampilan Halaman Manajemen Laboratorium

Modul dosen: form input nama, NIDN, email, nomor HP dan prodi dosen



Gambar 4. Tampilan Halaman Manajemen Dosen

Modul inventaris: daftar perangkat keras dan lunak, pengelompokan berdasarkan jenis dan kondisi, serta pengalokasian ke laboratorium



Gambar 5. Tampilan Halaman Manajemen Inventaris Laboratorium

Modul jadwal laboratorium: tabel input hari, jam mulai-selesai, dosen pengampu, mata pelajaran, SKS, dan laboratorium; tersedia fitur cetak PDF

#	Hari	Jam	Mata Kuliah	SKS	Dosen	NIDN	Lab	Periode	Keterangan	Aksi
1	Selasa	10:00:00 - 12:00:00	Komputer Dasar 1	2	Tantri Hidayati Sinaga, M.Kom.	1201202512	Lab Multimedia	17 Jul 2025 - 21 Nov 2025	-	Edit Hapus
2	Rabu	13:30:00 - 15:30:00	Pemrograman Web	2	Tantri Hidayati Sinaga, M.Kom.	1201202512	Lab Multimedia	17 Jul 2025 - 21 Nov 2025	-	Edit Hapus

Gambar 6. Tampilan Halaman Manajemen Jadwal Laboratorium

3.2. Evaluasi Penerapan Timeboxing

Penggunaan timeboxing membantu penjadwalan kerja pengembang, meminimalkan penundaan, dan memastikan setiap fitur diselesaikan tepat waktu sesuai backlog awal. Fitur cetak PDF juga berhasil ditambahkan di akhir sprint.

KESIMPULAN

Penerapan metode Timeboxing dalam pengembangan aplikasi sistem informasi laboratorium terbukti efektif dalam membagi pekerjaan menjadi iterasi pendek yang terukur. Metode ini memungkinkan tim pengembang untuk fokus pada fitur utama dalam rentang waktu tertentu, sehingga meminimalisir risiko keterlambatan proyek. Selain itu, pendekatan ini juga meningkatkan efisiensi dalam pengujian, dokumentasi, dan penyempurnaan modul.

Aplikasi yang dikembangkan mampu mengintegrasikan pengelolaan jadwal, data dosen, laboratorium, serta inventaris secara menyeluruh dalam satu dashboard. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem ini mendukung transparansi, efisiensi, dan kemudahan akses data di lingkungan laboratorium. Diharapkan sistem ini dapat diadopsi oleh institusi pendidikan lain sebagai solusi digital yang praktis dan andal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Sommerville, *Software Engineering*, 10th ed. New York: Pearson Education, 2019.
- [2] M. M. Yusof, "Development of Lab Management System Using Rapid Prototyping," *Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol. 17, no. 3, pp. 350–359, 2022.
- [3] D. Govardhan, "A Comparison Between Five Models Of Software Engineering," *IJCSI International Journal of Computer Science Issues* 1694-0814, vol. 7, pp. 94–101, Sep. 2010.
- [4] Roger. S. Pressman and Bruce. R. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 8th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2020.
- [5] M. A. Fauzan, "Aplikasi Timeboxing dalam Pengembangan Perangkat Lunak: Studi Kasus di Perguruan Tinggi," *Jurnal Ilmu Komputer dan Aplikasi*, vol. 20, no. 1, 2022.
- [6] K. Bent et al., "Manifesto for Agile Software Development," *AgileAlliance.org*.
- [7] M. M. Alhumayyani, M. Mounir, and R. Ismael, "Smartphone-based Recognition of Human Activities using Shallow Machine Learning," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 12, no. 4, 2021, doi: 10.14569/IJACSA.2021.0120410.
- [8] Ö. Uludag, P. Philipp, A. Putta, M. Paasivaara, C. Lassenius, and F. Matthes, *Revealing the State of the Art of Large-Scale Agile Development Research: A Systematic Mapping Study*. 2022. doi: 10.48550/arXiv.2007.05578.
- [9] M. Unterkalmsteiner, M. Borg, and E. Engström, *A multi-case study of agile requirements engineering and the use of test cases as requirements*. 2023. doi: 10.48550/arXiv.2308.11747.
- [10] M. Z. Sanders, *Timeboxing : The Power of Doing One Thing at a Time*. Dublin: Penguin Michael Joseph, 2024.