

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN
LABORATORIUM MENGGUNAKAN METODE AGILE
DEVELOPMENT**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada
Program Studi Sistem Informasi

Oleh:

HAFIZ ARYAN SIREGAR

12150310904



UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN

LABORATORIUM MENGGUNAKAN METODE AGILE

DEVELOPMENT

TUGAS AKHIR

Oleh:

HAFIZ ARYAN SIREGAR

12150310904

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 00 Lorem 2025

Ketua Program Studi

Pembimbing

Eki Saputra, S.Kom., M.Kom.

NIP. 198307162011011008

T. Khairil Ahsyar, S.Kom., M.Kom.

NIP. 198505202023211020

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN
LABORATORIUM MENGGUNAKAN METODE AGILE
DEVELOPMENT**

TUGAS AKHIR

Oleh:

**HAFIZ ARYAN SIREGAR
12150310904**

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 18 Maret 2025

Pekanbaru, 18 Maret 2025
Mengesahkan,

Dekan

Ketua Program Studi

Dr. Hartono, M.Pd.
NIP. 196403011992031003

Eki Saputra, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198307162011011008

DEWAN PENGUJI:

Ketua : Arif Marsal, Lc., MA. _____

Sekretaris : T. Khairil Ahsyar, S.Kom., M.Kom. _____

Anggota 1 : Eki Saputra, S.Kom., M.Kom. _____

Anggota 2 : Muhammad Jazman, S.Kom., M.Infosys. _____

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum, dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin penulis dan harus dilakukan mengikuti kaedah dan kebiasaan ilmiah serta menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin tertulis dari Dekan fakultas universitas. Perpustakaan dapat meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya dengan mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam pada *form* peminjaman.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Per-guruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 18 Maret 2025
Yang membuat pernyataan,

HAFIZ ARYAN SIREGAR
NIM. 12150310904

LEMBAR PERSEMPAHAN



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Dengan penuh rasa syukur, peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT atas segala kemudahan yang telah diberikan selama proses penelitian ini. Sholawat serta salam senantiasa kita panjatkan kepada Nabi Muhammad *Shallahu'Alaihi Wa Salam* dengan melafalkan *Allahumma Sholli Ala Muhammad Wa Ala Ali Muhammad*.

Tugas Akhir ini peneliti dedikasikan kepada orang tua tercinta, Ayahanda **Alm. Ahmad Sofyan Siregar** dan Ibunda **Arni Shopiyah Nst** yang telah berjuang tanpa lelah demi mengantarkan peneliti mencapai pendidikan tinggi **Hanif Luthfi Siregar** dan **Nia Fanesa Siregar** selaku adik kandung peneliti. Terima kasih yang tak terhingga atas doa, dukungan, serta semangat yang selalu diberikan, sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai waktu yang direncanakan. Prestasi ini tak terlepas dari didikan dan bimbingan yang mereka berikan sepanjang perjalanan hidup peneliti. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan mereka dengan keberkahan yang melimpah.

Peneliti juga ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada Bapak **Tengku Khairil Ahsyar, S.Kom., M.Kom** atas bimbingan dan arahannya selama penyusunan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih juga peneliti sampaikan kepada seluruh dosen dan staf Program Studi Sistem Informasi yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga selama masa studi. Terima kasih juga untuk Bapak, Ibu dan teman-teman saya di Information System Networking Club Research (ISNC Research) yang sudah memberikan banyak ilmu. Untuk sahabat terdekat saya terima kasih sudah menjadi teman baik saya, berkat kalian masa perkuliahan menjadi lebih bermakna. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan mereka dengan keberkahan yang berlipat ganda.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahi Rabbil'Alamin, bersyukur kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. *Shalawat* beserta salam selalu tercurahkan untuk Nabi Muhammad *Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam* dengan mengucapkan *Allahumma Sholli'ala Sayyidina Muhammad Wa'ala Ali Sayyidina Muhammad*. Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer di Program Studi Sistem Informasi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada penulisan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah berperan dalam mendukung dan membantu peneliti. Maka dari itu, ungkapan terima kasih peneliti ucapan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M. Ag sebagai Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd. sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Eki Saputra, S.Kom., M.Kom sebagai Ketua Program Studi Sistem Informasi.
4. Ibu Siti Monalisa, ST., M.Kom sebagai Sekretaris Program Studi Sistem Informasi.
5. Bapak T. Khairil Ahsyar, S.Kom., M.Kom sebagai dosen pembimbing Tugas Akhir ini.
6. Bapak Arif Marsal, Lc., MA sebagai Ketua Sidang peneliti yang telah banyak memberikan arahan, masukan, nasihat serta motivasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini juga dalam perkuliahan.
7. Bapak Eki Saputra, S.Kom., M.Kom sebagai Penguji I peneliti yang telah banyak memberikan arahan, masukan, nasihat serta motivasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini juga dalam perkuliahan.
8. Bapak Muhammad Jazman, S.Kom., M.Infosys sebagai Penguji II peneliti yang telah banyak memberikan arahan, nasihat, masukan serta motivasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini juga dalam perkuliahan.
9. Ibu Mona Fronita, S.Kom., M.Kom selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan dukungan, arahan, dan masukan kepada peneliti dari awal perkuliahan hingga saat ini.
10. Segenap Dosen dan Karyawan Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
11. Keluarga kecil peneliti, yaitu Alm. Ahmad Sofyan Siregar selaku ayah peneliti, Ibu Arni Shopiyah Nst selaku ibu peneliti, saudara Hanif Luthfi

Siregar dan saudari Nia Fanesa Siregar selaku adik kandung peneliti, yang selalu memberikan semangat baik berupa moril maupun materil, motivasi dan yang selalu mendoakan peneliti.

12. Saudari Rahma Yulia Fani yang telah banyak memberikan motivasi, dukungan dan semangat kepada peneliti dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
13. Seluruh Bapak, Ibu dan juga teman-teman di Information System Networking Club Research (ISNC Research). Terima kasih sudah memberikan dukungan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
14. Teman-teman berproses di Bangkit Academy yaitu Dani Harmade, Rahmat Afriyanto, Fajri Nurhadi, Hapid Ramdani, Erliandika Syahputra, dan Ahmed Aqeil yang telah menjadi bagian dari cerita perkuliahan ini.
15. Semua teman-teman Sistem Informasi angkatan 2021 yang selalu mendukung, berbagi informasi, dan membantu peneliti dalam menjalankan masa perkuliahan menjadi lebih mudah dan semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan serta penyelesaian Tugas Akhir ini.

Semoga segala doa dan dorongan yang telah diberikan selama ini menjadi amal kebajikan dan mendapat balasan setimpal dari Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*. Peneliti menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Peneliti berharap untuk kritik dan saran yang membangun yang dapat disampaikan melalui email 12150310904@students.uin-suska.ac.id atau hafizaryansiregar@gmail.com untuk Tugas Akhir ini dan semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Akhir kata peneliti ucapan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi WabarakaaatuH.

Pekanbaru, 00 Lorem 2025

Peneliti,

HAFIZ ARYAN SIREGAR
NIM. 12150310904

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN LABORATORIUM MENGGUNAKAN METODE AGILE DEVELOPMENT

**HAFIZ ARYAN SIREGAR
NIM: 12150310904**

Tanggal Sidang: 18 Maret 2025

Periode Wisuda:

Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas, No. 155, Pekanbaru

ABSTRAK

Laboratorium memainkan peran krusial dalam institusi pendidikan dengan mendukung kegiatan praktikum dan penelitian. Pengelolaan yang efisien sangat penting untuk memastikan optimalisasi penggunaan sumber daya dan fasilitas. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Informasi Inventaris Laboratorium (SITARIS) menjadi Sistem Manajemen Laboratorium Terintegrasi pada Program Studi Sistem Informasi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau. Dengan menggunakan metodologi Agile Development, penelitian ini mengatasi berbagai keterbatasan pada sistem SITARIS SI sebelumnya, seperti kesalahan pengkodean, disfungsi fitur peminjaman, dan ketidaksesuaian format laporan. Sistem baru ini dilengkapi dengan fitur tambahan, termasuk manajemen jadwal laboratorium untuk memenuhi kebutuhan pengguna secara efektif. Integrasi dengan sistem pendukung lainnya, seperti Laboratory Visitor Information System (LABVIS) dan Laboratory Assistant Registration Information System (LARIS), semakin memperkuat kemampuan sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sistem Manajemen Laboratorium Terintegrasi dapat meningkatkan efisiensi operasional, menyederhanakan pengelolaan inventaris, serta memperbaiki tata kelola laboratorium secara keseluruhan. Selain itu, sistem ini menyediakan laporan yang akurat dan sesuai kebutuhan kepala laboratorium, sehingga mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih baik. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan dalam mengoptimalkan tata kelola laboratorium di lingkungan Program Studi Sistem Informasi.

Kata Kunci: Agile Development, Integrasi, Manajemen Inventaris, Sistem Manajemen Laboratorium Terintegrasi, Tata Kelola laboratorium

**DEVELOPMENT OF LABORATORY MANAGEMENT
INFORMATION SYSTEM USING AGILE DEVELOPMENT
METHOD**

**HAFIZ ARYAN SIREGAR
NIM: 12150310904**

Date of Final Exam: December 20th 2025

Graduation Period:

*Department of Information System
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas Street, No. 155, Pekanbaru*

ABSTRACT

Laboratories serve an important role in educational institutions by supporting practical activities and research projects. Efficient management is required to guarantee the best use of resources and facilities. This study aims to develop the Laboratory Inventory Information System (SITARIS SI) into an Integrated Laboratory Management System for the Information Systems Study Program at UIN Sultan Syarif Kasim Riau. By employing the Agile Development methodology, the study addresses various limitations of the previous SITARIS SI system, such as coding errors, malfunctioning loan features, and report format inconsistencies. The new system is enhanced with additional features, including laboratory scheduling management, to effectively meet user needs. Integration with other supporting systems, such as the Laboratory Visitor Information System (LABVIS) and the Laboratory Assistant Registration Information System (LARIS), further strengthens the system's capabilities. The findings indicate that the Integrated Laboratory Management System improves operational efficiency, simplifies inventory management, and enhances overall laboratory governance. Moreover, the system provides accurate and tailored reports for laboratory heads, thereby supporting more informed decision-making processes. This study thus makes a significant contribution to optimizing laboratory management within the Information Systems Study Program environment.

Keywords: Agile Development, Integrated Laboratory Management System, Integration, Inventory Management, Laboratory Governance

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR SINGKATAN	xx
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
2 LANDASAN TEORI	7
2.1 Profil Instansi	7
2.1.1 Sejarah	7
2.1.2 Visi	8
2.1.3 Misi	8
2.1.4 Struktur Organisasi	8

2.2	Pengembangan Sistem Informasi	9
2.3	Manajemen	9
2.4	Manajemen Laboratorium	10
2.5	Laboratorium	10
2.5.1	Laboratorium Rekayasa Sistem Informasi (RSI)	11
2.5.2	Laboratorium Internet (INT)	11
2.5.3	Laboratorium <i>Software Engineering</i> (SE)	12
2.6	SITASI	13
2.7	SmarTA	13
2.8	SIKAPE	14
2.9	SIREPO	15
2.10	Lab SI <i>Website</i>	15
2.11	LABVIS	16
2.12	LARIS	17
2.13	SITARIS SI	17
2.14	Model Pengembangan Sistem	19
2.15	<i>Unified Modelling Language</i> (UML)	20
2.16	Observasi	22
2.17	Wawancara	23
2.18	PHP	23
2.19	Framework	23
2.20	CodeIgniter	24
2.21	<i>Black Box Testing</i>	24
2.22	Visual Studio Code	24
2.23	Astah	24
2.24	Balsamiq	25
2.25	<i>Database</i>	25
2.26	MariaDB	25
2.27	XAMPP	25
3	METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1	Tahap Perencanaan	26
3.1.1	Identifikasi Masalah	26
3.1.1.1	Observasi	26
3.1.1.2	Wawancara	27
3.1.2	Studi Literatur	27

3.1.3	Menentukan Tujuan dan Manfaat	27
3.1.4	Menentukan Batasan Masalah	27
3.2	Tahap Analisis dan Perancangan	27
3.2.1	Menganalisis SITARIS SI	27
3.2.2	Agile Development	28
3.3	Tahap Implementasi dan Pengujian	28
3.4	Tahap Dokumentasi	28
4	ANALISIS DAN PERANCANGAN	29
4.1	Analisis Sistem Berjalan	29
4.2	Analisis Sistem Usulan	30
4.3	Analisis Kebutuhan Sistem	30
4.3.1	Analisis Kebutuhan Fungsional Sistem	30
4.3.2	Analisis Kebutuhan Non-Fungsional Sistem	30
4.4	Perancangan	32
4.4.1	Use Case Diagram	32
4.4.2	<i>Activity Diagram</i>	37
4.4.3	<i>Class Diagram</i>	47
4.4.4	Perancangan Database	48
4.4.5	Perancangan Struktur Menu	54
4.4.6	Perancangan <i>Interface</i>	55
5	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	69
5.1	Implementasi Sistem	69
5.2	Batasan Implementasi	69
5.3	Implementasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	69
5.4	Implementasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	70
5.4.1	Implementasi <i>Database</i>	70
5.4.2	Implementasi <i>Routes</i>	74
5.4.3	Implementasi <i>Model</i>	76
5.4.4	Implementasi <i>View</i>	77
5.4.5	Implementasi <i>Controller</i>	78
5.5	Hasil Implementasi	79
5.6	Pengujian Sistem	91

6 PENUTUP	94
6.1 Kesimpulan	94
6.2 Saran	94

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A HASIL WAWANCARA	A - 2
LAMPIRAN B HASIL OBSERVASI	B - 1
LAMPIRAN C DOKUMENTASI WAWANCARA	C - 1
LAMPIRAN D <i>SOURCE CODE</i>	D - 1

DAFTAR GAMBAR

2.1	Struktur Organisasi Laboratorium (lab-si.uin-suska.ac.id, 2023)	9
2.2	Laboratorium Rekayasa Sistem Informasi (lab-si.uin-suska.ac.id, 2023)	11
2.3	Laboratorium Internet (lab-si.uin-suska.ac.id, 2023)	12
2.4	Laboratorium <i>Software Engineering</i> (lab-si.uin-suska.ac.id, 2023) . .	12
2.5	Sistem Informasi Tugas Akhir (sif.uin-suska.ac.id, 2023)	13
2.6	Sistem Pengecekan Penulisan Tugas Akhir (sif.uin-suska.ac.id, 2023)	14
2.7	Sistem Kerja Praktek (sif.uin-suska.ac.id, 2023)	14
2.8	<i>Repository</i> Laboratorium (sif.uin-suska.ac.id, 2023)	15
2.9	Website Laboratorium Program Studi Sistem Informasi (sif.uin-suska.ac.id, 2023)	16
2.10	<i>Laboratory Visitor System (LABVIS)</i> (sif.uin-suska.ac.id, 2023) . .	17
2.11	<i>Laboratory Assistant Registration Information System (LARIS)</i> (sif.uin-suska.ac.id, 2023)	17
2.12	Halaman <i>Login</i>	18
2.13	Halaman Beranda	19
2.14	Halaman Barang <i>Index</i>	19
2.15	<i>Agile Development</i>	20
3.1	Metodologi Penelitian	26
4.1	<i>Usecase Diagram</i> Admin	33
4.2	<i>Usecase Diagram</i> Kalab	34
4.3	<i>Usecase Diagram</i> Kaprodi	35
4.4	<i>Usecase Diagram</i> Sekprodi	36
4.5	<i>Usecase Diagram</i> Aslab	37
4.6	<i>Activity Diagram</i> Login	38
4.7	<i>Activity Diagram</i> Tambah Dosen	39
4.8	<i>Activity Diagram</i> Edit Dosen	40
4.9	<i>Activity Diagram</i> Hapus Dosen	41
4.10	<i>Activity Diagram</i> Tambah Mata Kuliah	42
4.11	<i>Activity Diagram</i> Edit Mata Kuliah	43
4.12	<i>Activity Diagram</i> Hapus Mata Kuliah	44
4.13	<i>Activity Diagram</i> Tambah Jadwal	45
4.14	<i>Activity Diagram</i> Edit Jadwal	46

4.15	<i>Activity Diagram</i> Hapus Jadwal	47
4.16	<i>Class Diagram</i> Sistem Manajemen Laboratorium	48
4.17	Struktur Menu Sistem Manajemen Laboratorium	55
4.18	Tampilan Halaman Utama Sistem Manajemen Laboratorium	56
4.19	Tampilan Pilihan Login untuk Sistem Manajemen Laboratorium	58
4.20	Tampilan Kelola Jadwal Laboratorium	59
4.21	Tampilan Kelola Jadwal Laboratorium	60
4.22	Tampilan Kelola Jadwal Laboratorium	61
4.23	Tampilan Kelola Jadwal Laboratorium	61
4.24	Tampilan Tambah Jadwal Laboratorium	62
4.25	Tampilan Edit Jadwal Laboratorium	64
4.26	Tampilan Kelola Mata Kuliah Laboratorium	66
4.27	Tampilan Tambah Mata Kuliah Laboratorium	66
4.28	Tampilan Edit Mata Kuliah Laboratorium	67
4.29	Tampilan Kelola Dosen Laboratorium	67
4.30	Tampilan Tambah Dosen Laboratorium	68
4.31	Tampilan Edit Dosen Laboratorium	68
5.1	<i>Database</i>	71
5.2	Tampilan <i>Database</i> Tabel Dosen	72
5.3	Tampilan <i>Database</i> Tabel Matkul	72
5.4	Tampilan <i>Database</i> Tabel Jadwal	73
5.5	Tampilan <i>Database</i> Tabel Ruangan	73
5.6	Tampilan <i>Database</i> Tabel User	74
5.7	Tampilan <i>Routes</i> Dosen	74
5.8	Tampilan <i>Routes</i> Matkul	75
5.9	Tampilan <i>Routes</i> Jadwal	75
5.10	Tampilan <i>Routes</i> Ruangan	75
5.11	Tampilan <i>Routes</i> User	76
5.12	Implementasi Model	77
5.13	Implementasi View	78
5.14	Implementasi Controller	79
5.15	Tampilan Kode Barang Sistem Manajemen Laboratorium	80
5.16	Tampilan Pilihan Peminjaman	81
5.17	Tampilan Pengelolaan Peminjaman Barang	81
5.18	Tampilan Pengelolaan Peminjaman Ruangan	82

5.19	Tampilan Pilih Peminjam	82
5.20	Tampilan <i>Landing Page</i> Sistem Manajemen Laboratorium	84
5.21	Tampilan Pilihan Aplikasi untuk Login	85
5.22	Tampilan Pengelolaan Jadwal Laboratorium	85
5.23	Tampilan Pengelolaan Jadwal Laboratorium RSI	86
5.24	Tampilan Pengelolaan Jadwal Laboratorium SE	86
5.25	Tampilan Pengelolaan Jadwal Laboratorium INT	86
5.26	Tampilan Tambah Jadwal Laboratorium	87
5.27	Tampilan Edit Jadwal Laboratorium	87
5.28	Tampilan Cetak Jadwal Laboratorium dalam Format PDF	88
5.29	Tampilan Kelola Mata Kuliah Laboratorium	88
5.30	Tampilan Tambah Mata Kuliah Laboratorium	89
5.31	Tampilan Edit Mata Kuliah Laboratorium	89
5.32	Tampilan Edit Mata Kuliah Laboratorium	90
5.33	Tampilan Kelola Dosen Laboratorium	90
5.34	Tampilan Tambah Dosen Laboratorium	91
5.35	Tampilan Edit Dosen Laboratorium	91
A.1	Hasil Wawancara	A - 2
A.2	Hasil Wawancara	A - 3
A.3	Hasil Wawancara	A - 4
A.4	Hasil Wawancara	A - 5
A.5	Hasil Wawancara	A - 6
A.6	Hasil Wawancara	A - 7
A.7	Hasil Wawancara	A - 8
A.8	Hasil Wawancara	A - 9
A.9	Hasil Wawancara	A - 10
A.10	Hasil Wawancara	A - 11
B.1	Laboratorium Rekayasa Sistem Informasi (lab-si.uin-suska.ac.id , 2023)	B - 1
B.2	Laboratorium Internet (lab-si.uin-suska.ac.id , 2023)	B - 1
B.3	Laboratorium Internet (lab-si.uin-suska.ac.id , 2023)	B - 2
B.4	Kegiatan Laboratorium	B - 2
B.5	Website Laboratorium Program Studi Sistem Informasi (sif.uin-suska.ac.id , 2023)	B - 3
B.6	<i>Laboratory Visitor System (LABVIS)</i> (sif.uin-suska.ac.id , 2023)	B - 3

B.7	<i>Laboratory Assistant Registration Information System (LARIS)</i>	
	(sif.uin-suska.ac.id, 2023)	B - 4
B.8	Disfungsi Fitur Peminjaman Barang	B - 4
B.9	Disfungsi Fitur Peminjaman Ruangan	B - 5
B.10	Disfungsi Pembuatan Kode Barang	B - 5
C.1	BUKTI WAWANCARA	C - 1
D.1	SOURCE CODE SITARIS	D - 1

DAFTAR TABEL

2.2	Deskripsi <i>Use Case Diagram</i>	21
2.3	Deskripsi <i>Activity Diagram</i>	22
2.4	Deskripsi <i>Class Diagram</i>	22
4.1	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	31
4.2	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras Pengembang	31
4.3	Deskripsi Aktor	32
4.4	Tabel Dosen	49
4.5	Tabel Matkul	50
4.6	Tabel Ruangan	52
4.7	Tabel Jadwal	53
4.8	Tabel <i>User</i>	54
4.9	Tabel Keterangan Tampilan Halaman Utama Sistem Manajemen Laboratorium	56
4.10	Tabel Keterangan Tampilan Halaman Selamat Datang	59
4.11	Tabel Keterangan Tampilan Kelola Jadwal	60
4.12	Tabel Keterangan Tampilan Tambah Jadwal	63
4.13	Tabel Keterangan Tampilan Edit Jadwal	65
5.1	Spesifikasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	70
5.2	Spesifikasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	70
5.3	Pengujian <i>Blackbox</i>	92

DAFTAR SINGKATAN

DB	: Database
FST	: Fakultas Sains dan Teknologi
Kaprodi	: Kepala Program Studi
LABVIS	: Laboratory Visitor Information System
LARIS	: Laboratory Assistant Registration Information System
PHP	: Hypertext Preprocessor
PRODI	: Program Studi
SI	: Sistem Informasi
SIKAPE	: Sistem Kerja Praktek
SIREPO	: Sistem Repozitori Laboratorium
SITARIS	: Sistem Informasi Inventaris Laboratorium
SITASI	: Sistem Informasi Tugas Akhir
TA	: Tugas Akhir
UIN SUSKA	: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Khasim
UML	: Unified Modelling Language

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Laboratorium merupakan salah satu fasilitas vital dalam institusi pendidikan yang berperan penting dalam mendukung kegiatan praktikum dan penelitian (La Braca dan Kalman, 2021). Tata kelola laboratorium yang baik menjadi kunci dalam memastikan penggunaan peralatan dan fasilitas secara optimal dan efisien (Warren, 2017). Pengelolaan inventaris yang akurat dan efisien adalah bagian integral dari tata kelola ini, yang bertujuan untuk membangun budaya kualitas dalam pendidikan tinggi (Abrantes, 2020). Dengan tata kelola yang efektif, institusi dapat memastikan bahwa semua sumber daya laboratorium digunakan secara maksimal untuk mendukung pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau sebagai salah satu perguruan tinggi negeri di Indonesia memiliki Program Studi Sistem Informasi di bawah naungan Fakultas Sains dan Teknologi (UIN Suska Riau, 2023). Program Studi ini dilengkapi dengan fasilitas laboratorium yang menyeluruh untuk mendukung pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu, pengajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Ketiga pilar ini berperan sinergis dalam menjadikan UIN Suska Riau sebagai kontributor signifikan dalam pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan kemajuan masyarakat.

Sejak tahun 2002, Program Studi Sistem Informasi telah mengelola tiga laboratorium terpadu di bawah Fakultas Sains dan Teknologi, yaitu Laboratorium Rekayasa Sistem Informasi (RSI), Laboratorium Internet (INT), dan Laboratorium Software Engineering (SE) (lab-si.uin suska.ac.id, 2023). Laboratorium-laboratorium ini berfungsi tidak hanya sebagai sarana praktikum bagi mahasiswa sesuai kurikulum, tetapi juga sebagai pusat kegiatan riset dan inovasi yang memberikan manfaat substansial bagi civitas akademika, termasuk mahasiswa dan dosen.

Laboratorium-laboratorium Program Studi Sistem Informasi dilengkapi dengan fasilitas yang memadai untuk mendukung pembelajaran mahasiswa dan berbagai kegiatan akademik lainnya (Lampiran B). Untuk memastikan efektivitas dan efisiensi tata kelola laboratorium, dilakukan evaluasi berkala terhadap seluruh aspek fasilitas yang ada (lab-si.uin suska.ac.id, 2023). Tata kelola laboratorium yang baik sangat penting untuk memantau dan mengelola penggunaan peralatan serta fasilitas laboratorium secara optimal sehingga dapat mendukung kegiatan akademik

dan penelitian dengan lebih baik (Dongapure, Choudhari, Yawale, dan Kawalkar, 2024).

Dalam konteks Program Studi Sistem Informasi UIN Suska Riau, tata kelola laboratorium sudah dilakukan dengan beberapa cara yaitu mulai dari pengelolaan inventaris laboratorium sebelumnya dilakukan secara manual, yang mengakibatkan berbagai kendala seperti kesulitan dalam pemantauan dan pengelolaan data inventaris, serta ketidakefisienan dalam pengolahan data. Wild (2021) menunjukkan bahwa pengelolaan inventaris yang tidak efisien dapat menghambat operasional laboratorium. Dalam mengatasi permasalahan tersebut, laboratorium program studi sistem informasi telah mengimplementasikan sistem informasi inventaris bernama SITARIS SI (Lampiran B). Tata kelola laboratorium dalam hal kunjungan juga sudah diterapkan sistem informasi kunjungan bernama *Laboratory Visitor Information System* yang disingkat (LABVIS) pada tahun 2023 (Lampiran B). Hal tersebut bertujuan untuk mempermudah pemantauan dan pengelolaan kunjungan laboratorium secara efisien. Serta sedang dalam proses pengembangan sebuah sistem informasi pendaftaran asisten laboratorium yang bernama *Laboratory Assistant Registration Information System* yang disingkat (LARIS) (Lampiran B).

Setelah pengembangan SITARIS SI, manajemen tata kelola laboratorium mengalami peningkatan signifikan dibandingkan dengan proses manual sebelumnya. Sistem yang baru memungkinkan otomatisasi berbagai proses yang sebelumnya memerlukan penanganan manual yang memakan waktu. Pencatatan inventaris yang dahulu dilakukan dengan pembukuan manual, kini dapat dilakukan secara digital dengan sistem pengkodean otomatis yang akurat. Proses pencatatan pendanaan, pengelolaan barang, efisiensi informasi barang, pemeliharaan, dokumentasi, pemusnahan barang dan peminjaman barang serta ruangan yang sebelumnya membutuhkan pencatatan berulang dan validasi manual, kini dapat dikelola melalui sistem dengan *workflow* yang jelas.

Namun demikian, meskipun SITARIS SI telah berperan penting dalam tata kelola laboratorium, perkembangan teknologi yang pesat dan kebutuhan laboratorium yang semakin kompleks telah memunculkan berbagai tantangan baru. Beberapa permasalahan yang teridentifikasi meliputi kesalahan dalam pembuatan kode barang (Lampiran B), disfungsi fitur peminjaman barang dan ruangan (Lampiran B), serta ketidaksesuaian format laporan akhir dengan kebutuhan kepala laboratorium (Lampiran B). Keterbatasan ini berdampak signifikan pada efektivitas manajemen laboratorium secara keseluruhan. Kesalahan dalam pembuatan kode barang menyebabkan kesulitan dalam pelacakan dan inventarisasi aset, sementara disfungsi

fitur peminjaman mengakibatkan terhambatnya proses administrasi yang mempengaruhi kelancaran kegiatan praktikum dan penelitian. Selain itu, tidak adanya fitur pengelolaan jadwal laboratorium membuat informasi ketersediaan laboratorium untuk tempat praktikum menjadi tidak *real-time*. Permasalahan-permasalahan ini secara kolektif menjadikan sistem tersebut tidak mampu secara optimal dalam mendukung kebutuhan tata kelola laboratorium.

Dalam pengembangan sistem informasi, berbagai metodologi pengembangan telah diperkenalkan untuk mengatasi tantangan yang timbul, masing-masing dengan kelebihan dan kekurangannya. Salah satu pendekatan yang semakin populer adalah Agile Development, yang telah terbukti efektif dalam menghadapi dinamika dan perubahan kebutuhan pengguna yang cepat. Berbeda dengan metodologi tradisional seperti Waterfall yang bersifat linier dan kurang fleksibel terhadap perubahan, Agile memungkinkan pengembangan sistem secara iteratif dengan penyesuaian terus-menerus berdasarkan umpan balik yang diperoleh dari pengguna. Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pendekatan ini sangat cocok untuk pengembangan sistem informasi yang memerlukan fleksibilitas. Misalnya, Tuunanen dkk. (2023) berhasil mengembangkan metode prioritas risiko persyaratan dalam proyek pengembangan sistem informasi dengan pendekatan Agile, sementara Wisnumurti dkk. (2022) membuktikan efektivitas metode ini dalam pengembangan sistem penjualan untuk toko lokal. Selain itu, Galimberti (2021) dan Zhang dkk. (2024) juga menunjukkan keberhasilan implementasi Agile Development dalam lingkungan universitas dan pengembangan arsitektur layanan mikro, yang menyoroti fleksibilitas metode ini dalam berbagai konteks. Meskipun demikian, setiap metodologi pengembangan memiliki kelebihan dan keterbatasannya sendiri. Misalnya, Waterfall lebih cocok untuk proyek dengan persyaratan yang sudah jelas dan tidak berubah, sementara V-Model menekankan pentingnya pengujian pada setiap tahap pengembangan. Namun, kedua metodologi tersebut kurang fleksibel dalam mengakomodasi perubahan yang terjadi di tengah proses. Sementara itu, meskipun DevOps memberikan keunggulan dalam integrasi pengembangan dan operasi secara berkelanjutan, fokusnya lebih pada otomatisasi dan pengelolaan infrastruktur TI, yang berbeda dengan prinsip dasar Agile yang lebih mengutamakan fleksibilitas. Oleh karena itu, Agile Development menjadi pilihan yang tepat dalam pengembangan sistem informasi yang membutuhkan adaptasi cepat, dan kemampuan untuk merespons perubahan secara efektif, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas dan produktivitas proyek sistem informasi.

Berdasarkan temuan-temuan tersebut, pengembangan sistem diperlukan un-

tuk meningkatkan kualitas dan fungsionalitas SITARIS SI dalam mendukung tata kelola laboratorium. Pengembangan akan berfokus pada peningkatan efisiensi pengelolaan dengan memperhatikan umpan balik pengguna secara berkelanjutan, mencakup perbaikan fitur yang ada dan penambahan fitur baru yang relevan. Sistem juga akan diintegrasikan dengan teknologi terbaru untuk memastikan kesesuaian dengan perkembangan zaman dan standar yang berlaku. Proses pengembangan akan dilakukan secara bertahap, mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi dan pemeliharaan, dengan melibatkan partisipasi aktif pengguna untuk memastikan hasil yang sesuai dengan kebutuhan dan harapan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan SITARIS SI Program Studi Sistem Informasi UIN Suska Riau menjadi Sistem Manajemen Laboratorium Terintegrasi. Pengembangan akan difokuskan pada peningkatan fungsionalitas dan kinerja sistem secara keseluruhan untuk memenuhi kebutuhan tata kelola laboratorium.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, diperoleh rumusan masalah untuk penelitian ini adalah bagaimana pengembangan SITARIS dan integrasi dengan Sistem Laboratorium lainnya (Website SI, LABVIS, LARIS) menjadi Sistem Manajemen Laboratorium menggunakan Metode Agile Development.

1.3 Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian diperlukan batasan agar tidak menyimpang dari apa yang direncanakan. Adapun batasan masalah dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya akan fokus pada pengembangan Sistem Informasi Inventaris Laboratorium (SITARIS SI) menjadi Sistem Manajemen Laboratorium.
2. Pengembangan sistem akan menggunakan Metode Agile Development.
3. Penelitian ini tidak mencakup pengembangan perangkat keras laboratorium.
4. Evaluasi sistem akan dilakukan berdasarkan umpan balik dari pengguna di Program Studi Sistem Informasi UIN Suska Riau.
5. Penelitian ini hanya akan mencakup laboratorium yang berada di bawah naungan Program Studi Sistem Informasi UIN Suska Riau.

1.4 Tujuan

Tujuan Tugas Akhir ini adalah:

1. Menganalisis SITARIS SI sebagai Sistem Informasi Inventaris Laboratorium untuk mengetahui kekurangan dan kendala yang ada.
2. Mengembangkan SITARIS SI menjadi Sistem Manajemen Laboratorium Terintegrasi.

1.5 Manfaat

Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi sebuah Sistem Informasi Manajemen Laboratorium yang terintegrasi yang memberikan kemudahan dalam tata kelola laboratorium. Sistem ini diharapkan mampu mengelola tata kelola laboratorium dengan lebih efisien, memantau penggunaan peralatan dan fasilitas secara *real-time*, serta menyediakan laporan yang akurat dan sesuai dengan kebutuhan kepala laboratorium. Selain itu, sistem ini juga diharapkan dapat memfasilitasi peminjaman barang dan ruangan dengan lebih mudah, serta mengelola kunjungan laboratorium secara efektif. Dengan demikian, sistem ini akan mendukung kegiatan praktikum dan penelitian dengan lebih baik, serta meningkatkan kualitas pengelolaan laboratorium secara keseluruhan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

BAB 1. PENDAHULUAN

BAB 1 pada tugas akhir ini berisi tentang: (1) Latar Belakang masalah; (2) Rumusan Masalah; (3) Batasan Masalah; (4) Tujuan; (5) Manfaat; dan (6) Sistematika Penulisan.

BAB 2. LANDASAN TEORI

BAB 2 pada Tugas Akhir ini berisi tentang: (1) Profil Instansi; (2) Pengembangan Sistem Informasi; (3) Manajemen; (4) Manajemen Laboratorium; (5) Laboratorium; (6) SITASI; (7) SmarTA; (8) SIKAPE; (9) SIREPO; (10) Website Lab SI; (11) LABVIS; (12) SITARIS SI; (13) Model Pengembangan Sistem; (14) Unified Modelling Language (UML); (15) Observasi; (16) Wawancara; (17) PHP; (18) Framework; (19) CodeIgniter; (20) Visual Studio Code; (21) Astah; (22) Balsamiq; (23) Database; (24) MariaDB; (25) XAMPP.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

BAB 3 pada Tugas Akhir ini berisi tentang: (1) Tahap Perencanaan; (2) Tahap Analisis dan Perancangan; (3) Tahap Implementasi dan Pengujian; (4) Tahap Dokumentasi.

BAB 4. ANALISIS DAN PERANCANGAN

BAB 4 pada Tugas Akhir ini berisi tentang: (1) Analisis Sistem Berjalan;

(2) Analisis Sistem Usulan; (3) Analisis Kebutuhan Sistem; (4) Perancangan.

BAB 5. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

BAB 5 pada Tugas Akhir ini berisi tentang: (1) Kesimpulan; (2) Saran.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Profil Instansi

Perguruan Tinggi	:	UIN Suska Riau
Fakultas	:	Sains dan Teknologi
Program Studi	:	Sistem Informasi
Jenjang	:	Strata 1 (S1)
No. SK Pendirian Program Studi	:	DJ.II/26/2006
SK Penyelenggaraan	:	3480/D/T/K-AI/2009
Tanggal SK Pendirian Program Studi	:	20 Februari 2006
Pejabat Penandatangan SK	:	Direktur Jenderal Perguruan Tinggi
Penyelenggaraan Program Studi	:	Juli 2002
Nomor SK Izin Operasional	:	Dj.I/123/2012
Tanggal SK Izin Operasional	:	25 Januari 2012
Akreditasi Program Studi	:	Baik Sekali
Keberlakuan Akreditasi	:	19 Maret 2024 - 19 Maret 2029
Nomor SK LAM INFOKOM	:	018/SK/LAM-INFOKOM/Ak/S/III/2024
Email	:	faste.sif@uin-suska.ac.id
Website	:	https://sif.uin-suska.ac.id/
Alamat	:	Jl. HR. Soebrantas No. 155 KM 15, Pekanbaru 28293.

2.1.1 Sejarah

UIN Suska Riau memiliki fasilitas infrastruktur pendukung Tridharma Perguruan Tinggi yang baik, salah satunya adalah laboratorium terpadu di bawah Fakultas Sains dan Teknologi yang dikelola oleh Program Studi Sistem Informasi sejak tahun 2002. Terdapat tiga laboratorium yang dikelola oleh Program Studi Sistem Informasi, yaitu Laboratorium Rekayasa Sistem Informasi (RSI), Laboratorium Internet (INT), dan Laboratorium *Software Engineering* (SE). Ketiga laboratorium tersebut merupakan aset penting yang dapat dimanfaatkan dengan baik untuk mencapai target-target universitas dan menghasilkan lulusan Program Studi Sistem Informasi yang kompeten dalam pendidikan, penelitian, serta pengabdian masyarakat dengan mengintegrasikan nilai-nilai keislaman. Laboratorium-laboratorium tersebut tidak hanya digunakan untuk praktikum mahasiswa sesuai dengan kurikulum, tetapi juga mampu mendukung berbagai kegiatan mahasiswa dan dosen dalam

meningkatkan pengetahuan di bidang Sistem Informasi.

2.1.2 Visi

Menjadi laboratorium Program Studi Sistem Informasi yang memiliki keunggulan dalam bidang pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat dengan menghasilkan lulusan yang proaktif, inovatif, dan profesional dalam bidang Sistem Informasi di tingkat lokal, regional, dan nasional yang berbasis nilai-nilai islami pada tahun 2030.

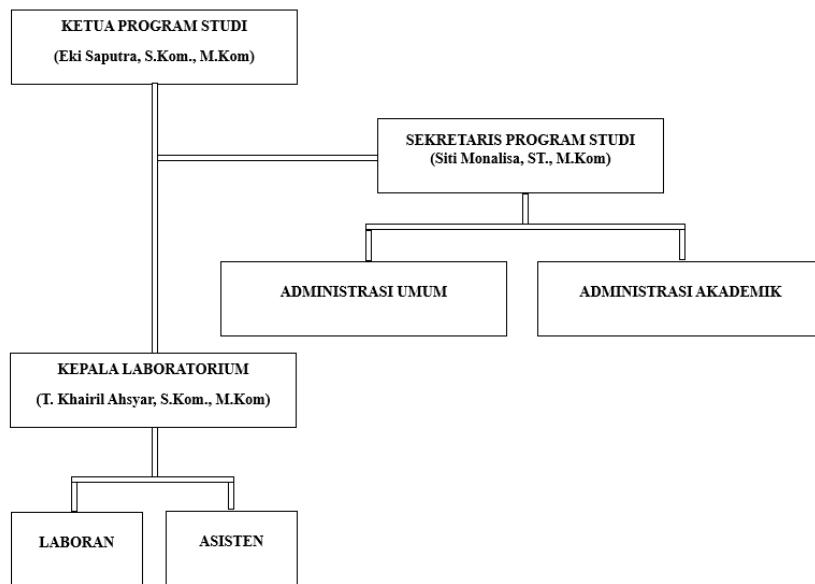
2.1.3 Misi

Untuk mencapai Visi Laboratorium Program Studi Sistem Informasi, berikut Misi-misi yang harus dicapai, diantaranya:

1. Mendukung penyelenggaraan kegiatan pendidikan akademik dan praktikum berbasis teknologi kepada mahasiswa, dosen, dan stakeholder.
2. Mendukung pelaksanaan kegiatan penelitian yang berbasis teknologi kepada mahasiswa, dosen, dan stakeholder.
3. Mendukung kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berbasis teknologi.
4. Menyiapkan sumber daya manusia yang mampu menerapkan teknologi informasi khususnya dibidang Sistem Informasi.
5. Membangun kemitraan dan jejaring dengan industri, pemerintah, dan organisasi nasional.

2.1.4 Struktur Organisasi

Untuk menjalankan Tridharma Perguruan Tinggi dengan baik, pengelola laboratorium harus memiliki kemampuan manajerial yang baik dan dibantu dengan keahlian IT. Untuk mencapai hal ini, diperlukan sekelompok pengelola laboratorium yang percaya diri dan memiliki kemampuan. Gambar 2.1 menunjukkan struktur organisasi pengelola laboratorium Program Studi Sistem Informasi dari 2021 hingga 2024.



Gambar 2.1. Struktur Organisasi Laboratorium (lab-si.uin-suska.ac.id, 2023)

2.2 Pengembangan Sistem Informasi

Pengembangan sistem mengacu pada proses terstruktur pembuatan dan pemeliharaan sistem informasi, yang mencakup perangkat keras, perangkat lunak, data, prosedur, dan personel. Proses ini sangat penting untuk mengatasi tantangan organisasi dan memanfaatkan peluang melalui implementasi sistem berbasis komputer (Efendi, Ramadhani, Zihad, dkk., 2023). Biasanya melibatkan beberapa tahap, termasuk perencanaan, analisis sistem, desain, pengembangan, pengujian, integrasi, dan pemeliharaan (Kiplie, Yatin, Angutim, dan Hamid, 2018). Rekayasa sistem memainkan peran penting dalam konteks ini, karena menekankan pemahaman kebutuhan pelanggan dan mengelola sistem yang kompleks sepanjang siklus hidup mereka (Furterer, 2018). Selain itu, aspek digitalisasi pengembangan sistem menyoroti pentingnya mengubah informasi nyata menjadi format elektronik, sehingga meningkatkan aksesibilitas dan pelestarian data kritis (Kiplie dkk., 2018). Secara keseluruhan, pengembangan sistem yang efektif mengintegrasikan keahlian teknis dengan ketajaman bisnis untuk memastikan bahwa sistem memenuhi harapan pengguna dan tujuan organisasi (Ahmed, Cox, dan Girvan, 2014).

2.3 Manajemen

Manajemen didefinisikan sebagai proses perencanaan, pengorganisasian, memimpin, dan mengendalikan sumber daya untuk mencapai tujuan tertentu secara efisien dan efektif (Kaehler, Grundei, Kaehler, dan Grundei, 2019). Definisi

dasar ini menggarisbawahi pentingnya manajemen dalam berbagai konteks, termasuk olahraga dan bisnis, di mana ia memastikan realisasi tujuan operasional dan strategis (Kaehler dkk., 2019). Fungsi utama manajemen — perencanaan, pengorganisasian, kepemimpinan, dan pengendalian — sangat penting untuk kelancaran operasi organisasi manapun (Feng, Li, dan McVay, 2009). Selain itu, berbagai teori manajemen, seperti teori klasik dan perilaku, menyediakan kerangka kerja yang membantu manajer mengembangkan strategi efektif yang disesuaikan dengan lingkungan unik mereka (Hussain, Haque, dan Baloch, 2019). Pada akhirnya, manajemen strategis mencakup perumusan dan implementasi tujuan utama, dengan mempertimbangkan faktor internal dan eksternal, yang sangat penting untuk kesuksesan jangka panjang dan keunggulan kompetitif (Schühly dan Schühly, 2022).

2.4 Manajemen Laboratorium

Manajemen laboratorium mencakup pendekatan sistematis untuk mengawasi operasi laboratorium, yang mencakup pengumpulan data, manajemen inventaris, dan memastikan kontrol kualitas. Ini melibatkan integrasi berbagai komponen seperti tenaga kerja, peralatan, dan sumber daya keuangan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan mendukung inovasi ilmiah (Marwah, Puspitorini, dkk., 2024). Sistem manajemen laboratorium modern telah berkembang untuk memasukkan solusi digital yang mengotomatiskan proses, meningkatkan aksesibilitas data, dan memfasilitasi berbagi sumber daya, sehingga mengatasi keterbatasan metode tradisional (Rihm dkk., 2024). Aspek kunci dari manajemen laboratorium yang efektif juga melibatkan praktik penjaminan kualitas, yang memastikan kepatuhan terhadap praktik laboratorium yang baik dan keandalan hasilnya (Kawai dkk., 2021). Secara keseluruhan, manajemen laboratorium yang efektif sangat penting untuk mengoptimalkan fungsi laboratorium, meningkatkan hasil pendidikan, dan mendorong kemajuan ilmiah (Marwah dkk., 2024).

2.5 Laboratorium

Laboratorium merupakan sarana dalam melaksanakan sebuah riset dalam bidang ilmiah, eksperimen, pengukuran maupun pelatihan ilmiah. Meski laboratorium telah memiliki alat-alat yang lengkap, pengelolaan laboratorium juga harus diperhatikan. Adanya alat-alat yang sudah lengkap dan penggunaan yang sudah baik tentunya perlu untuk dilakukan manajemen yang baik pada laboratorium tersebut, karena terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan kembali seperti pengelolaan masing-masing laboratorium dan pengolahan data (Sweden dkk., 2022).

2.5.1 Laboratorium Rekayasa Sistem Informasi (RSI)

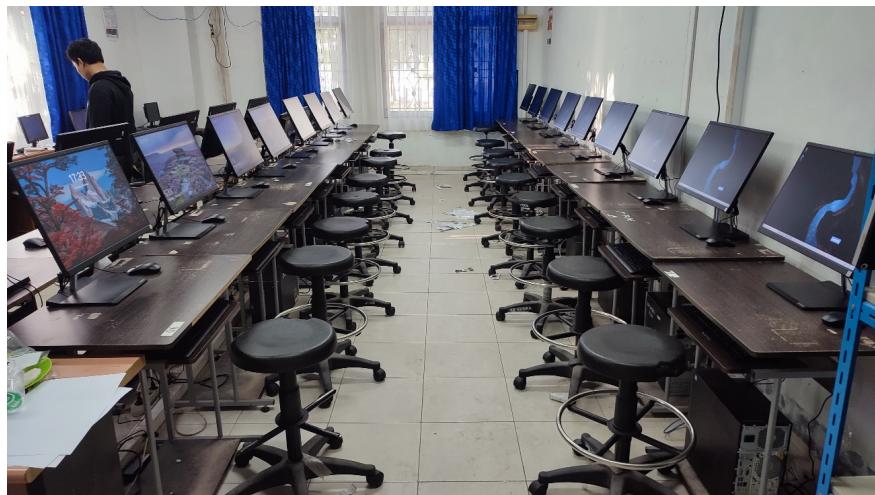
Laboratorium Rekayasa sistem Informasi atau yang disingkat dengan nama Laboratorium RSI merupakan laboratorium pertama yang dimiliki oleh Program Studi Sistem Informasi sejak pindahnya aktivitas perkuliahan kampus dari kampus Sukajadi ke kampus utama Panam Pekanbaru Riau pada tahun 2007. Fungsi utama dari laboratorium ini adalah sebagai fasilitas infrastruktur pendukung untuk pelaksanaan kegiatan perkuliahan praktikum bagi mahasiswa Program Studi Sistem Informasi terkait bidang Rekayasa Sistem Informasi. Bidang Rekayasa Sistem Informasi merupakan bidang yang paling dominan yang ada di Program Studi Sistem Informasi (lab-si.uin suska.ac.id, 2023).



Gambar 2.2. Laboratorium Rekayasa Sistem Informasi (lab-si.uin-suska.ac.id, 2023)

2.5.2 Laboratorium Internet (INT)

Laboratorium Internet atau yang disingkat dengan nama Laboratorium INT merupakan laboratorium milik Program Studi Sistem Informasi di bawah Fakultas Sains dan Teknologi kedua yang aktivitas perkuliahananya berada di kampus utama Panam Pekanbaru Riau. Secara spesifik, laboratorium ini lebih dioperasikan untuk kebutuhan perkuliahan terkait matakuliah praktikum dasar, seperti matakuliah Jaringan Komputer dan Pemrograman Dasar (lab-si.uin suska.ac.id, 2023).



Gambar 2.3. Laboratorium Internet (lab-si.uin-suska.ac.id, 2023)

2.5.3 Laboratorium *Software Engineering* (SE)

Laboratorium ke tiga yang dimiliki oleh Program Studi Sistem Informasi adalah Laboratorium *Software Engineering* atau yang disingkat dengan nama Laboratorium SE. Laboratorium ini merupakan laboratorium terbaru milik yang dikelola oleh Program Studi dari usulan pengadaan barang tahun anggaran 2021 di bawah naungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau. Adapun laboratorium SE sebagai pendukung dalam pelaksanaan kegiatan perkuliahan praktikum bagi mahasiswa Program Studi Sistem Informasi yang terkait dengan bidang keilmuan seperti Praktikum Basis Data, Pemrograman Berorientasi Objek (PBO), dan matakuliah wajib praktikum lainnya (lab-si.uin suska.ac.id, 2023).



Gambar 2.4. Laboratorium *Software Engineering* (lab-si.uin-suska.ac.id, 2023)

2.6 SITASI

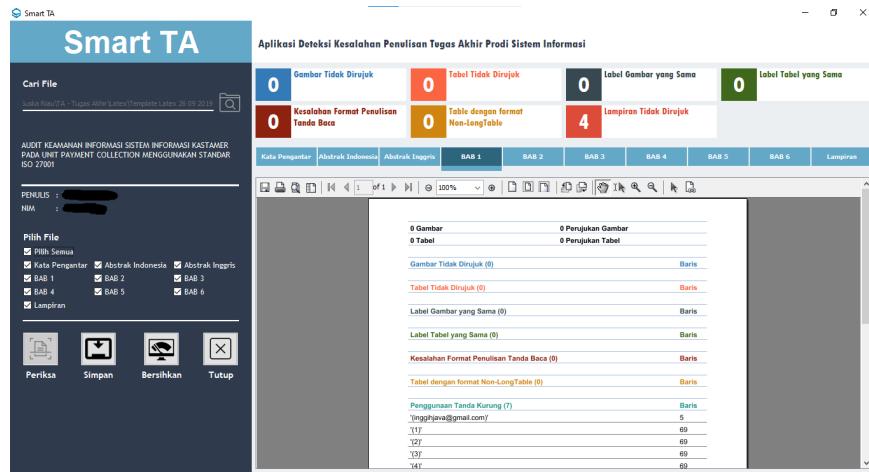
SITASI adalah sebuah sistem yang dirancang khusus untuk pengelolaan Tugas Akhir Program Studi Sistem Informasi UIN Sultan Syarif Kasim Riau. Pengembangan sistem ini dilakukan oleh mahasiswa dengan prinsip “Dari mahasiswa, Oleh mahasiswa, dan Untuk mahasiswa”. “Dari mahasiswa” maksudnya adalah ide-ide dari fitur-fitur yang ada pada SITASI berasal dari mahasiswa. “Oleh mahasiswa” maksudnya adalah implementasi dari ide-ide tersebut dilakukan oleh mahasiswa. Sedangkan “Untuk mahasiswa”, SITASI ini memang bertujuan untuk mahasiswa. Selain itu SITASI telah menjadi tempat belajar pengembangan sistem informasi bagi mahasiswa Program Studi Sistem Informasi. Link : <https://sitasi.uin-suska.ac.id> (sif.uin-suska.ac.id, 2023).



Gambar 2.5. Sistem Informasi Tugas Akhir (sif.uin-suska.ac.id, 2023)

2.7 SmarTA

SmarTA ini merupakan aplikasi yang digunakan untuk mendeteksi Gambar yang tidak dirujuk, Tabel yang tidak dirujuk, Persamaan/Rumus yang tidak dirujuk, Lampiran yang tidak dirujuk, Label Gambar dan Label Tabel yang sama, dan kesalahan format penulisan tanda baca, serta tabel dengan format Non-LongTable. Aplikasi ini dibangun, mengingat masih banyak kesalahan-kesalahan penulisan yang terdapat pada laporan akhir mahasiswa pada saat ingin melakukan validasi atau jilid keras Laporan TA. Sistem ini dapat mengurangi pekerjaan dosen pembimbing maupun koordinator TA dalam mendeteksi kesalahan-kesalahan penulisan agar dapat menjaga kualitas Laporan Tugas Akhir dari sisi penulisan (sif.uin-suska.ac.id, 2023).



Gambar 2.6. Sistem Pengecekan Penulisan Tugas Akhir (sif.uin-suska.ac.id, 2023)

2.8 SIKAPE

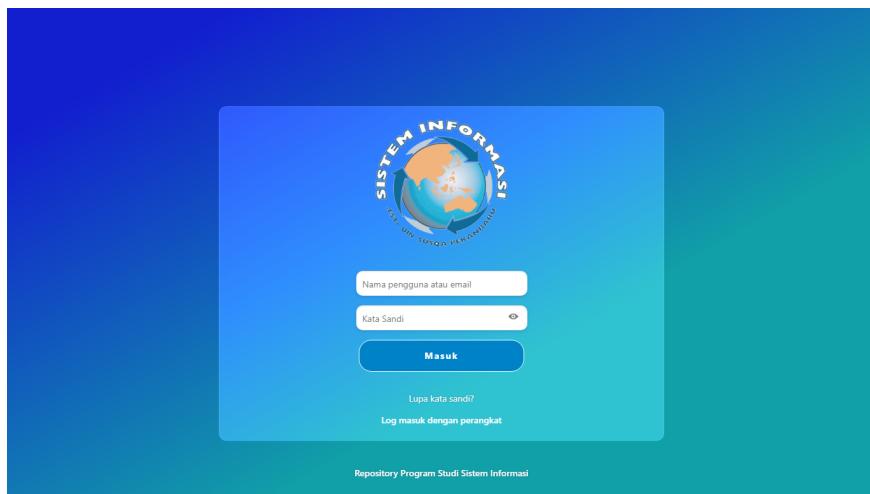
Sistem Kerja Praktek ini atau yang disingkat dengan SIKAPE merupakan sistem yang digunakan untuk manajemen dan administrasi Kerja Praktek yang dikelola oleh Program Studi Sistem Informasi. Target dari sistem ini agar mempermudah jalannya proses Kerja Praktek yang dilakukan oleh mahasiswa Program Studi Sistem Informasi UIN Suska Riau. Sistem ini diharapkan dapat memangkas alur proses Kerja Praktek yang selama ini masih dilakukan secara manual. Saat ini, sistem ini rencananya akan diintegrasikan dengan Sistem Informasi Tugas Akhir (SITASI) agar lebih efektif dalam pengembangan berikutnya (sif.uin-suska.ac.id, 2023).



Gambar 2.7. Sistem Kerja Praktek (sif.uin-suska.ac.id, 2023)

2.9 SIREPO

Sistem ini dibangun untuk menyimpan dokumen-dokumen khusus terkait hasil penelitian, Tugas Akhir, dan Kerja Praktek mahasiswa Program Studi Sistem Informasi dalam bentuk project, serta untuk menyimpan dan menyelamatkan dokumen-dokumen penting laboratorium secara digitalisasi. Mengingat keterbatasan dan keamanan ruang penyimpanan laboratorium, oleh sebab itu di bangunlah Sistem Repotori yang disingkat SIREPO. Untuk project ini, sistem yang dibangun lebih bersifat custom software opensource yang disesuaikan dengan kebutuhan laboratorium. Mahasiswa diajarkan bagaimana mengelola dokumen-dokumen penting yang harus diseleamatkan untuk jangka waktu yang lama dalam mendukung pengelolaan Program Studi Sistem Informasi khususnya laboratorium yang berbasis IT. Link : <https://repo.lab-si.uin-suska.ac.id> (sif.uin-suska.ac.id, 2023).

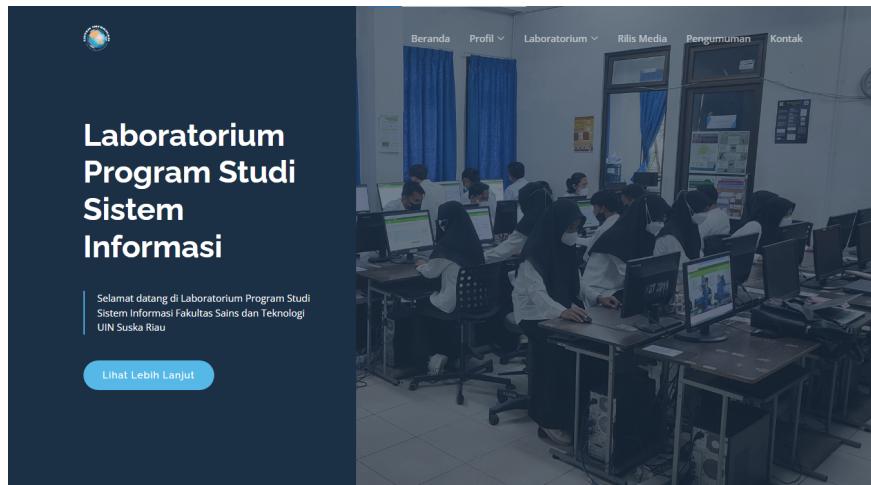


Gambar 2.8. Repository Laboratorium (sif.uin-suska.ac.id, 2023)

2.10 Lab SI Website

Seiring dengan bertambah banyaknya informasi yang perlu disampaikan ke publik mengenai keberadaan (eksistensi) Laboratorium Program Studi Sistem Informasi, maka diperlukan media publik yang dapat menyampaikan informasi sekaligus promosi fasilitas dan layanan kepada khalayak umum mengenai keberadaan Laboratorium yang dimiliki oleh Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sultan Syarif Kasim Riau. Website ini dibangun untuk dapat meng-cover hal-hal yang bersifat informasi agar pihak-pihak luar dapat mengetahui lebih mendalam tentang profil Program Studi (Kusuma dan Ahsyar, 2024). Hal ini juga memberikan peluang kepada pihak luar yang ingin bekerja sama dengan meman-

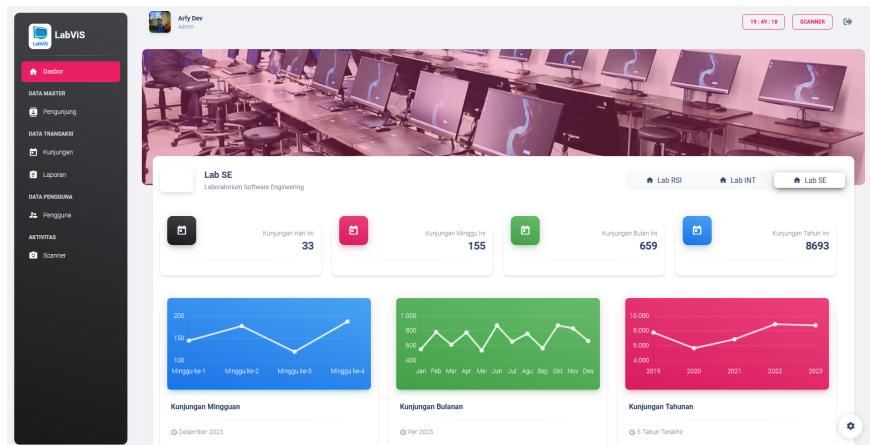
faatkan fasilitas laboratorium program studi untuk kegiatan-kegiatan akademik dan non akademik. Link Website Laboratorium : <https://lab-si.uin-suska.ac.id> (sif.uin-suska.ac.id, 2023).



Gambar 2.9. Website Laboratorium Program Studi Sistem Informasi (sif.uin-suska.ac.id, 2023)

2.11 LABVIS

LABVIS adalah sistem yang dirancang untuk mengelola dan memantau aktivitas kunjungan di laboratorium komputer Prodi Sistem Informasi. Dengan memanfaatkan scan QR Code pada kartu kunjungan, pengunjung dapat secara praktis mencatat riwayat kehadirannya. Grafik kunjungan interaktif memberikan visualisasi yang jelas tentang tren kunjungan mingguan, bulanan, dan tahunan. Terlebih lagi, LABVIS mampu menyimpan riwayat kunjungan untuk setiap pengunjung, memungkinkan mereka untuk terlacak di setiap kali aktivitasnya di laboratorium. Dengan begitu, LABVIS secara efektif berperan dalam melindungi lingkungan laboratorium agar dapat terjaga dengan baik (sif.uin-suska.ac.id, 2023).



Gambar 2.10. *Laboratory Visitor System (LABVIS)* (sif.uin-suska.ac.id, 2023)

2.12 LARIS

LARIS adalah sistem pendaftaran dan pengelolaan asisten laboratorium. Sistem ini digunakan untuk mengelola asisten laboratorium program studi sistem informasi mulai dari tahap pendaftaran, rekrutmen, hingga menjadi asisten laboratorium (sif.uin-suska.ac.id, 2023).



Gambar 2.11. *Laboratory Assistant Registration Information System (LARIS)* (sif.uin-suska.ac.id, 2023)

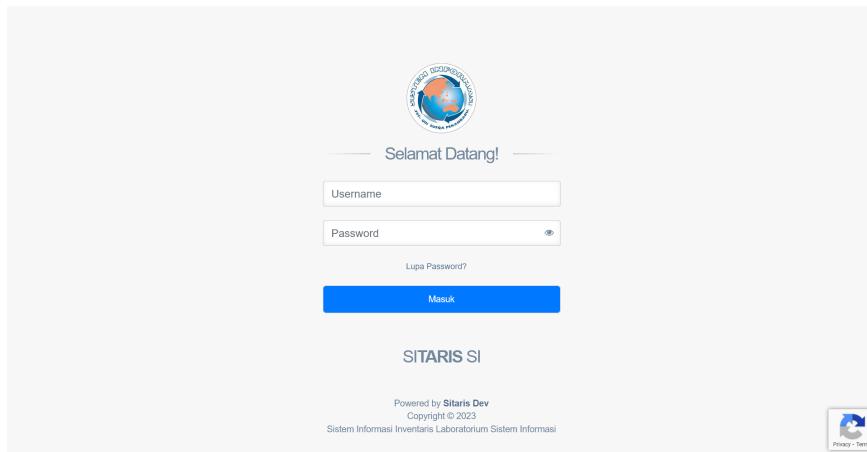
2.13 SITARIS SI

Sistem Informasi Inventaris Laboratorium adalah sebuah platform yang dibuat dengan menggunakan Framework CodeIgniter4 dan bahasa pemrograman PHP yang dimaksudkan untuk membantu mengelola dan memantau inventaris barang dan peralatan laboratorium. Sistem ini memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam operasional laboratorium berkat berbagai fitur utama yang ditawarkannya.

Dengan adanya sistem ini, diharapkan pengelolaan inventaris laboratorium menjadi lebih mudah dan efisien, sehingga staf laboratorium dapat fokus pada tugas yang lebih penting. Selain itu, laporan yang dihasilkan oleh sistem dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik tentang persediaan barang dan peralatan laboratorium (SITARIS, 2024). SITARIS SI dapat diakses di alamat <https://sitaris.lab-si.uin-suska.ac.id>. Terdapat beberapa menu yang ada pada SITARIS SI, yaitu:

1. Halaman *login*

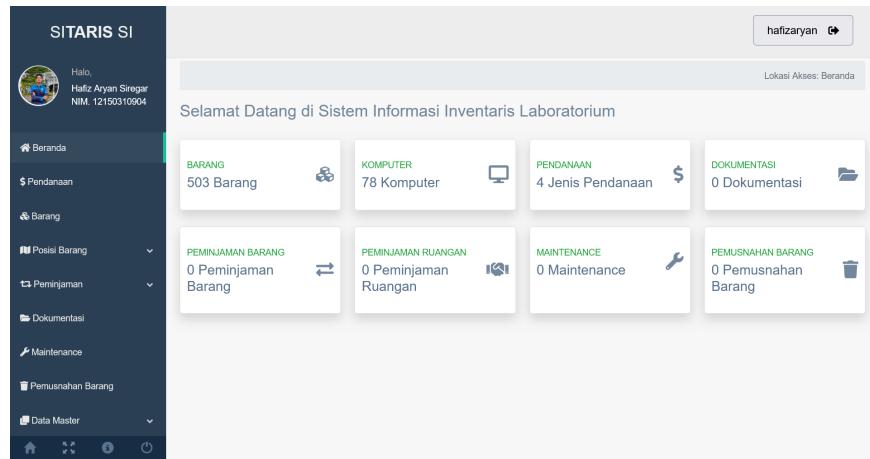
Halaman *login* merupakan tampilan awal sistem ketika diakses. Terdapat formulir *username* dan *password* dan dilindungi oleh anti spam dari google reCAPTCHA yang digunakan untuk masuk ke dalam sistem informasi inventaris seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2.12. Halaman *Login*

2. Halaman Beranda

Halaman beranda merupakan tampilan awal yang ditampilkan kepada *user* jika *user* berhasil *login* seperti pada Gambar 2.3.



Gambar 2.13. Halaman Beranda

3. Halaman Barang

Halaman barang merupakan tampilan untuk melihat dan mengelola data barang, tombol tambah data merupakan tombol yang dapat digunakan untuk beralih ke halaman tambah data barang, dan tombol pensil digunakan untuk mengedit data barang dan tombol *trash* untuk menghapus data barang, lalu terdapat juga tombol berwarna biru toska yang dibedakan menjadi beberapa tombol yang bertujuan untuk mencetak dokumen laporan berdasarkan pendanaan, ruangan, kategori, tahun, dan QR seperti pada Gambar 2.7. sampai Gambar 2.19.

The screenshot shows the 'BARANG' index page. At the top, there is a 'Tambah Data' button and several filters: Pendanaan, Ruangan, Kategori, Tahun, and QR. Below the filters is a search bar. The main area displays a table of items:

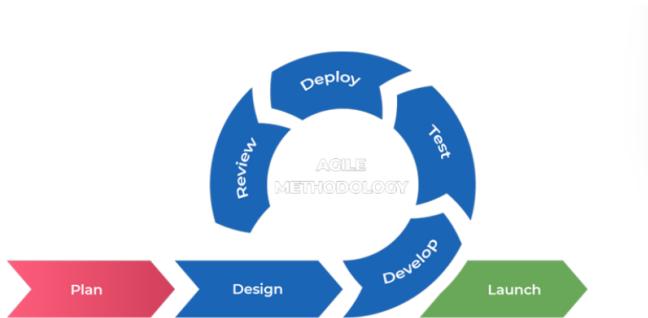
NO	QR	Nama Barang	Subkategori	Spesifikasi Barang	Aksi
1		Keyboard Lenovo 2015-4 KEY AW9	Keyboard	-	
2		Keyboard Lenovo 2015-4 KEY IS3	Keyboard	-	
3		Mouse Logitech 2015-4 MOU R05	Mouse	-	
4		Mouse Acer 2015-4 MOU AN5	Mouse	-	
5		Mouse Acer 2015-4 MOU ZW1	Mouse	-	
6		Mouse Wernes 2015-4 MOU IX2	Mouse	-	
7		Mouse Wernes 2015-4 MOU L29	Mouse	-	

Gambar 2.14. Halaman Barang *Index*

2.14 Model Pengembangan Sistem

Dalam penelitian ini, digunakan model pengembangan sistem Agile sebagai metodologi pengembangan perangkat lunak. Ada berbagai metode dan pen-

dekatkan pengembangan perangkat lunak tradisional seperti pendekatan waterfall, pendekatan iterative dan inkremental, pendekatan spiral, dan pendekatan evolutif. Pendekatan-pendekatan ini sering disebut sebagai pendekatan pengembangan perangkat lunak terencana atau pendekatan kelas berat. Pendekatan-pendekatan ini sangat berguna dalam mengembangkan perangkat lunak yang kompleks, membantu menghindari pengembangan perangkat lunak gaya lama yang informal dan memberikan perangkat lunak berkualitas tinggi secara sistematis, sehingga memenuhi persyaratan pengguna dalam batas waktu yang telah ditentukan (Al-Saqlqa, Sawalha, dan AbdelNabi, 2020).



Gambar 2.15. Agile Development

2.15 Unified Modelling Language (UML)

Unified Modelling Language (UML) merupakan sebuah bahasa yang berdasarkan grafik/gambar untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun, dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan *software*. UML sendiri juga memberikan standar penelitian sebuah sistem *blue print*, yang meliputi konsep bisnis proses, penelitian kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema *database*, dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sistem *software* (Mubarak, 2019). Ada beberapa jenis diagram UML untuk membantu perancangan sistem antara lain:

1. Use Case Diagram

Menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem, dan merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dan sistem. Didalam *use case* terdapat aktor sebagai gambaran entitas dari manusia atau sebuah sistem yang melakukan pekerjaan di sistem. Keterangan Simbol *Use Case Diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Deskripsi *Use Case Diagram*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Actor</i>	Menspesifikasiikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan use case.
2		<i>Depedency</i>	Hubungan dimana perubahan terjadi pada suatu elemen yang mandiri (independent) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (independent).
3		<i>Generelization</i>	Hubungan dimana objek anak (descendent) berbagi perilaku dan struktur dari data objek yang ada di atasnya objek induk (ancestor).
4		<i>Include</i>	Menspesifikasiikan bahwa use case sumber secara eksplisit.
5		<i>Extend</i>	Menspesifikasiikan bahwa use case target memperluas perilaku dari use case sumber pada suatu titik yang diberikan.
6		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
7		<i>System</i>	Menspesifikasiakan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
9		<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih bear dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).

2. *Activity Diagram*

Diagram aktivitas atau *Activity diagram* menggambarkan aliran fungsionalitas sistem. Pada tahap pemodelan bisnis, diagram aktivitas dapat digunakan untuk menunjukkan aliran kerja bisnis (*business work flow*). Dapat juga digunakan untuk menggambarkan aliran kejadian (*flow of event*) dalam *use case*. Aktivitas menggambarkan proses yang berjalan, sementara *use case* menggambarkan bagaimana aktor menggunakan sistem untuk melakukan aktivitas. Tabel Keterangan Simbol *Activity Diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Deskripsi *Activity Diagram*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas atau antar muka saling berinteraksi satu sama lain.
2		<i>Action</i>	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3		<i>Initial node</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4		<i>Activity final</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5		<i>Fork node</i>	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran.

3. Class Diagram

Class Diagram menggambarkan struktur statis dari kelas dalam sistem dan menggambarkan atribut, operasi dan hubungan antara kelas. *Class Diagram* juga membantu dalam memvisualisasikan struktur kelas-kelas dari suatu sistem dan merupakan tipe diagram yang paling banyak dipakai. Keterangan Simbol *Class Diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Deskripsi *Class Diagram*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Package</i>	<i>Package</i> merupakan sebuah bungkus dari satu atau lebih kelas.
2		Operasi	Kelas pada struktur sistem.
3		<i>Asosiasi berarah/ Directed association</i>	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .
4		<i>Generalisasi</i>	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi spesialisasi (umum khusus).
5		<i>Kebergantungan/ Dependency</i>	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas.

2.16 Observasi

Observasi adalah tindakan mengamati secara langsung perilaku individu, objek, atau aktivitas dengan cara yang teratur tanpa melakukan interaksi langsung dengan subjek yang diamati. Observasi merupakan metode pengumpulan data di mana pengamat mengamati suatu sistem atau entitas saat sedang beroperasi untuk mendapatkan wawasan dan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana

sistem tersebut bekerja (Tilley dan Rosenblatt, 2017).

2.17 Wawancara

Wawancara adalah metode pengumpulan data yang dilakukan melalui tanya jawab langsung antara peneliti dengan narasumber atau responden untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan (Monday, 2020). Teknik ini memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan data kualitatif yang mendalam dan memahami perspektif, pengalaman, serta pengetahuan dari narasumber secara langsung. Wawancara dapat dilakukan secara terstruktur dengan menggunakan daftar pertanyaan yang telah disiapkan sebelumnya, semi-terstruktur yang memungkinkan fleksibilitas dalam mengajukan pertanyaan, atau tidak terstruktur yang bersifat lebih informal dan mengalir (Balza, Cusatis, McDonnell, Basir, dan Flynn, 2022). Dalam konteks pengembangan sistem, wawancara sering digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna, mengumpulkan persyaratan sistem, dan memahami proses bisnis yang ada (Rueda, Panach, dan Distante, 2020).

2.18 PHP

PHP (PHP: Hypertext Preprocessor) adalah bahasa pemrograman server-side yang digunakan untuk membuat situs web dinamis dan interaktif. PHP merupakan bahasa pemrograman yang populer dan mudah dipelajari, serta memiliki banyak fungsi yang dapat digunakan untuk membuat situs web yang interaktif dan dinamis. PHP dapat digunakan untuk membuat situs web yang interaktif, seperti form pendaftaran, login, dan lainnya. PHP juga dapat digunakan untuk membuat situs web yang dinamis, seperti situs web yang dapat menampilkan data dinamis dari database (Irawan dkk., 2017).

2.19 Framework

Framework dalam pengembangan sistem adalah kerangka kerja atau struktur yang digunakan untuk memudahkan pengembangan aplikasi atau sistem (Sallaby dan Kanedi, 2020). *Framework* menyediakan berbagai fitur dan fungsi yang dapat digunakan oleh pengembang untuk mempercepat proses pengembangan dan memastikan konsistensi dalam pengembangan aplikasi atau sistem (Simanullang, Silalahi, dan Manalu, 2021). *Framework* juga membantu pengembang dalam mengelola kode program dan memperbaiki *bug*. Beberapa contoh *framework* yang sering digunakan dalam pengembangan sistem adalah Laravel, CodeIgniter, dan beberapa *framework* lainnya (Fadllullah, Mulyadi, Rochaniati, dan Nabil, 2022).

2.20 CodeIgniter

Codeigniter merupakan *framework* untuk membangun aplikasi *web* berbasis PHP. Codeigniter menyediakan banyak *library* untuk fungsi-fungsi umum, antar muka yang sederhana, dan struktur yang logis. CodeIgniter menjadi sebuah *framework* PHP dengan model MVC (Model, View, Controller) untuk membangun *website* dinamis dengan menggunakan PHP yang dapat mempercepat pengembang untuk membuat sebuah aplikasi *web*. Selain ringan dan cepat, CodeIgniter juga memiliki dokumentasi yang super lengkap disertai dengan contoh implementasi kode-nya. *Programmer* dapat membuat aplikasi dengan lebih cepat karena tidak perlu menulis kode dari awal, selain itu Codeigniter juga menyediakan banyak fungsi yang siap digunakan. Seorang *programmer* bisa lebih fokus dengan aplikasi yang sedang dibangun dan meminimalkan penulisan kode (Tyowati dan Irawan, 2017).

2.21 Black Box Testing

Black Box Testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas eksternal sistem tanpa memperhatikan struktur internal kode. Dalam pengujian ini, pengujian dilakukan berdasarkan spesifikasi fungsional sistem dan tidak memerlukan pengetahuan tentang implementasi internal sistem (Ahsyar, Raharjo, dan Syaifullah, 2021).

Metode *Black Box Testing* dilakukan dengan cara menguji sistem dari luar, seperti pengguna akhir akan melakukannya. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna dan spesifikasi fungsional yang telah ditentukan.

2.22 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) adalah editor kode serbaguna yang telah berkembang secara signifikan untuk mendukung berbagai lingkungan pemrograman di Windows, macOS, dan Linux. Ini mengintegrasikan fitur untuk menulis dan men-debug kode, termasuk dukungan untuk .NET 7 dan konsumsi layanan AI, meningkatkan produktivitas dan efisiensi pengembang (Bree dan Gallagher, 2016)

2.23 Astah

Astah adalah perangkat lunak pemodelan UML yang digunakan untuk merancang dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. Astah menyediakan berbagai fitur untuk membuat berbagai jenis diagram UML, seperti *use case diagram*, *class diagram*, dan *activity diagram* (Hayati, Rahayu, dan Saputra, 2021). Peneliti menggunakan astah versi 10.0.0 untuk merancang pemodelan

sistem ILMIS.

2.24 Balsamiq

Balsamiq adalah perangkat lunak prototyping *wireframing* yang digunakan untuk membuat desain awal aplikasi web dan mobile. Balsamiq menyediakan berbagai komponen UI yang siap pakai, seperti tombol, formulir, dan tabel, yang memungkinkan pengembang untuk membuat prototipe dengan cepat dan mudah. Balsamiq juga mendukung kolaborasi tim dan integrasi dengan berbagai alat pengembangan (Balsamiq, 2024). Pada perancangan interface ini, versi balsamiq yang digunakan adalah versi 4.7.5.

2.25 Database

Database adalah suatu kumpulan data yang telah diatur secara terstruktur, memungkinkan akses dan pengelolaan melalui sistem komputer. Jenis data yang dapat disimpan di dalamnya mencakup teks, gambar, suara, dan video, dengan berbagai tujuan seperti penyimpanan informasi, analisis data, dan pengambilan keputusan. Untuk membuat dan mengelola *database*, diperlukan perangkat lunak khusus seperti *MariaDB*, *Oracle*, atau *Microsoft SQL Server* (Cowls, Tsamados, Taddeo, dan Floridi, 2021).

2.26 MariaDB

MariaDB adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang dapat dijalankan di server web. *MariaDB* adalah versi terbaru dari MySQL, yang merupakan sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang populer untuk aplikasi web. *MariaDB* memiliki fitur yang mirip dengan MySQL, tetapi memiliki beberapa perbedaan dalam implementasi dan performa. *MariaDB* juga memiliki dokumentasi yang lengkap dan dukungan komunitas yang kuat, sehingga memudahkan pengembang untuk membuat dan mengembangkan aplikasi web yang berjalan di server *MariaDB* (*MariaDB*, 2024).

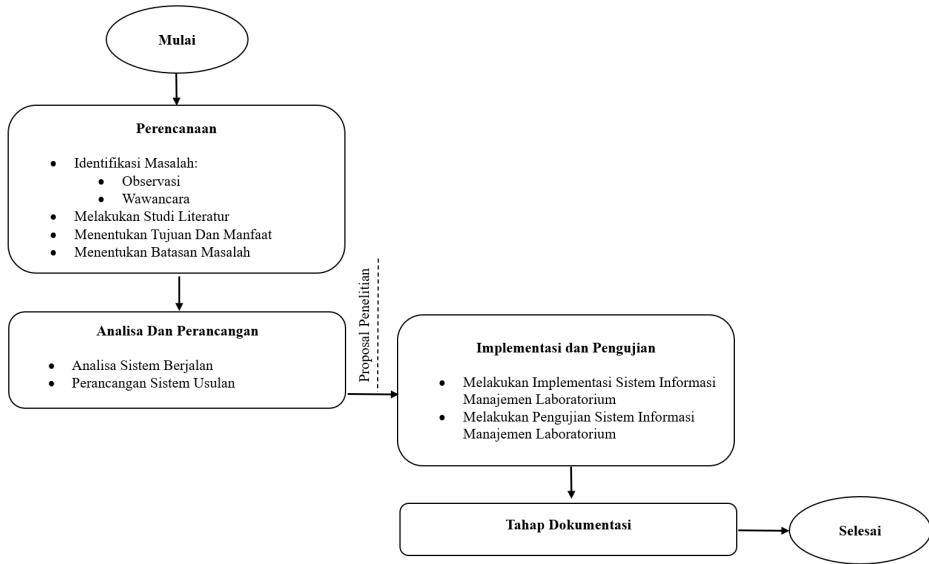
2.27 XAMPP

XAMPP adalah sebuah paket lengkap untuk server web yang dapat dengan mudah diinstal di berbagai sistem operasi. Dalam paket ini sudah termasuk beberapa komponen penting seperti Apache (web server), *MariaDB* (database), PHP (server side scripting), dan berbagai pustaka pendukung lainnya. XAMPP dapat digunakan pada berbagai sistem operasi, termasuk Linux, Windows, MacOS, dan Solaris, sehingga memudahkan pembuatan server web multi-platform (Pakpahan, Faâ, dkk., 2020).

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Kerangka penelitian ini adalah langkah demi langkah dalam penyusunan Tugas Akhir mulai dari Tahap Perencanaan penelitian hingga Tahap Hasil dan Dokumentasi. Berikut ini adalah gambar Metodologi Penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Metodologi Penelitian

3.1 Tahap Perencanaan

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi masalah, studi literatur, menentukan tujuan dan manfaat, menentukan batasan masalah, menentukan data-data serta informasi yang dibutuhkan saat penelitian.

3.1.1 Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan SITARIS SI menjadi sistem manajemen laboratorium. Dari masalah yang telah ditemukan dan disebutkan sebelumnya, rumusan masalah yang dihasilkan dari penelitian ini adalah “Bagaimana menerapkan Metode Agile dalam pengembangan lebih lanjut SITARIS SI menjadi sistem manajemen laboratorium untuk meningkatkan kualitas, dan fungsionalitas sistem”.

3.1.1.1 Observasi

Pada tahap awal, peneliti melakukan pengamatan langsung pada studi kasus yang telah dipilih untuk mengidentifikasi kegiatan atau masalah yang terjadi pada

studi kasus tersebut dan mengumpulkan data terkait.

3.1.1.2 Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara peneliti dan narasumber. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi secara tepat dan akurat dari narasumber yang terpercaya. Narasumber yang terkait pada penelitian ini yaitu bapak Tengku Khairil Ahsyar S.Kom., M.Kom., selaku Kepala Laboratorium Sistem Informasi.

3.1.2 Studi Literatur

Pada tahap ini, hal pertama yang dilakukan adalah melakukan penelitian literatur untuk mendapatkan informasi yang diperlukan untuk menulis tentang topik yang diangkat. Selain itu, kegiatan penelitian ini juga membantu mengetahui teori-teori, serta Metode dan teknik yang berkaitan dengan topik atau masalah yang akan digunakan untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Teori yang digunakan di sini berasal dari artikel jurnal.

3.1.3 Menentukan Tujuan dan Manfaat

Pada tahap ini, akan dibahas tentang rumusan kalimat yang menunjukkan adanya hasil, tujuan penelitian, dan apa yang diperoleh setelah penelitian selesai.

3.1.4 Menentukan Batasan Masalah

Pada tahap ini, yang dilakukan adalah membatasi subjek penelitian. Untuk mengumpulkan masalah, penelitian ini menggunakan observasi dan wawancara serta penelitian ini menggunakan Metode Agile Development.

3.2 Tahap Analisis dan Perancangan

Langkah ketiga dalam penelitian ini adalah menganalisis sistem yang sedang berjalan yaitu SITARIS SI.

3.2.1 Menganalisis SITARIS SI

Analisis SITARIS SI merupakan tahap krusial dalam pengembangan sistem. Proses ini melibatkan pemeriksaan menyeluruh terhadap berbagai aspek sistem untuk memastikan kualitas dan efektivitasnya. Langkah pertama dalam pengembangan ini adalah evaluasi fungsionalitas sistem. Peneliti akan memeriksa setiap fitur SITARIS SI untuk memastikan bahwa semua berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Ini mencakup pengujian setiap modul, menu, dan fungsi dalam sistem untuk memverifikasi bahwa mereka beroperasi dengan benar dan memberikan output yang diharapkan.

3.2.2 Agile Development

Agile Development (Analisa Sistem Usulan) Berikut adalah penjelasan mengenai tahapan Metode Agile.

1. Tahap Perencanaan dimana pihak pengembang sistem dan klien, Laboratorium Prodi Sistem Informasi, dapat melakukan perencanaan kebutuhan yang akan dikerjakan.
2. Tahap Rancangan dimana pihak pengembang sistem dapat merancang alur dan sistem manajemen yang akan dibuat.
3. Tahap Pengujian perangkat lunak dimana pihak pengembang sistem telah membuat sistem dan melakukan pengecekan apakah ada kesalahan dari sistem yang telah dibuat, dan jika ada kesalahan maka harus diperbaiki.
4. Tahap Dokumentasi dimana memberikan kemudahan bagi pengguna untuk memelihara sistem kedepannya.
5. Tahap Implementasi dimana pengembang sistem dapat menjamin kualitas sistem yang telah dibuat dengan menguji kualitas, keamanan, dan kecepatan dari sistem yang telah dibuat.

3.3 Tahap Implementasi dan Pengujian

Selanjutnya melakukan tahap implementasi dan pengujian pada sistem. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Implementasi Dalam penelitian ini bahasa pemrograman yang dipilih untuk membangun sistem adalah PHP dengan framework CodeIgniter4 dan VS Code sebagai editor codingnya.
2. Pengujian Sistem Setelah sistem selesai dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman yang dipilih, langkah selanjutnya adalah menguji sistem tersebut agar mengetahui suatu kesalahan yang terjadi. Pengujian dilakukan dengan menggunakan Black Box Testing dan Manual Testing.

3.4 Tahap Dokumentasi

Langkah terakhir ialah melakukan dokumentasi semua kegiatan yang telah dilakukan mulai dari awal hingga akhir dengan membuat laporan Tugas Akhir.

BAB 4

ANALISIS DAN PERANCANGAN

4.1 Analisis Sistem Berjalan

Dalam proses tata kelola yang berlangsung di laboratorium Program Studi Sistem Informasi, hingga saat ini laboratorium telah menerapkan beberapa sistem informasi untuk mengelola berbagai aspek operasionalnya. Sistem-sistem tersebut meliputi:

1. LAB SI *Website* adalah sistem informasi yang berfungsi untuk mengelola informasi terkait laboratorium Program Studi Sistem Informasi, mencakup profil, informasi laboratorium, rilis media, pengumuman, dan galeri kegiatan.
2. *Laboratory Visitor Information System* yang disingkat LABVIS adalah sistem informasi yang digunakan untuk mengelola data kunjungan masuk dan keluar laboratorium, memungkinkan pemantauan dan pencatatan aktivitas pengunjung secara efisien.
3. *Laboratory Assistant Registration Information System* yang disingkat LARIS adalah sistem informasi yang digunakan untuk mengelola data pendaftar dan proses rekrutmen asisten laboratorium.
4. Sistem Informasi Inventaris disingkat yang SITARIS adalah sistem informasi inventarisasi yang memfasilitasi pengelolaan dan pemantauan alat serta barang di laboratorium, meningkatkan efisiensi dalam manajemen inventaris.

Implementasi sistem-sistem ini telah secara signifikan meningkatkan efektivitas dan efisiensi tata kelola laboratorium Program Studi Sistem Informasi, memungkinkan pengelolaan yang lebih terstruktur dan terintegrasi dalam berbagai aspek operasional laboratorium. Namun, beberapa sistem tersebut masih memiliki kekurangan dalam menunjang tata kelola laboratorium, terutama dalam hal penjadwalan. Saat ini, tidak ada sistem informasi yang secara khusus mengelola penjadwalan laboratorium Program Studi Sistem Informasi. Pengelolaan penjadwalan masih dilakukan secara manual dengan melakukan validasi dan pengecekan pada jadwal yang diperoleh dari Ketua Program Studi. Hal ini mengakibatkan ketidaksesuaian dan kurangnya informasi mengenai jadwal praktikum di laboratorium. Oleh karena itu, perlu dilakukan penyempurnaan pada sistem informasi yang ada, khususnya SITARIS, agar dapat memenuhi kebutuhan tata kelola laboratorium dalam hal penjadwalan ruangan. Penyempurnaan ini bertujuan untuk men-

capai tujuan laboratorium dalam menerapkan *Integrated Laboratory Management Information System* (ILMIS), yang akan mengintegrasikan seluruh aspek manajemen laboratorium, termasuk penjadwalan, ke dalam satu sistem yang efisien.

4.2 Analisis Sistem Usulan

Pengembangan sistem ini akan menyajikan fitur penjadwalan laboratorium yang dapat digunakan oleh Admin, Kaprodi, Sekprodi, dan Aslab. Fitur ini dirancang untuk mempermudah pengelolaan jadwal kegiatan di laboratorium, sehingga setiap pengguna dapat dengan mudah mengakses dan mengelola informasi terkait jadwal. Selain itu, sistem ini juga akan mengintegrasikan sistem informasi yang sudah ada seperti Website SI, LABVIS, dan LARIS. Dengan adanya sistem ini, diharapkan akan tercipta efisiensi dalam pengelolaan waktu dan sumber daya di laboratorium, serta mengurangi kemungkinan terjadinya bentrok jadwal antara berbagai kegiatan yang berlangsung dan juga mengintegrasikan sistem yang mulanya berdiri sendiri.

4.3 Analisis Kebutuhan Sistem

4.3.1 Analisis Kebutuhan Fungsional Sistem

Sistem ini dirancang untuk memenuhi berbagai kebutuhan fungsional yang esensial dalam pengelolaan penjadwalan laboratorium. Ini mencakup manajemen jadwal yang fleksibel dan mudah diakses, kemampuan pengelolaan jadwal yang intuitif dengan validasi yang ketat, serta sistem pengelolaan informasi yang memungkinkan pemantauan dan manajemen informasi terkait penggunaan laboratorium. Sistem ini juga mendukung proses validasi yang terstruktur untuk memantau dan memberitahukan status penggunaan laboratorium kepada pengguna. Pengelolaan akses pengguna yang aman dan integrasi yang lancar dengan sistem internal laboratorium lainnya juga menjadi bagian integral dari fungsi sistem ini, memastikan efisiensi dan transparansi dalam seluruh proses penjadwalan laboratorium.

4.3.2 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional Sistem

Kebutuhan non-fungsional sistem terbagi dalam dua kategori utama yaitu kebutuhan perangkat lunak dan kebutuhan perangkat keras. Analisis terhadap kebutuhan perangkat keras dilakukan untuk mengoptimalkan dan mempermudah proses perancangan serta implementasi sistem yang akan dibangun.

1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Pada tahap analisis ini, peneliti mengidentifikasi dan mendefinisikan segala kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem yang akan dikembangkan. Fokus utama dari analisis ini adalah memahami secara mendalam tujuan

dan kebutuhan pengguna akhir, baik itu admin, kalab, kaprodi, sekprodi dan aslab. Analisis kebutuhan perangkat lunak dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Versi Minimal	Versi Tersedia
1	Windows	W8	W11
2	Balsamiq Mockup	4.0.0	4.7.5
3	Google Chrome	-	127.0.6533.100
4	MySQL	8.0.0	8.0.30
5	VS Code	1.71.1	1.92.1
6	Hypertext Preprocessor (PHP)	8.0.0	8.2.16
7	CodeIgniter	4	4

2. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Pada tahap analisis ini, peneliti melakukan identifikasi dan mendefinisikan segala kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem yang dikembangkan. Fokus utama dari analisis ini adalah memahami secara mendalam tujuan dan kebutuhan pengguna akhir, baik admin, kalab, kaprodi, sekprodi, dan aslab. Analisis ini menjadi landasan kritis untuk merancang solusi yang tepat dan memastikan bahwa sistem dapat efektif memenuhi tujuan strategis laboratorium dalam mengelola manajemen tata kelola laboratorium. Analisis kebutuhan ini dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras Pengembang

No	Perangkat Keras	Spesifikasi Minimal	Versi Tersedia
1	Processor	Intel Core i3 atau AMD Ryzen 3	AMD Ryzen 5 5600U, 6Cores, 12Threads, 2.3GHz.
2	Memory	4 GB DDR4	16 GB DDR4-3200 MHz
3	Storage	256 GB SSD atau 500 GB HDD	512 GB M.2 NVMe
4	Keyboard	Standard QWERTY keyboard	6-row, multimedia Fn keys
5	Connection	Wi-Fi 802.11n atau Ethernet	Wi-Fi® 6
6	Monitor	14 inch, resolusi 1366x768	13 inc

Dalam spesifikasi perangkat keras yang disarankan pada Sistem *Integrated Laboratory Management Information System* sesuai yang tertera pada Tabel 4.2 sebaiknya memenuhi syarat spesifikasi minimum agar sistem dapat berjalan dengan sempurna.

4.4 Perancangan

Perancangan sistem perlu dilakukan sebelum dilakukan pembuatan sistem. tujuan dari perancangan sistem adalah untuk menentukan, mengorganisir, dan membentuk komponen dari solusi sistem akhir sehingga memiliki *blueprint* untuk membangun sistem.

4.4.1 Use Case Diagram

Use case diagram terdiri dari *actor*, *use case* dan serta hubungannya. *Use case diagram* adalah sesuatu yang penting untuk memvisualisasikan, menspesifikasi dan mendokumentasikan kebutuhan perilaku sistem. *Use case diagram* digunakan untuk menjelaskan kegiatan apa saja yang dapat dilakukan oleh *user* pengguna sistem yang sedang berjalan (Carstoiu dan Grigorescu, 1995).

Tabel 4.3. Deskripsi Aktor

No	Aktor	Deskripsi
1	Admin	Mengelola penjadwalan laboratorium termasuk lihat, tambah, edit, dan hapus
2	Kalab	Mengelola penjadwalan laboratorium termasuk lihat, tambah, edit, dan hapus
3	Kaprodi	Melihat penjadwalan laboratorium
4	Sekprodi	Melihat penjadwalan laboratorium
5	Aslab	Mengelola penjadwalan laboratorium termasuk lihat, tambah, edit, dan hapus

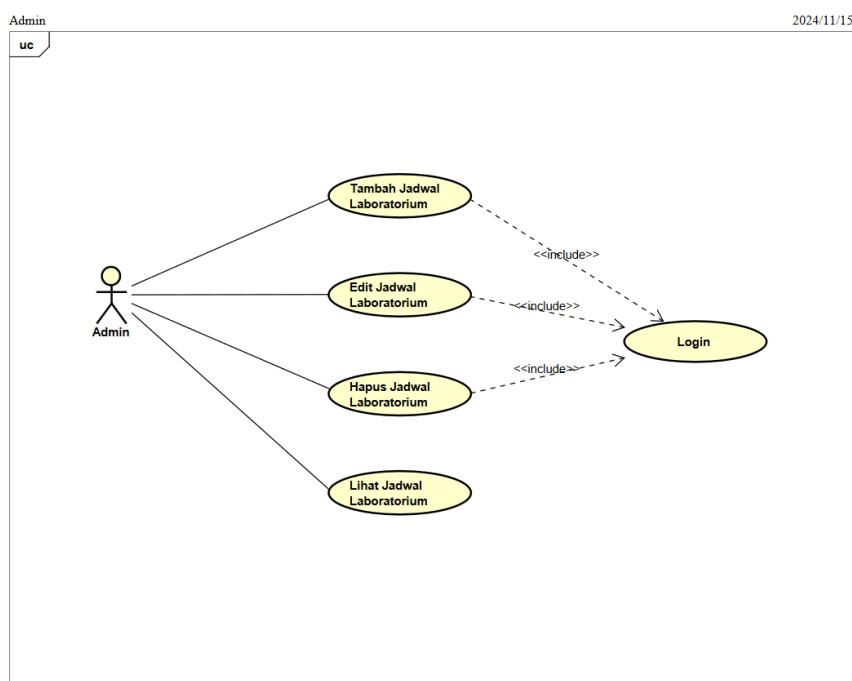
Sistem manajemen laboratorium adalah sistem yang terkonsentrasi diurus oleh seseorang dengan peran Admin. Jenis ini digambarkan menggunakan diagram use case yang terlihat pada aktivitas interternal admin sistem dengan komponen yang ada.

Dengan sistem ini terdapat 4 fungsi substansial yang dapat dipergunakan oleh adm selama mengoperasikan peralatan sistem. Fungsi - fungsi tersebut yaitu kompetensi Admin untuk menambah jadwal baru melalui menu "Tambah Jadwal

Laboratorium”, Edit jadwal yang bersistem dengan ”Edit Jadwal Laboratorium”, Menghapus schedule yang tidak diinginkan dengan ”Hapus Jadwal Laboratorium”, dan menampilkan history schedule dengan menjual ”Lihat Jadwal Laboratorium”

Keamanan sistem dijamin melalui mekanisme login yang ditunjukkan dengan relasi “include” pada diagram. Tiga fungsi utama yaitu penambahan, pengeditan, dan penghapusan jadwal termasuk kedalam scope otoritas Adm, oleh sebab itu fungsi ini harus log in terlebih dahulu saat meta ternotfied. Sementara itu fungsi melihat jadual bagi pelaksana lab tidak mensyaratkan kuliah dahulu seperti yang ternyata dalam Gambar

4.1.

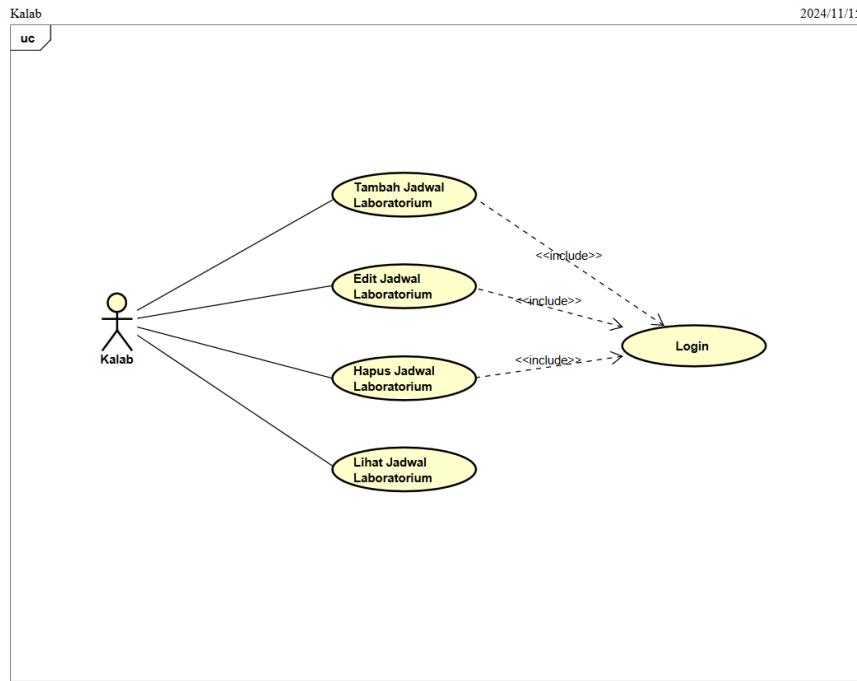


Gambar 4.1. Usecase Diagram Admin

Dalam sistem ini, Kalab memiliki empat fungsi utama yang dapat diakses. Fungsi-fungsi tersebut meliputi kemampuan untuk menambahkan jadwal baru melalui fitur ”Tambah Jadwal Laboratorium”, melakukan perubahan pada jadwal yang sudah ada menggunakan fitur ”Edit Jadwal Laboratorium”, menghapus jadwal yang tidak diperlukan dengan fitur ”Hapus Jadwal Laboratorium”, dan melihat seluruh daftar jadwal yang tersedia melalui fitur ”Lihat Jadwal Laboratorium”.

Keamanan sistem dijamin melalui mekanisme login yang ditunjukkan dengan relasi ”include” pada diagram. Tiga fungsi utama, yaitu menambah, mengedit, dan menghapus jadwal, mengharuskan Kalab untuk melakukan login terlebih

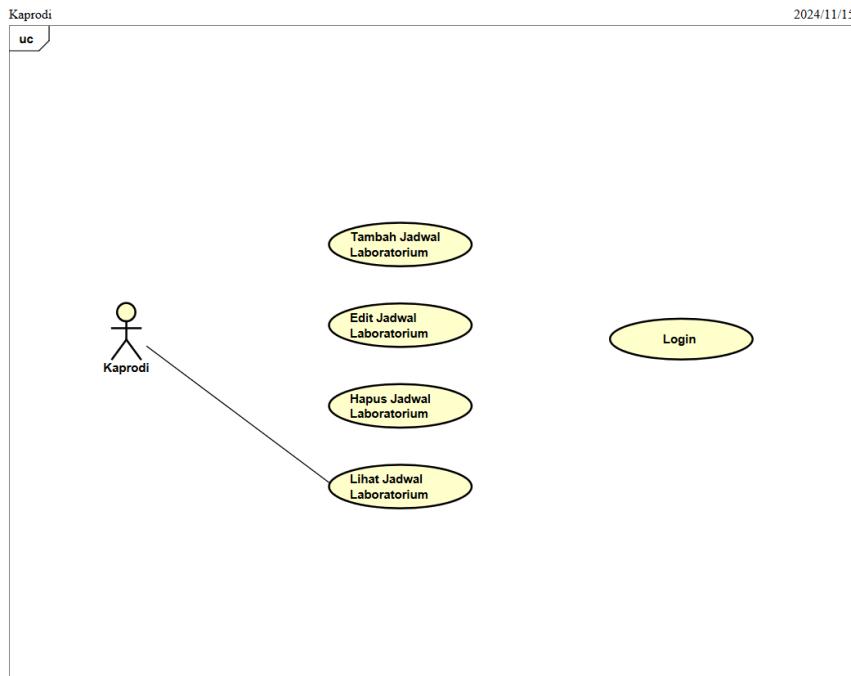
dahulu sebelum dapat mengakses fungsi-fungsi tersebut. Sementara itu, fungsi untuk melihat jadwal laboratorium dapat diakses secara langsung tanpa perlu melalui proses login terlebih dahulu, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Usecase Diagram Kalab

Dalam sistem ini, Kaprodi memiliki satu fungsi utama yang dapat diakses, yaitu melihat seluruh daftar jadwal yang tersedia melalui fitur "Lihat Jadwal Laboratorium".

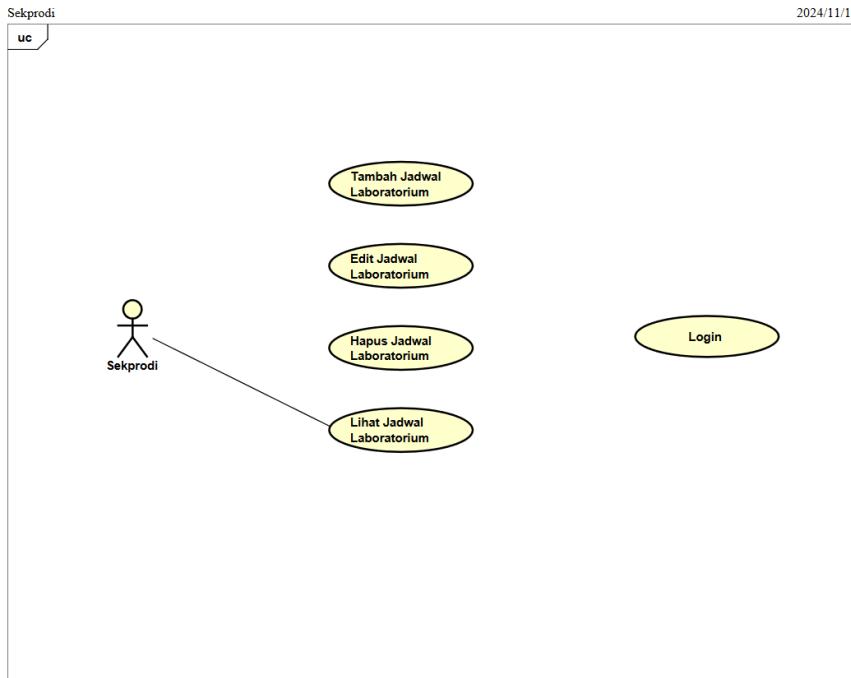
Fungsi ini dapat diakses secara langsung tanpa perlu melalui proses login terlebih dahulu, sehingga Kaprodi dapat dengan mudah memantau jadwal laboratorium yang ada. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Usecase Diagram Kaprodi

Dalam sistem ini, Sekprodi memiliki satu fungsi utama yang dapat diakses, yaitu melihat seluruh daftar jadwal yang tersedia melalui fitur "Lihat Jadwal Laboratorium".

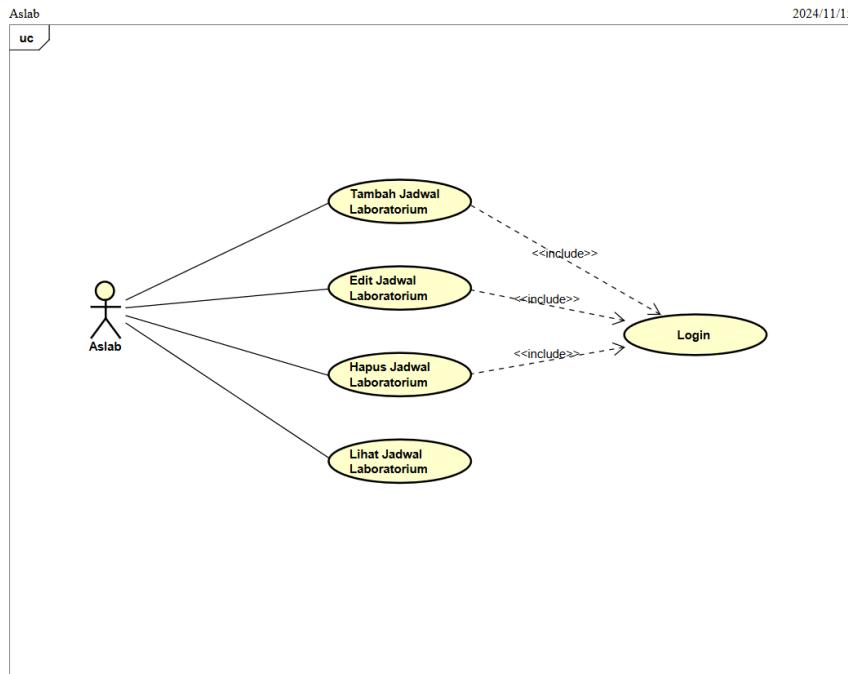
Fungsi ini dapat diakses secara langsung tanpa perlu melalui proses login terlebih dahulu, sehingga Sekprodi dapat dengan mudah memantau jadwal laboratorium yang ada. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Usecase Diagram Sekprodi

Dalam sistem ini, Aslab memiliki empat fungsi utama yang dapat diakses. Fungsi-fungsi tersebut meliputi kemampuan untuk menambahkan jadwal baru melalui fitur "Tambah Jadwal Laboratorium", melakukan perubahan pada jadwal yang sudah ada menggunakan fitur "Edit Jadwal Laboratorium", menghapus jadwal yang tidak diperlukan dengan fitur "Hapus Jadwal Laboratorium", dan melihat seluruh daftar jadwal yang tersedia melalui fitur "Lihat Jadwal Laboratorium".

Keamanan sistem dijamin melalui mekanisme login yang ditunjukkan dengan relasi "include" pada diagram. Tiga fungsi utama, yaitu menambah, mengedit, dan menghapus jadwal, mengharuskan Aslab untuk melakukan login terlebih dahulu sebelum dapat mengakses fungsi-fungsi tersebut. Sementara itu, fungsi untuk melihat jadwal laboratorium dapat diakses secara langsung tanpa perlu melalui proses login terlebih dahulu, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.2.

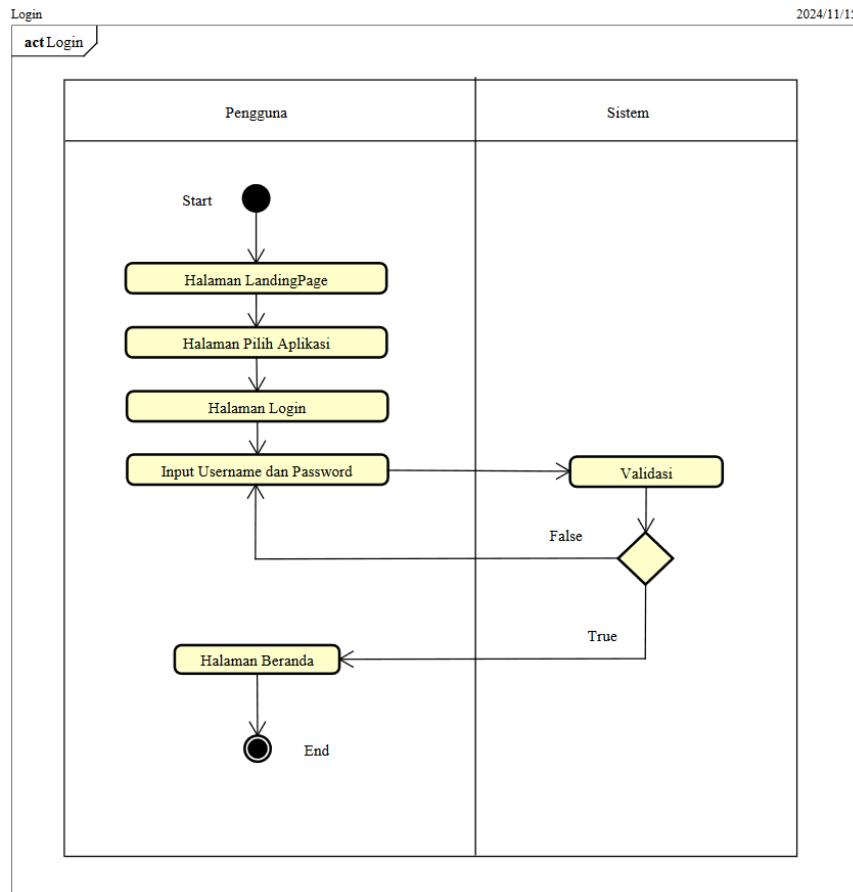


Gambar 4.5. Usecase Diagram Aslab

4.4.2 Activity Diagram

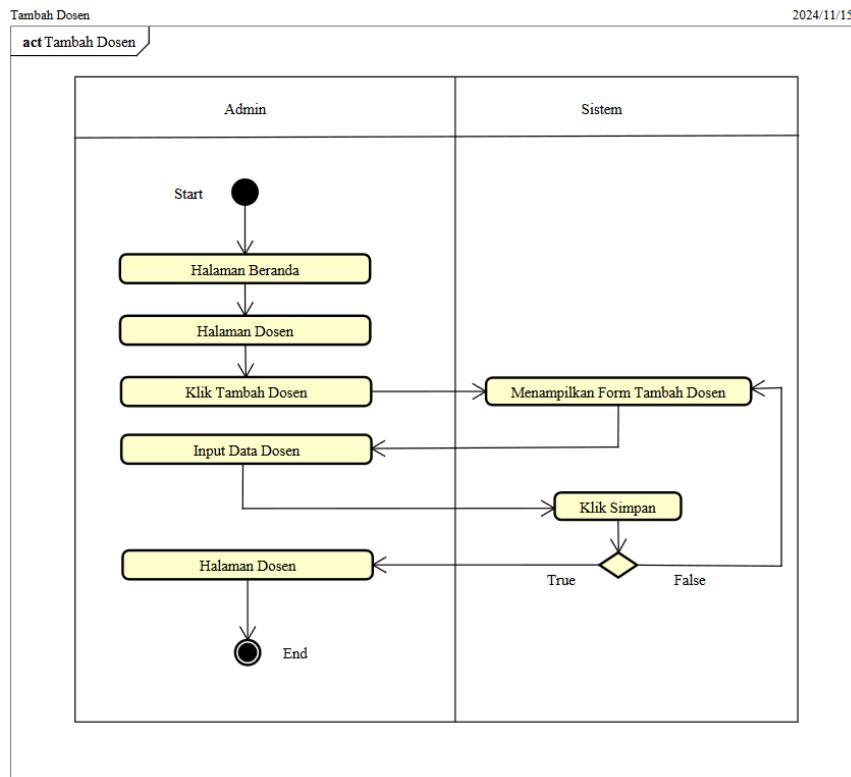
Activity diagram adalah salah satu alat dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk memvisualisasikan alur kerja atau aktivitas dalam suatu sistem (Linzhang dkk., 2004). Pada sistem ini, *activity diagram* memberikan gambaran rinci tentang proses yang dilalui oleh berbagai aktor seperti Admin, Kalab, Kaprodi, Sekprodi, Aslab.

Activity diagram login memberikan gambaran rinci tentang proses login yang dilalui oleh pengguna. Diagram ini memandu langkah-langkah yang terlibat dalam proses login, mulai dari input data oleh pengguna, validasi oleh sistem hingga dapat masuk ke dalam sistem menggunakan akun yang sudah ada. *Activity diagram* ini dapat dilihat pada Gambar 4.6.



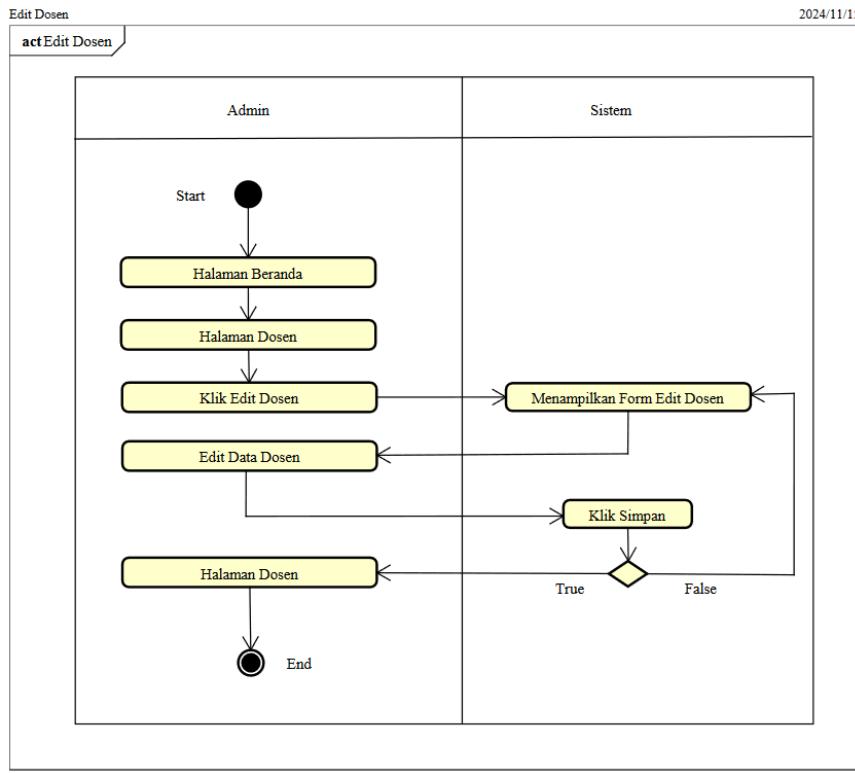
Gambar 4.6. Activity Diagram Login

Activity diagram tambah dosen memberikan gambaran rinci tentang proses penambahan dosen yang dilalui oleh pengguna. Diagram ini memandu langkah-langkah yang terlibat dalam proses penambahan dosen, mulai dari input data oleh pengguna, validasi oleh sistem hingga penyimpanan data dosen baru ke dalam sistem. *Activity diagram* ini dapat dilihat pada Gambar 4.7.



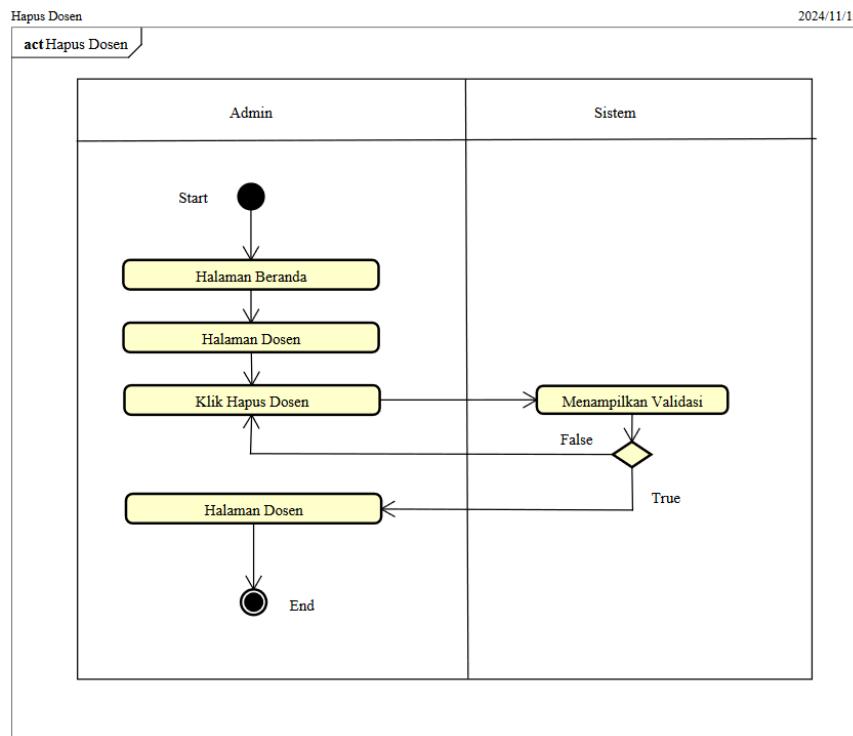
Gambar 4.7. Activity Diagram Tambah Dosen

Activity diagram edit dosen memberikan gambaran rinci tentang proses pengeditan data dosen yang dilalui oleh pengguna. Diagram ini memandu langkah-langkah yang terlibat dalam proses pengeditan dosen, mulai dari pemilihan data dosen yang akan diedit, input data baru oleh pengguna, validasi oleh sistem hingga penyimpanan data dosen yang telah diperbarui ke dalam sistem. *Activity diagram* ini dapat dilihat pada Gambar 4.8.



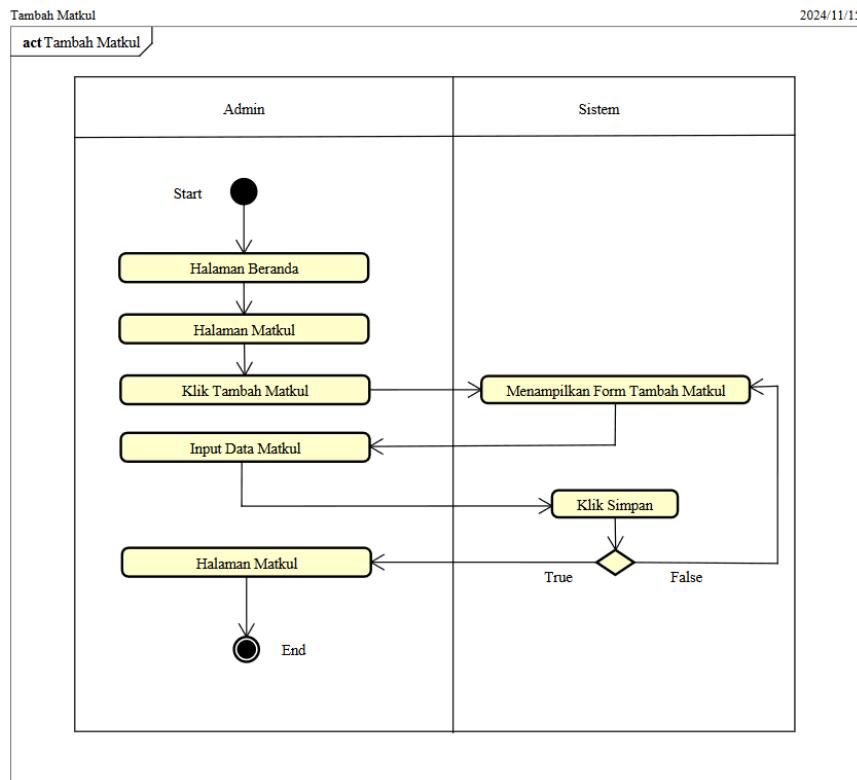
Gambar 4.8. *Activity Diagram Edit Dosen*

Activity diagram hapus dosen memberikan gambaran rinci tentang proses penghapusan dosen yang dilalui oleh pengguna. Diagram ini memandu langkah-langkah yang terlibat dalam proses penghapusan dosen, mulai dari pemilihan data dosen yang akan dihapus, konfirmasi oleh pengguna, hingga penghapusan data dosen dari sistem. *Activity diagram* ini dapat dilihat pada Gambar 4.9.



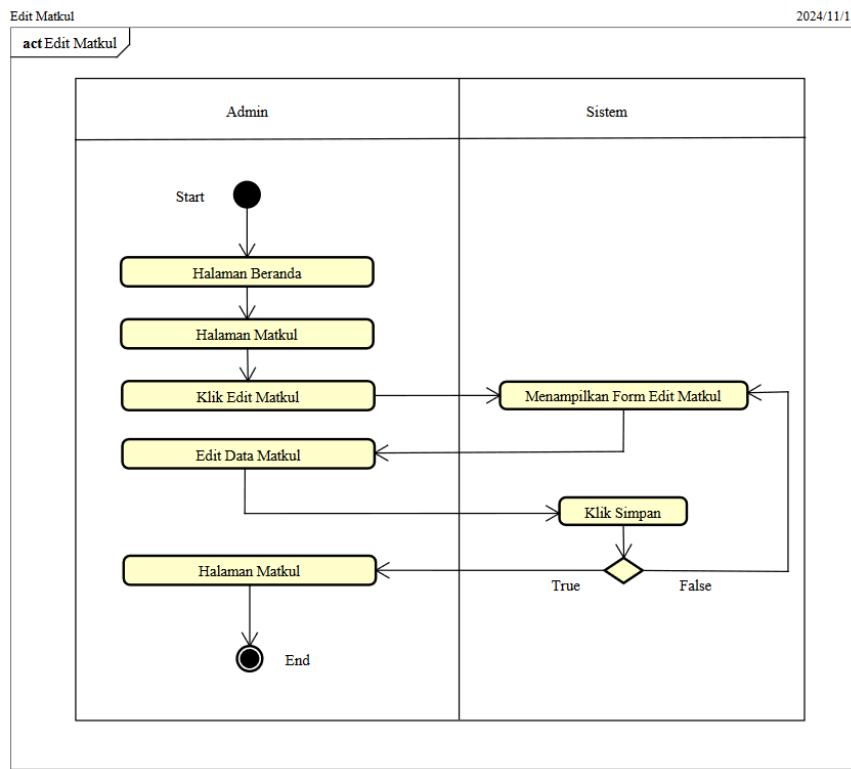
Gambar 4.9. *Activity Diagram Hapus Dosen*

Activity diagram tambah mata kuliah memberikan gambaran rinci tentang proses penambahan mata kuliah yang dilalui oleh pengguna. Diagram ini memandu langkah-langkah yang terlibat dalam proses penambahan mata kuliah, mulai dari input data oleh pengguna, validasi oleh sistem hingga penyimpanan data mata kuliah baru ke dalam sistem. *Activity diagram* ini dapat dilihat pada Gambar 4.10.



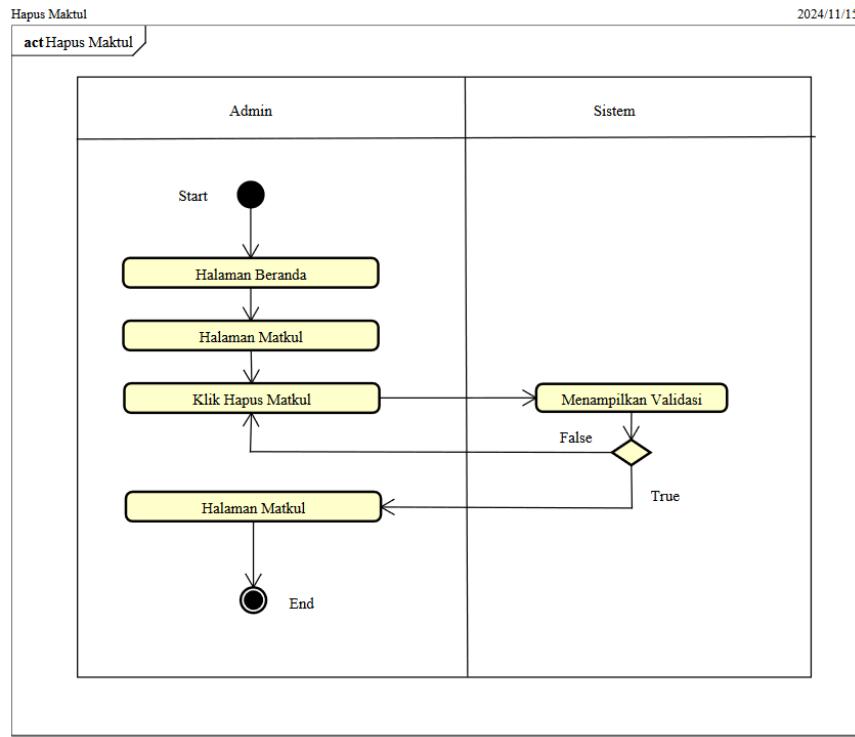
Gambar 4.10. *Activity Diagram* Tambah Mata Kuliah

Activity diagram edit mata kuliah memberikan gambaran rinci tentang proses pengeditan data mata kuliah yang dilalui oleh pengguna. Diagram ini memandu langkah-langkah yang terlibat dalam proses pengeditan mata kuliah, mulai dari pemilihan data mata kuliah yang akan diedit, input data baru oleh pengguna, validasi oleh sistem hingga penyimpanan data mata kuliah yang telah diperbarui ke dalam sistem. *Activity diagram* ini dapat dilihat pada Gambar 4.11.



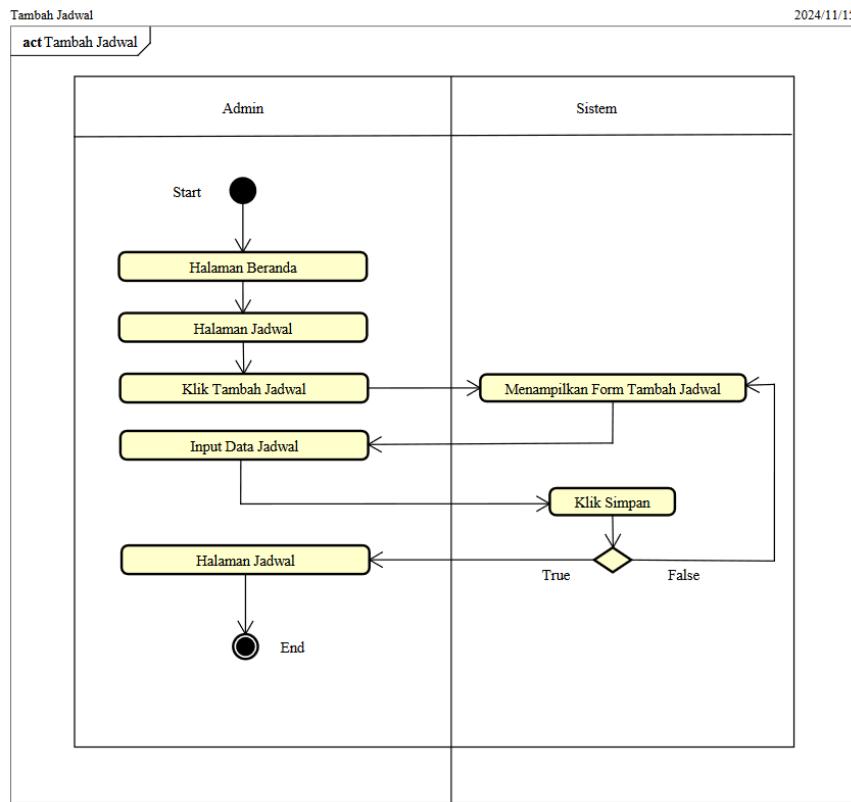
Gambar 4.11. *Activity Diagram* Edit Mata Kuliah

Activity diagram hapus mata kuliah memberikan gambaran rinci tentang proses penghapusan mata kuliah yang dilalui oleh pengguna. Diagram ini memandu langkah-langkah yang terlibat dalam proses penghapusan mata kuliah, mulai dari pemilihan data mata kuliah yang akan dihapus, konfirmasi oleh pengguna, hingga penghapusan data mata kuliah dari sistem. *Activity diagram* ini dapat dilihat pada Gambar 4.12.



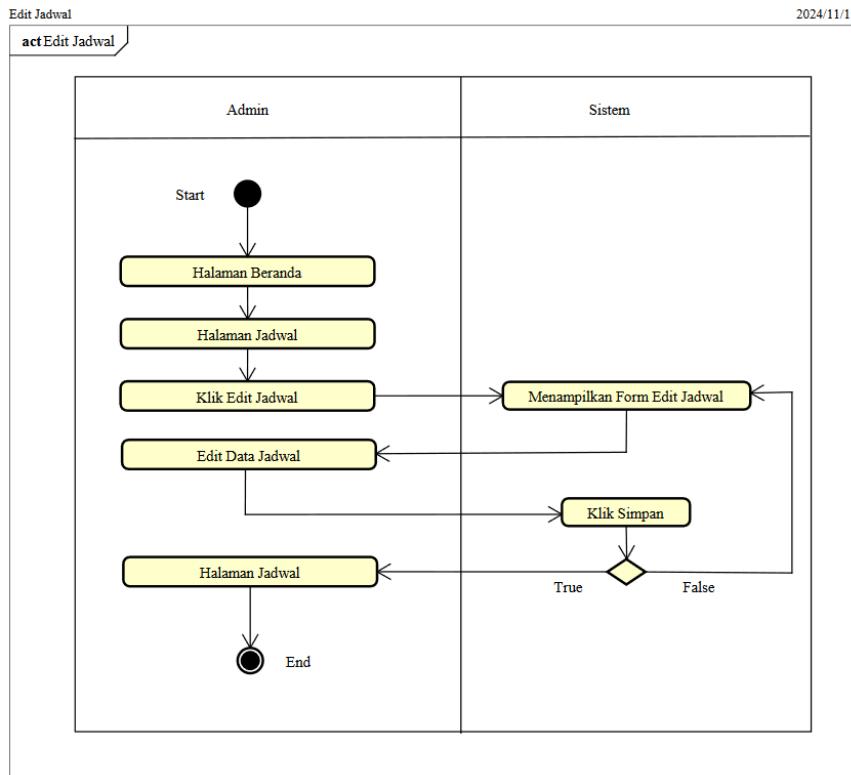
Gambar 4.12. *Activity Diagram Hapus Mata Kuliah*

Activity diagram tambah dosen memberikan gambaran rinci tentang proses penambahan dosen yang dilalui oleh pengguna. Diagram ini memandu langkah-langkah yang terlibat dalam proses penambahan dosen, mulai dari input data oleh pengguna, validasi oleh sistem hingga penyimpanan data dosen baru ke dalam sistem. *Activity diagram* ini dapat dilihat pada Gambar 4.7.



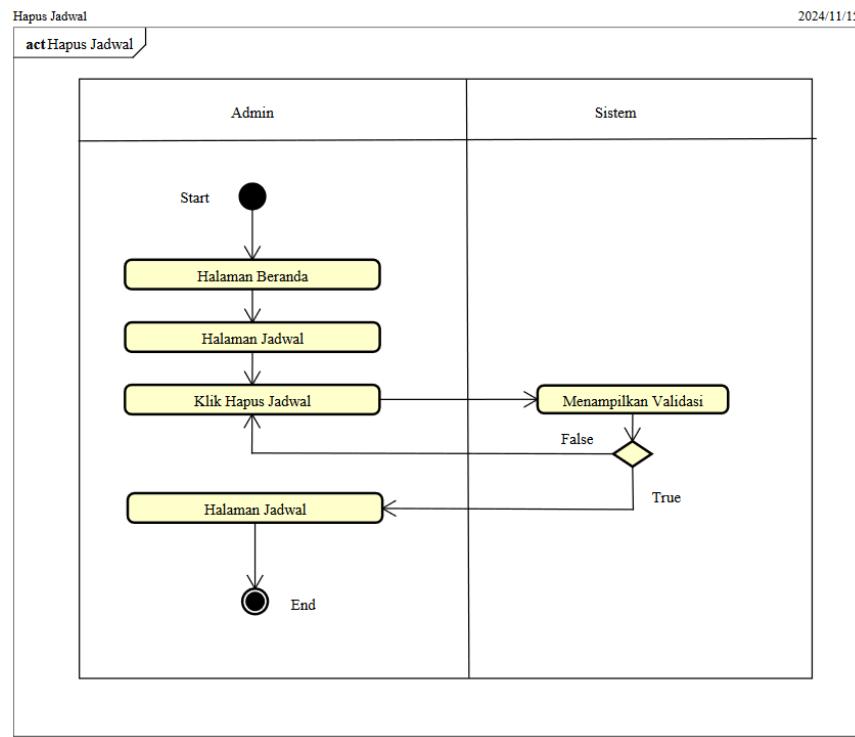
Gambar 4.13. *Activity Diagram* Tambah Jadwal

Activity diagram edit jadwal memberikan gambaran rinci tentang proses pengeditan jadwal yang dilalui oleh pengguna. Diagram ini memandu langkah-langkah yang terlibat dalam proses pengeditan jadwal, mulai dari pemilihan data jadwal yang akan diedit, input data baru oleh pengguna, validasi oleh sistem hingga penyimpanan data jadwal yang telah diperbarui ke dalam sistem. *Activity diagram* ini dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14. *Activity Diagram Edit Jadwal*

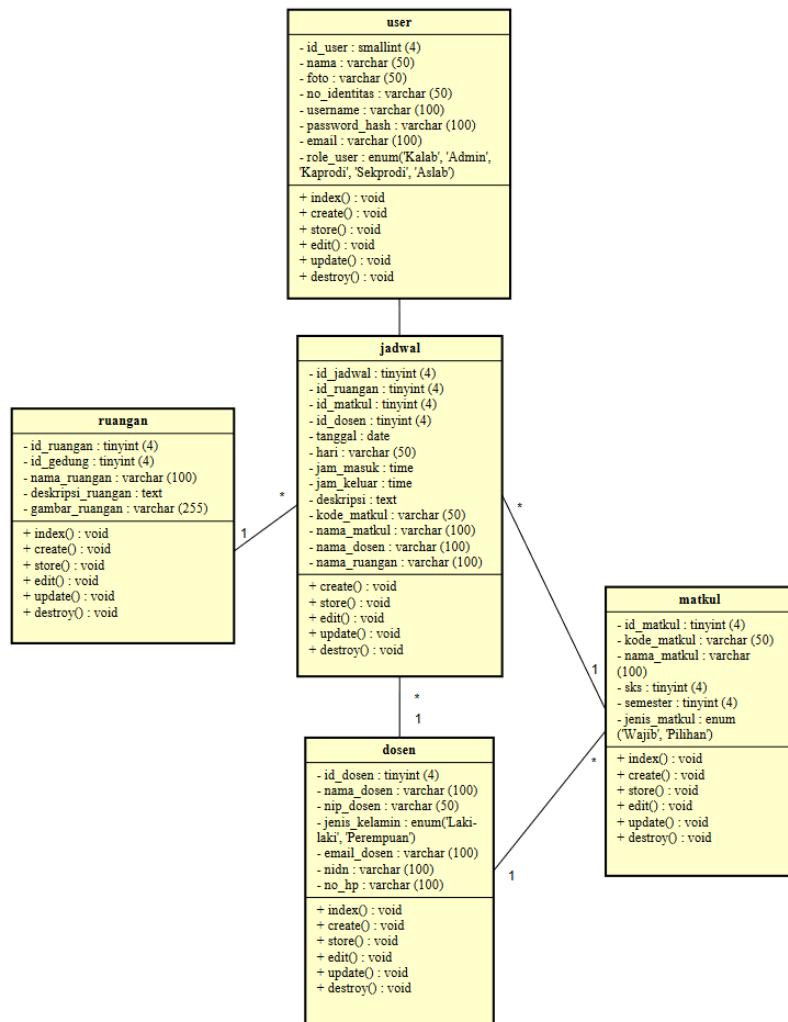
Activity diagram hapus jadwal memberikan gambaran rinci tentang proses penghapusan jadwal yang dilalui oleh pengguna. Diagram ini memandu langkah-langkah yang terlibat dalam proses penghapusan jadwal, mulai dari pemilihan data jadwal yang akan dihapus, konfirmasi oleh pengguna, hingga penghapusan data jadwal dari sistem. *Activity diagram* ini dapat dilihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15. *Activity Diagram Hapus Jadwal*

4.4.3 Class Diagram

Class diagram adalah representasi visual dari struktur kelas dalam sistem manajemen laboratorium, yang menunjukkan hubungan logis antar kelas. *Class diagram* ini menyediakan deskripsi terperinci dari setiap kelas yang terlibat dalam sistem, termasuk atribut dan operasi yang diperlukan untuk mendukung fungsi manajemen laboratorium secara efektif. *Class diagram* Sistem Informasi Manajemen Laboratorium dapat dilihat pada Gambar 4.16



Gambar 4.16. Class Diagram Sistem Manajemen Laboratorium

Relasi antara jadwal dengan ruangan, dosen, dan mata kuliah diwakili oleh id_ruangan, id_dosen, dan id_matkul pada jadwal. Id_ruangan menunjukkan keterkaitan jadwal dengan ruangan tertentu, id_dosen menunjukkan keterkaitan jadwal dengan dosen tertentu, dan id_matkul menunjukkan keterkaitan jadwal dengan mata kuliah tertentu. Hubungan ini digambarkan dengan garis yang menghubungkan entitas jadwal ke masing-masing entitas ruangan, dosen, dan mata kuliah dalam diagram.

4.4.4 Perancangan Database

Perancangan *database* adalah perancangan basis data yang akan digunakan pada sebuah sistem, didasari oleh data perusahaan. Perancangan ini bertujuan agar tiap field data yang memiliki relasi dapat terhubung pada tabel di *database*, sehingga proses pengaksesan data akan dapat telaksana dengan lebih baik. Berikut

adalah detail perancangan serta relasi yang ada pada *database* sistem informasi inventaris laboratorium pada Laboratorium Sistem Informasi. Berikut tabel perancangan *database*:

1. Perancangan *Database* Tabel Dosen

Nama *Database* : man_lab

Nama Tabel : dosen

Field Kunci : id_dosen

Tabel Dosen dirancang untuk menyimpan informasi komprehensif tentang staf pengajar. Struktur tabel ini mencakup berbagai atribut yang diperlukan untuk mengidentifikasi dan mengelola data dosen secara efisien. Berikut adalah penjelasan ilmiah mengenai struktur dan fungsi tabel Dosen:

- Tabel ini menetapkan *id_dosen* sebagai kunci utama dengan tipe data tinyint(4) dan fitur *auto increment*, yang memastikan bahwa setiap dosen diberikan identifikasi yang unik dalam sistem.
- Atribut 'nama_dosen' dan 'nip_dosen' berfungsi untuk menyimpan informasi dasar tentang dosen, yang memudahkan pengenalan personal dalam lingkungan akademis.
- Field 'jenis_kelamin' memakai tipe data enum untuk menjaga konsistensi data dan membantu dalam analisis demografis.
- 'email_dosen' dan 'no_hp' merupakan saluran komunikasi yang vital, yang memungkinkan komunikasi yang efektif antara dosen dan sistem.
- Atribut 'nidn' (Nomor Induk Dosen Nasional) mencatat identifikasi nasional yang unik untuk dosen, yang mendukung integrasi dengan sistem pendidikan tinggi yang lebih luas.

Struktur tabel ini dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan manajemen data dosen yang komprehensif, efisiensi penyimpanan, dan kemudahan dalam pemrosesan dan analisis data.

Tabel 4.4. Tabel Dosen

Field	Type	Length	Key
id_dosen	tinyint	4	Primary key (A_I)
nama_dosen	varchar	100	
nip_dosen	varchar	50	
jenis_kelamin	enum	('Laki-laki', 'Perempuan')	
email_dosen	varchar	100	

Tabel 4.4 Tabel Dosen (Tabel lanjutan...)

Field	Type	Length	Key
nidn	varchar	100	
no_hp	varchar	100	

2. Perancangan *Database* Tabel Matkul

Nama *Database* : man_lab

Nama Tabel : matkul

Field Kunci : id_matkul

Tabel Matkul dirancang untuk menyimpan informasi tentang mata kuliah yang ditawarkan dalam program akademik. Struktur tabel ini mencakup berbagai atribut yang diperlukan untuk mengidentifikasi dan mengelola data mata kuliah secara efisien. Berikut adalah penjelasan ilmiah mengenai struktur dan fungsi tabel Matkul:

- Tabel ini memanfaatkan *id_matkul* sebagai kunci utama dengan tipe data tinyint(4) dan fitur *auto increment*, yang menjamin bahwa setiap mata kuliah diberi identifikasi yang unik di dalam sistem.
- Atribut 'kode_matkul' dan 'nama_matkul' berfungsi untuk menyimpan informasi dasar yang membantu dalam mengenali mata kuliah dengan cepat di lingkungan akademik.
- Field 'sks' dan 'semester' berisi informasi krusial mengenai bobot akademik dan penjadwalan mata kuliah dalam kurikulum, yang penting untuk perencanaan pendidikan.
- Atribut 'jenis_matkul' memakai tipe data enum untuk membedakan mata kuliah menjadi kategori wajib atau pilihan, mendukung kelancaran dalam pengelolaan kurikulum.

Struktur tabel ini dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan manajemen data mata kuliah yang komprehensif, efisiensi penyimpanan, dan kemudahan dalam pemrosesan dan analisis data kurikulum.

Tabel 4.5. Tabel Matkul

Field	Type	Length	Key
id_matkul	tinyint	4	Primary key (A.I)
kode_matkul	varchar	50	
nama_matkul	varchar	100	
sks	tinyint	4	

Tabel 4.5 Tabel Matkul (Tabel lanjutan...)

Field	Type	Length	Key
semester	tinyint	4	
jenis_matkul	enum	(‘Wajib’, ‘Pilihan’)	

3. Perancangan *Database* Tabel Ruangan

Nama *Database* : man_lab

Nama Tabel : ruangan

Field Kunci : id_ruangan

Tabel Ruangan dirancang untuk menyimpan informasi tentang ruangan-ruangan yang tersedia untuk kegiatan akademik. Struktur tabel ini mencakup berbagai atribut yang diperlukan untuk mengidentifikasi dan mengejelola data ruangan secara efisien. Berikut adalah penjelasan ilmiah mengenai struktur dan fungsi tabel Ruangan:

- Tabel ini memanfaatkan *id_ruangan* sebagai *primary key*. Dengan menggunakan tipe data tinyint(4) dan fitur *auto increment*, tabel ini memastikan bahwa setiap ruangan tercatat dengan identitas uniknya sendiri dalam sistem.
- Atribut ’id_gedung’ bertindak sebagai *foreign key* yang mengaitkan setiap ruangan dengan gedungnya, membantu dalam mengatur lokasi dengan lebih terstruktur.
- Field ’nama_ruangan’ berisi nama yang memudahkan pengguna dalam mengenali setiap ruangan.
- Atribut ’deskripsi_ruangan’ memberikan ruang untuk menambahkan keterangan lebih lanjut mengenai fasilitas atau ciri khas dari ruangan tersebut.
- Field ’gambar_ruangan’ berisi jalur ke file gambar yang berkaitan dengan ruangan, memudahkan dalam visualisasi dan lebih memahami penampilan ruangan tersebut.

Struktur tabel ini dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan manajemen data ruangan yang komprehensif, efisiensi penyimpanan, dan kemudahan dalam pemrosesan dan analisis data fasilitas.

Tabel 4.6. Tabel Ruangan

Field	Type	Length	Key
id_ruangan	tinyint	4	Primary key (A.I)
id_gedung	tinyint	4	Foreign key
nama_ruangan	varchar	100	
deskripsi_ruangan	text		
gambar_ruangan	varchar	255	

4. Perancangan *Database* Tabel Jadwal

Nama *Database* : man_lab

Nama Tabel : jadwal

Field Kunci : id_jadwal

Tabel Jadwal dirancang untuk menyimpan informasi tentang penjadwalan kegiatan akademik. Struktur tabel ini mencakup berbagai atribut yang diperlukan untuk mengidentifikasi dan mengelola data jadwal secara efisien. Berikut adalah penjelasan ilmiah mengenai struktur dan fungsi tabel Jadwal:

- Tabel ini dilengkapi dengan *id_jadwal* sebagai *primary key*. Dengan tipe data tinyint(4) dan fitur *auto increment*, setiap jadwal dijamin memiliki identifikasi yang unik dalam sistem.
- Atribut seperti 'id_ruangan', 'id_matkul', dan 'id_dosen' bertindak sebagai *foreign key*, yang mengaitkan jadwal dengan informasi tentang ruangan, mata kuliah, dan dosen yang relevan, sehingga memudahkan pengelolaan jadwal secara terpadu.
- Field seperti 'tanggal', 'hari', 'jam_masuk', dan 'jam_keluar' berperan penting dalam mencatat waktu spesifik untuk setiap kegiatan dalam jadwal.
- Atribut 'deskripsi' memberikan ruang untuk menambahkan informasi detail tentang kegiatan atau jadwal yang direncanakan.
- Field-field seperti 'kode_matkul', 'nama_matkul', 'nama_dosen', dan 'nama_ruangan' walaupun redundan, tetapi sangat membantu dalam mempercepat akses informasi tanpa perlu menggabungkan tabel berulang kali.

Struktur tabel ini dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan manajemen data jadwal yang komprehensif, efisiensi dalam pengambilan data, dan fleksibilitas dalam pengelolaan jadwal akademik.

Tabel 4.7. Tabel Jadwal

Field	Type	Length	Key
id_jadwal	tinyint	4	Primary key (A_I)
id_ruangan	tinyint	4	Foreign key
id_matkul	varchar	4	Foreign key
id_dosen	varchar	4	Foreign key
tanggal	date		
hari	varchar	50	
jam_masuk	time		
jam_keluar	time		
deskripsi	text		
kode_matkul	tinyint	4	
nama_matkul	varchar	100	
nama_dosen	varchar	100	
nama_ruangan	varchar	100	

5. Perancangan Database Tabel User

Nama Database : man_lab

Nama Tabel : user

Field Kunci : id_user

Tabel *User* dirancang untuk menyimpan informasi pengguna dalam sistem manajemen laboratorium. Struktur tabel ini mencakup berbagai atribut yang diperlukan untuk mengidentifikasi dan mengautentikasi pengguna, serta mengelola hak akses mereka. Berikut adalah penjelasan ilmiah mengenai struktur dan fungsi tabel *User*:

- Tabel ini memberikan setiap pengguna identifikasi unik melalui *id_user* yang bertindak sebagai *primary key*. Tipe data yang digunakan adalah smallint(4) dengan fitur *auto increment*.
- Atribut 'nama' dan 'no_identitas' berfungsi untuk menyimpan informasi dasar tentang pengguna, sehingga memudahkan pengenalan personal dalam lingkup organisasi.
- Field 'foto' berisi lokasi penyimpanan file gambar profil pengguna, yang membantu dalam personalisasi tampilan antarmuka pengguna.
- *Username* dan *password_hash* digunakan sebagai kredensial untuk masuk ke sistem, dengan *password* yang telah dienkripsi guna menjaga keamanan data.
- Atribut 'role_user' dengan tipe data enum digunakan untuk menentukan peran pengguna dalam sistem, yang mendukung pengelolaan

hak akses secara efektif.

Struktur tabel ini dirancang dengan mempertimbangkan aspek keamanan, efisiensi penyimpanan data, dan fleksibilitas dalam pengelolaan pengguna sistem.

Tabel 4.8. Tabel *User*

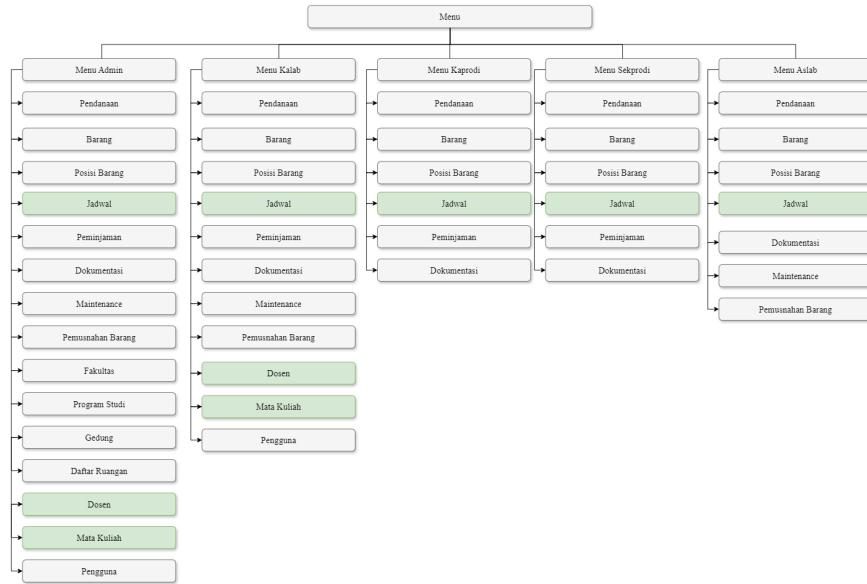
Field	Type	Length	Key
id_user	smallint	4	Primary key (A.I)
nama	varchar	50	
foto	varchar	50	
no_identitas	varchar	50	
username	varchar	100	
password_hash	varchar	100	
role_user	enum	(‘Admin’, ‘Kalab’, ‘Kaprodi’, ‘Sekprodi’, ‘Aslab’)	

4.4.5 Perancangan Struktur Menu

Perancangan menu sistem informasi manajemen inventaris laboratorium dibagi menjadi 5 tingkatan hak akses sesuai kewenangan pengguna. Setiap pengguna dapat mengakses fitur sesuai peran dan tanggung jawab mereka.

Menu Admin, sebagai tingkat akses tertinggi, memiliki wewenang penuh untuk mengelola semua fitur, termasuk pendanaan, manajemen barang, penjadwalan, dll. Kepala Laboratorium (Kalab) memiliki akses hampir sama dengan Admin, tetapi dengan beberapa pembatasan. Kalab dapat mengelola pendanaan, barang, jadwal, dan data dosen serta mata kuliah. Ketua Program Studi (Kaprodi) dan Sekretaris Program Studi (Sekprodi) fokus pada pengawasan dan monitoring, dengan akses ke fitur pendanaan, manajemen barang, dan dokumentasi. Asisten Laboratorium (Aslab) memiliki akses untuk mendukung operasional harian termasuk pengelolaan barang, dan pemeliharaan peralatan laboratorium.

Struktur menu yang terorganisir ini dirancang untuk memudahkan pengelolaan inventaris laboratorium secara sistematis dan terkontrol. Setiap tingkatan pengguna memiliki batasan akses yang jelas, yang membantu dalam menjaga keamanan dan integritas data sistem. Perancangan menu ini menjadi landasan penting dalam pengembangan antarmuka pengguna dan implementasi berbagai fungsi sistem yang akan dibahas lebih lanjut pada bagian berikutnya. Dengan struktur menu yang terorganisir ini, diharapkan pengelolaan inventaris laboratorium dapat berjalan lebih efisien dan terkoordinasi dengan baik antar berbagai tingkatan pengguna. Gambar struktur menu ini dapat dilihat pada Gambar 4.17



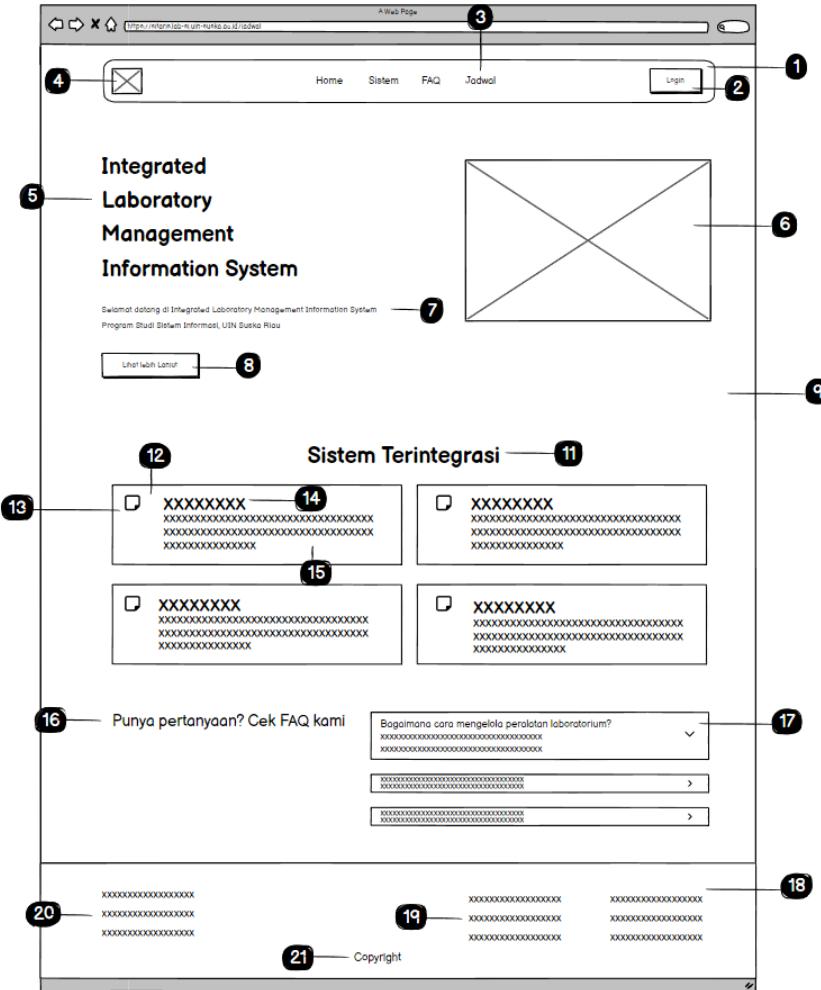
Gambar 4.17. Struktur Menu Sistem Manajemen Laboratorium

Pengembangan sistem ini menambahkan fitur baru yang ditandai dengan warna hijau pada struktur menu, termasuk fitur Jadwal untuk semua level pengguna (Admin, Kalab, Kaprodi, Sekprodi, dan Aslab) serta fitur Dosen dan Mata Kuliah yang kini dapat diakses oleh Kalab. Penambahan ini bertujuan untuk meningkatkan pengelolaan laboratorium dan efisiensi koordinasi antara pengelola dan dosen.

4.4.6 Perancangan *Interface*

Perancangan *interface* berfungsi untuk menjelaskan tentang desain program sistem informasi manajemen laboratorium yang akan dibangun. Hal ini dilakukan untuk mempermudah pengguna dalam mengetahui proses yang terdapat pada sistem informasi manajemen laboratorium tersebut.

1. Rancangan tampilan *landing page* yang berfungsi sebagai halaman pertama untuk sistem informasi manajemen laboratorium dapat dilihat pada Gambar 4.18



Gambar 4.18. Tampilan Halaman Utama Sistem Manajemen Laboratorium

Tabel 4.9. Tabel Keterangan Tampilan Halaman Utama Sistem Manajemen Laboratorium

Nomor Callouts	Keterangan
1	Browser toolbar dengan width: 100%, height: 40px, background-color: #FFFFFF
2	Logo berukuran width: 40px, height: 40px, dengan margin-left: 24px pada pojok kiri atas
3	Navigation menu menggunakan font-family: Poppins, font-size: 14px, dengan gap: 32px antar menu

Bersambung ke halaman berikutnya...

Lanjutan dari halaman sebelumnya...

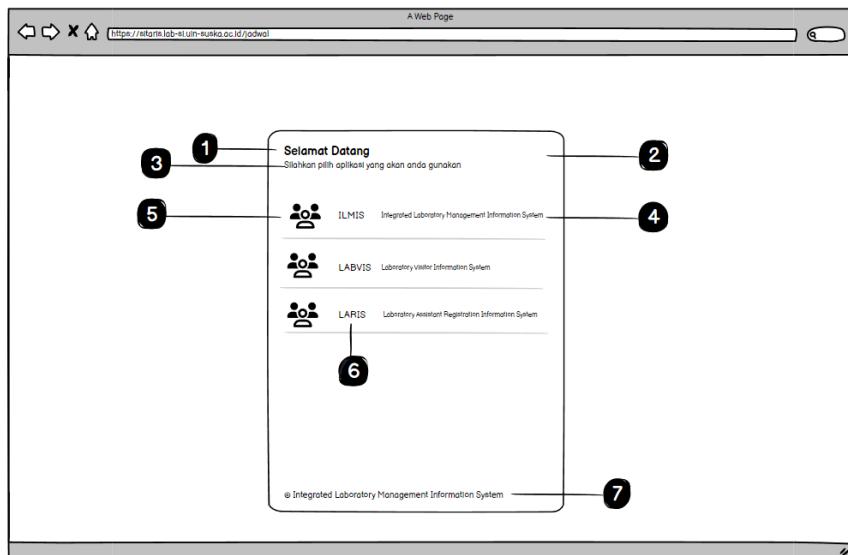
Nomor Callouts	Keterangan
4	Button Login dengan padding: 8px 16px, border-radius: 6px, background-color: #2563EB
5	Container header dengan width: 100%, height: 64px, box-shadow: 0 1px 3px rgba(0,0,0,0.1)
6	Text "Integrated Laboratory" menggunakan font-family: Poppins, font-size: 48px, font-weight: 600, margin-bottom: 16px
7	Text "Management Information System" berwarna #2563EB dengan font-weight: 600
8	Button "Lihat Lebih Lanjut" dengan padding: 12px 24px, background-color: #2563EB
9	Container image dengan width: 560px, height: 400px, border-radius: 8px
10	Container content dengan max-width: 560px dan margin-right: 64px
11	Heading "Sistem Terintegrasi" dengan text-align: center, font-size: 36px, margin: 64px 0 32px
12	Container cards dengan display: grid, grid-template-columns: repeat(2, 1fr), gap: 24px
13	Card pertama dengan padding: 24px, background: white, border-radius: 8px, box-shadow: 0 1px 3px rgba(0,0,0,0.1)
14	Text content pada card dengan font-size: 14px, line-height: 1.6, color: #374151
15	Card kedua dengan styling sama seperti card pertama
16	Card ketiga dengan styling sama seperti card pertama
17	Section FAQ dengan max-width: 800px, margin: 64px auto

Bersambung ke halaman berikutnya...

Lanjutan dari halaman sebelumnya...

Nomor Callouts	Keterangan
18	Container question dengan padding: 24px, border-bottom: 1px solid #E5E7EB
19	Footer section dengan background: #1E293B, padding: 64px 24px
20	Copyright text dengan font-size: 14px, color: #9CA3AF
21	Footer links dengan display: flex, gap: 32px, margin-top: 32px

2. Rancangan tampilan pilih aplikasi untuk login dapat dilihat pada Gambar 4.19

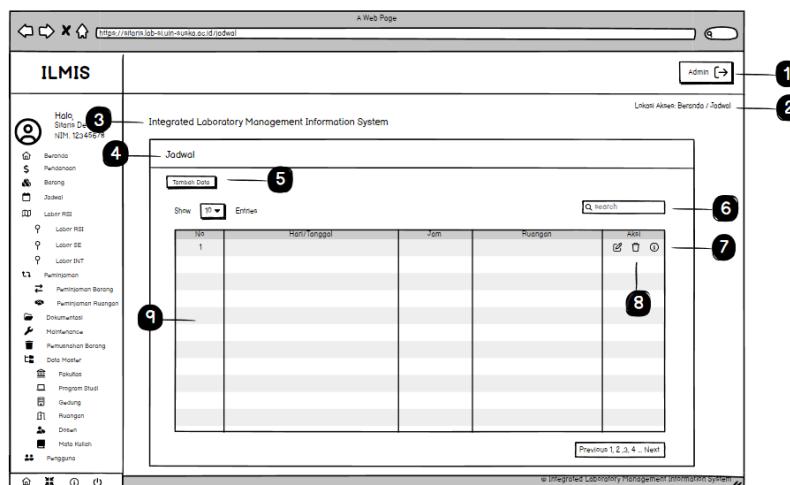


Gambar 4.19. Tampilan Pilihan Login untuk Sistem Manajemen Laboratorium

Tabel 4.10. Tabel Keterangan Tampilan Halaman Selamat Datang

Nomor Callouts	Keterangan
1	Text header "Selamat Datang" dengan fonts Poppins, warna font #73879C
2	Text sub-header "Silahkan pilih aplikasi yang akan anda gunakan" dengan fonts Helvetica Neue
3	Container card dengan background color #FFFFFF dan border-radius 8px
4	Link ILMIS dengan icon users dan text "Integrated Laboratory Management Information System"
5	Link LABVIS dengan icon users dan text "Laboratory Visitor Information System"
6	Link LARIS dengan icon users dan text "Laboratory Assistant Registration Information System"

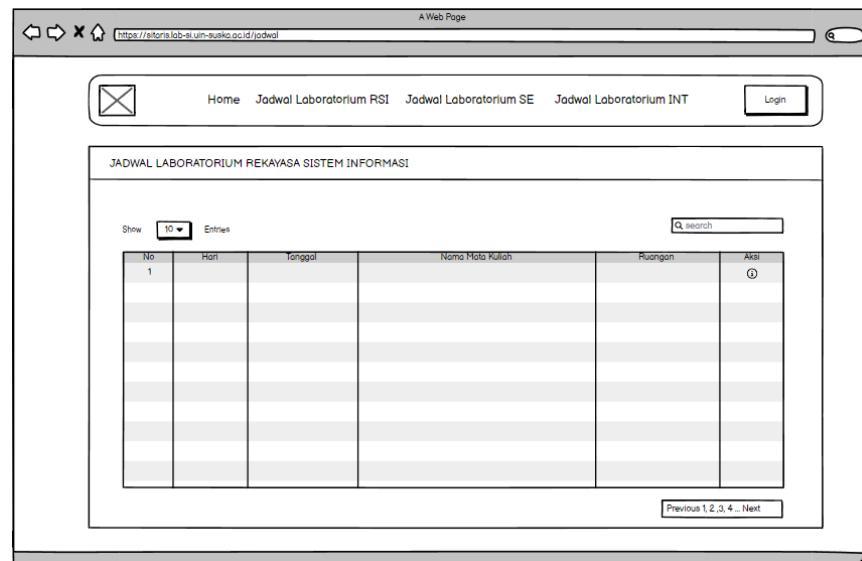
3. Rancangan tampilan kelola jadwal yang berfungsi untuk mengelola jadwal laboratorium dapat dilihat pada Gambar 5.22



Gambar 4.20. Tampilan Kelola Jadwal Laboratorium

Tabel 4.11. Tabel Keterangan Tampilan Kelola Jadwal

Nomor Callouts	Keterangan
1	Button "Admin" dengan icon arrow-right di pojok kanan atas
2	Text "Logout Aktif: Beranda / Jadwal" dengan alignment right
3	Profile section dengan nama user "NIM: 1234567" dan foto profil
4	Text header "Jadwal" dengan fonts Helvetica Neue
5	Button "Tambah Data" dengan warna primary (#2563EB)
6	Search input field dengan icon search di sebelah kanan
7	Action buttons (edit, delete, info) di kolom Aksi
8	Data table dengan kolom: No, Hari/Tanggal, Jam, Ruangan, Aksi
9	Sidebar menu dengan icons dan text untuk navigasi sistem



Gambar 4.21. Tampilan Kelola Jadwal Laboratorium

A screenshot of a web browser displaying a table titled "JADWAL LABORATORIUM SOFTWARE ENGINEERING". The table has columns for "No", "Hari" (Day), "Tanggal" (Date), "Nama Mata Kuliah" (Subject Name), "Ruang" (Room), and "Aksi" (Actions). There is one entry in the table:

No	Hari	Tanggal	Nama Mata Kuliah	Ruang	Aksi
1					

Below the table are buttons for "Show" (with dropdown menu), "Entries", "Search" (with magnifying glass icon), and navigation links "Previous 1, 2, 3, 4 ... Next".

Gambar 4.22. Tampilan Kelola Jadwal Laboratorium

A screenshot of a web browser displaying a table titled "JADWAL LABORATORIUM INTERNET". The structure is identical to the previous screenshot, showing a table with columns for "No", "Hari" (Day), "Tanggal" (Date), "Nama Mata Kuliah" (Subject Name), "Ruang" (Room), and "Aksi" (Actions). There is one entry in the table:

No	Hari	Tanggal	Nama Mata Kuliah	Ruang	Aksi
1					

Below the table are buttons for "Show" (with dropdown menu), "Entries", "Search" (with magnifying glass icon), and navigation links "Previous 1, 2, 3, 4 ... Next".

Gambar 4.23. Tampilan Kelola Jadwal Laboratorium

4. Rancangan tampilan tambah jadwal yang berfungsi untuk menambah jadwal laboratorium dapat dilihat pada Gambar 5.22

A Web Page
 https://ilmis.lab-si.um-suska.ac.id/jadwal

ILMIS	
 Hola, Stern Developer NIM: 12345678 Beranda Pendonor Borsing Jadwal 1 Labor RSI ♀ Labor SE ♂ Labor INT t1 Peminjaman t2 Peminjaman Borsing t3 Peminjaman Ruangan d Dokumentasi m Maintenance p Pemutusan Barang d1 Data Master f Folifor p1 Program Studi g Gedung r Ruangan d2 Dosen m1 Mata Kuliah p2 Pengguna	Tambah Jadwal Tanggal <input style="width: 100px; border: 1px solid black;" type="text" value=" / / "/> 2 Hari <input style="width: 100px; border: 1px solid black;" type="text"/> 3 Jam Masuk <input style="width: 100px; border: 1px solid black;" type="text"/> Jam Keluar <input style="width: 100px; border: 1px solid black;" type="text"/> Nama Ruangan <input style="width: 100px; border: 1px solid black;" type="text"/> Nama Matkul <input style="width: 100px; border: 1px solid black;" type="text"/> Nama Dosen <input style="width: 100px; border: 1px solid black;" type="text"/> Deskripsi <input style="width: 100px; border: 1px solid black;" type="text"/> KEMBALI SIMPAN 4 5

© Integrated Laboratory Management Information System

Gambar 4.24. Tampilan Tambah Jadwal Laboratorium

Tabel 4.12. Tabel Keterangan Tampilan Tambah Jadwal

Nomor Callouts	Keterangan
1	Berisi menu navigasi dengan ikon dan teks, menggunakan font-family: Poppins, font-size: 14px. Memiliki warna latar gelap dan ikon menu terorganisir vertikal.
2	Field input untuk memasukkan tanggal dengan placeholder dd/mm/yyyy. Terdapat ikon kalender di sebelah kanan untuk membantu memilih tanggal.
3	Berisi beberapa form input untuk memasukkan data berikut: <ul style="list-style-type: none">- Hari: Input teks untuk memilih atau memasukkan hari.- Jam Masuk dan Jam Keluar: Input waktu dengan ikon jam di sebelah kanan.- Nama Ruangan, Nama Mata Kuliah, dan Nama Dosen: Dropdown untuk memilih opsi.- Deskripsi: Area teks kosong untuk menambahkan keterangan lebih lanjut.
4	Dua tombol aksi: <ul style="list-style-type: none">- Tombol Kembali: Berwarna merah (#FF5A5F) dengan padding: 12px 24px, border-radius: 6px.- Tombol Simpan: Berwarna biru (#2563EB) dengan padding: 12px 24px, border-radius: 6px.
5	Teks di bagian bawah layar yang menampilkan informasi seperti hak cipta atau detail versi aplikasi. Font-size kecil dengan warna abu-abu muda.

5. Rancangan tampilan edit jadwal yang berfungsi untuk mengedit jadwal laboratorium dapat dilihat pada Gambar 5.27

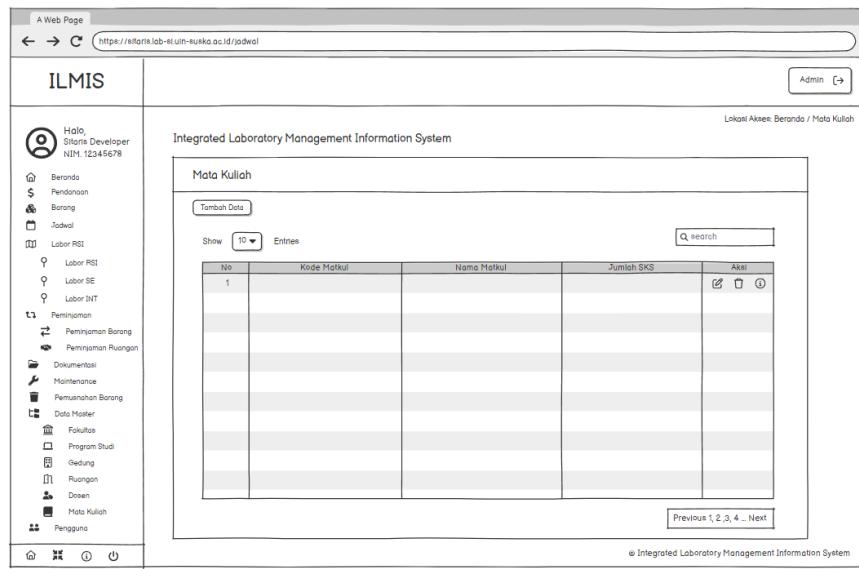
A screenshot of a web-based laboratory management system (ILMIS) titled "Edit Jadwal". The interface is in Indonesian. On the left, there's a sidebar with various administrative and management links. The main area is titled "Edit Jadwal" and contains fields for scheduling: Tanggal (Date), Hari (Day), Jam Masuk (Start Time), Jam Keluar (End Time), Nama Ruangan (Room Name), Nama Matkul (Subject), Nama Dosen (Teacher), and Deskripsi (Description). At the bottom right of the form are two buttons: "KEMBALI" (Return) and "SIMPAN" (Save). A status bar at the bottom right of the page reads "© Integrated Laboratory Management Information System".

Gambar 4.25. Tampilan Edit Jadwal Laboratorium

Tabel 4.13. Tabel Keterangan Tampilan Edit Jadwal

Nomor Callouts	Keterangan
1	Berisi menu navigasi dengan ikon dan teks, menggunakan font-family: Poppins, font-size: 14px. Memiliki warna latar gelap dan ikon menu terorganisir vertikal.
2	Field input untuk memasukkan tanggal dengan placeholder dd/mm/yyyy. Terdapat ikon kalender di sebelah kanan untuk membantu memilih tanggal.
3	Berisi beberapa form input untuk memasukkan data berikut: <ul style="list-style-type: none">- Hari: Input teks untuk memilih atau memasukkan hari.- Jam Masuk dan Jam Keluar: Input waktu dengan ikon jam di sebelah kanan.- Nama Ruangan, Nama Mata Kuliah, dan Nama Dosen: Dropdown untuk memilih opsi.- Deskripsi: Area teks kosong untuk menambahkan keterangan lebih lanjut.
4	Dua tombol aksi: <ul style="list-style-type: none">- Tombol Kembali: Berwarna merah (#FF5A5F) dengan padding: 12px 24px, border-radius: 6px.- Tombol Simpan: Berwarna biru (#2563EB) dengan padding: 12px 24px, border-radius: 6px.
5	Teks di bagian bawah layar yang menampilkan informasi seperti hak cipta atau detail versi aplikasi. Font-size kecil dengan warna abu-abu muda.

6. Rancangan tampilan kelola mata kuliah yang berfungsi untuk mengelola mata kuliah laboratorium dapat dilihat pada Gambar 5.29 dan keterangan *user interface* sama dengan Tabel 4.11



Gambar 4.26. Tampilan Kelola Mata Kuliah Laboratorium

7. Rancangan tampilan tambah mata kuliah yang berfungsi untuk menambah mata kuliah dapat dilihat pada Gambar 5.30 dan keterangan *user interface* sama dengan Tabel 4.12

Gambar 4.27. Tampilan Tambah Mata Kuliah Laboratorium

8. Rancangan tampilan edit mata kuliah yang berfungsi untuk mengedit mata kuliah laboratorium dapat dilihat pada Gambar 5.32 dan keterangan *user interface* sama dengan Tabel 4.13

Gambar 4.28. Tampilan Edit Mata Kuliah Laboratorium

9. Rancangan tampilan kelola dosen yang berfungsi untuk mengelola dosen laboratorium dapat dilihat pada Gambar 5.33 dan keterangan *user interface* sama dengan Tabel 4.11

Gambar 4.29. Tampilan Kelola Dosen Laboratorium

10. Rancangan tampilan tambah dosen yang berfungsi untuk menambah dosen laboratorium dapat dilihat pada Gambar 5.34 dan keterangan *user interface* sama dengan Tabel 4.12

Gambar 4.30. Tampilan Tambah Dosen Laboratorium

11. Rancangan tampilan edit dosen yang berfungsi untuk mengelola dosen laboratorium dapat dilihat pada Gambar 5.35 dan keterangan *user interface* sama dengan Tabel 4.13

Gambar 4.31. Tampilan Edit Dosen Laboratorium

BAB 5

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap dimana sistem yang telah dirancang akan dijalankan. Implementasi sistem ini meliputi implementasi *database*, implementasi *routes*, implementasi *model*, implementasi *view*, dan implementasi *controller*. Implementasi sistem ini dilakukan dengan menggabungkan 2 *framework* yaitu Laravel dan Codeigniter.

5.2 Batasan Implementasi

Batasan implementasi Sistem Informasi Inventaris Laboratorium (SITARIS) dalam penelitian untuk Kerja Praktek ini adalah:

1. Sistem yang dibangun memiliki *platform* berbasis *Web*.
2. Sistem yang dibangun memiliki hak akses seperti Admin, Kalab, Kaprodi, Sekprodi, dan Aslab.
3. Menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* CodeIgniter dan *database* MariaDB/PHPMyadmin.
4. Sistem dapat menampilkan data barang, pendanaan, dokumentasi, peminjaman barang, peminjaman ruangan, *maintenance*, pemusnahan barang, fakultas/lembaga, program studi/unit, gedung, ruangan, jadwal, dosen, mata kuliah dan pengguna.

5.3 Implementasi Perangkat Keras (*Hardware*)

Implementasi pada lingkungan *hardware* adalah implementasi pada perangkat keras yang digunakan untuk menjalankan sistem informasi manajemen laboratorium. Implementasi *hardware* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Minimum kebutuhan pada implementasi *hardware* untuk menjalankan sistem informasi manajemen laboratorium adalah spesifikasi perangkat keras yang harus terpenuhi agar sistem dapat beroperasi secara optimal. Tabel 5.1. menyajikan daftar rinci dari komponen perangkat keras yang diperlukan dan spesifikasinya, yang mencakup prosesor, RAM, Hardisk, Monitor, dan perangkat masukan yang harus memenuhi standar minimum agar sistem berfungsi dengan baik.

Tabel 5.1. Spesifikasi Perangkat Keras (*Hardware*)

Komponen <i>Hardware</i>	Spesifikasi
Processor	Intel ® CoreTM i3-4160, 3.60GHz
Memory (RAM)	2 GB
Hardisk (HDD)	1 TB
LCD	Lenovo 17”

5.4 Implementasi Perangkat Lunak (*Software*)

Implementasi pada lingkungan *software* adalah implementasi pada perangkat lunak yang digunakan untuk menjalankan sistem informasi inventaris laboratorium. Implementasi *software* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2. Spesifikasi Perangkat Lunak (*Software*)

Komponen <i>Software</i>	Spesifikasi
Sistem Operasi	Windows 7, 8, 10, dan 11
Browser	Google Chrome dan Mozilla Firefox
Bahasa Pemrograman	PHP dan Javascript
Web Database	MariaDB
Framework	CodeIgniter 4

5.4.1 Implementasi *Database*

Pada implementasi *database* ini nama yang digunakan adalah "man_lab". Implementasi *database* ini terdapat beberapa tabel yang akan digunakan dalam sistem. Pembuatan *database* dilakukan dengan menggunakan *database* MariaDB. Tabel-tabel ini akan digunakan untuk menyimpan data-data yang diperlukan dalam sistem. Berikut adalah struktur tabel yang telah diintegrasikan dan digunakan dalam sistem ini dapat dilihat pada Gambar 5.1.

Table	Action	Rows	Type	Collation	Size	Overhead
barang		503	InnoDB	utf8mb4_general_ci	144.0 Kib	-
biodatas		2	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 Kib	-
dokumentasi		0	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 Kib	-
dosen		23	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 Kib	-
fakultas		9	InnoDB	utf8mb4_general_ci	32.0 Kib	-
gedung		4	InnoDB	utf8mb4_general_ci	32.0 Kib	-
jadwal		4	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 Kib	-
jawabans		2	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	48.0 Kib	-
kelola_pendaftars		1	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16.0 Kib	-
kelola_ujians		1	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 Kib	-
kontak		12	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 Kib	-
kunjungan		0	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 Kib	-
maintenance		0	InnoDB	utf8mb4_general_ci	48.0 Kib	-
matkul		68	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 Kib	-
migrations		9	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16.0 Kib	-
peminjaman_barang		0	InnoDB	utf8mb4_general_ci	48.0 Kib	-
peminjaman_ruangan		0	InnoDB	utf8mb4_general_ci	64.0 Kib	-
pemusnahan_barang		0	InnoDB	utf8mb4_general_ci	48.0 Kib	-
pendanaan		4	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 Kib	-
pengunjung		0	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 Kib	-
personal_access_tokens		0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	48.0 Kib	-
postingans		0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 Kib	-
prodi		51	InnoDB	utf8mb4_general_ci	48.0 Kib	-
referensi		1	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 Kib	-
ruangan		4	InnoDB	utf8mb4_general_ci	48.0 Kib	-
soals		2	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 Kib	-
user		7	InnoDB	utf8mb4_general_ci	48.0 Kib	-
wawancaras		0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32.0 Kib	-
28 tables		Sum			707 InnoDB utf8mb4_general_ci	1.0 MiB 0 B

Gambar 5.1. Database

Pada pengembangan kali ini dilakukan penambahan tabel baru yaitu tabel "jadwal", "dosen", "mata kuliah", dan tabel "biodatas", "users", "kelola pendaftars", "kelola ujians", "postingans", "soals", "jawabans", dan "wawancaras" sebagai tabel tambahan untuk integrasi sistem.

1. Tabel Dosen dirancang untuk menyimpan informasi penting terkait dosen dalam sebuah sistem informasi. Kolom id_dosen berfungsi sebagai kunci utama (primary key) yang memastikan setiap data dosen bersifat unik dan tidak terjadi duplikasi. Kolom nama_dosen digunakan untuk mencatat nama lengkap dosen, sedangkan nip_dosen menyimpan Nomor Induk Pegawai (NIP) sebagai identitas resmi dosen, jika tersedia. Untuk mencatat jenis kelamin, digunakan kolom jenis_kelamin dengan opsi seperti "Laki-laki" atau "Perempuan". Informasi kontak dosen dicatat melalui kolom email_dosen dan no_hp, yang masing-masing menyimpan alamat email serta nomor handphone. Selain itu, kolom nidn digunakan untuk menyimpan Nomor Induk Dosen Nasional (NIDN) sebagai identitas unik dosen di tingkat nasional. Semua kolom ini dirancang untuk memastikan data dosen tersimpan

secara lengkap, terstruktur, dan mudah diakses. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 5.2.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	<code>id_dosen</code>	tinyint(4)		No	None		AUTO_INCREMENT		Change Drop More
2	<code>nama_dosen</code>	varchar(100)	utf8mb4_general_ci	No	None				Change Drop More
3	<code>nip_dosen</code>	varchar(50)	utf8mb4_general_ci	No	None				Change Drop More
4	<code>jenis_kelamin</code>	enum('Laki-laki', 'Perempuan')	utf8mb4_general_ci	No	None				Change Drop More
5	<code>email_dosen</code>	varchar(100)	utf8mb4_general_ci	No	None				Change Drop More
6	<code>nidn</code>	varchar(100)	utf8mb4_general_ci	No	None				Change Drop More
7	<code>no_hp</code>	varchar(100)	utf8mb4_general_ci	No	None				Change Drop More
8	<code>deleted_at</code>	datetime		Yes	NULL				Change Drop More
9	<code>updated_at</code>	datetime		Yes	NULL				Change Drop More
10	<code>created_at</code>	datetime		Yes	NULL				Change Drop More

Gambar 5.2. Tampilan *Database* Tabel Dosen

2. Tabel Matkul digunakan untuk menyimpan informasi mengenai mata kuliah dalam sistem informasi akademik. Kolom `id_matkul` berfungsi sebagai kunci utama (primary key) untuk mengidentifikasi setiap mata kuliah secara unik dan mencegah terjadinya duplikasi data. Kolom `kode_matkul` menyimpan kode unik mata kuliah sebagai referensi singkat. Nama mata kuliah dicatat dalam kolom `nama_matkul` untuk memberikan informasi deskriptif terkait mata kuliah tersebut. Kolom `sks` digunakan untuk mencatat jumlah Sistem Kredit Semester (SKS) dari mata kuliah, sedangkan semester mencatat pada semester berapa mata kuliah tersebut ditawarkan. Selain itu, kolom `jenis_matkul` digunakan untuk mengklasifikasikan jenis mata kuliah, misalnya wajib dan pilihan. Struktur tabel ini dirancang untuk memastikan data terkait mata kuliah tersimpan secara terorganisasi dan mudah diakses sesuai kebutuhan. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 5.3.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	<code>id_matkul</code>	tinyint(4)		No	None		AUTO_INCREMENT		Change Drop More
2	<code>kode_matkul</code>	varchar(50)	utf8mb4_general_ci	No	None				Change Drop More
3	<code>nama_matkul</code>	varchar(100)	utf8mb4_general_ci	No	None				Change Drop More
4	<code>sks</code>	tinyint(4)		No	None				Change Drop More
5	<code>semester</code>	tinyint(4)		Yes	NULL				Change Drop More
6	<code>jenis_matkul</code>	enum('Wajib', 'Pilihan')	utf8mb4_general_ci	No	None				Change Drop More
7	<code>created_at</code>	datetime		Yes	NULL				Change Drop More
8	<code>updated_at</code>	datetime		Yes	NULL				Change Drop More
9	<code>deleted_at</code>	datetime		Yes	NULL				Change Drop More

Gambar 5.3. Tampilan *Database* Tabel Matkul

3. Tabel Jadwal terdiri dari kolom `id_jadwal` yang menjadi kunci utama dari tabel tersebut yang digunakan sebagai penanda agar tidak terjadi duplikasi data, `id_ruangan` digunakan untuk menunjukkan ruangan yang digunakan, `id_matkul` digunakan untuk menunjukkan mata kuliah yang digunakan,

id_dosen digunakan untuk menunjukkan dosen yang mengajar, tanggal digunakan untuk menunjukkan tanggal pelaksanaan, hari digunakan untuk menunjukkan hari laboratorium digunakan, jam_masuk dan jam_keluar digunakan untuk menunjukkan jam digunakannya laboratorium, dan deskripsi digunakan untuk menunjukkan deskripsi dari jadwal tersebut. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 5.4.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	id_jadwal	tinyint(4)			No	None		AUTO_INCREMENT	Change Drop More
2	id_ruangan	tinyint(4)			No	None			Change Drop More
3	id_matkul	varchar(4)	utf8mb4_general_ci		No	None			Change Drop More
4	id_dosen	varchar(4)	utf8mb4_general_ci		No	None			Change Drop More
5	tanggal	date			No	None			Change Drop More
6	hari	varchar(50)	utf8mb4_general_ci		No	None			Change Drop More
7	jam_masuk	time			No	None			Change Drop More
8	jam_keluar	time			No	None			Change Drop More
9	deskripsi	text	utf8mb4_general_ci		No	None			Change Drop More
10	created_at	datetime			Yes	NULL			Change Drop More
11	updated_at	datetime			Yes	NULL			Change Drop More
12	deleted_at	datetime			Yes	NULL			Change Drop More

Gambar 5.4. Tampilan Database Tabel Jadwal

4. Tabel Ruangan terdiri dari kolom id_ruangan yang menjadi kunci utama dari tabel tersebut yang digunakan sebagai penanda agar tidak terjadi duplikasi data, id_gedung menjadi kunci asing dalam tabel ruangan karena nama gedung diperlukan dalam pencatatan data ruangan, nama_ruangan adalah kolom yang menyimpan nama ruangan yang dicatat, deskripsi_ruangan menjelaskan detail tentang ruangan yang dicatat, gambar_ruangan merupakan kolom untuk menyimpan data gambar dari ruangan yang dicatat. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 5.5.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	id_ruangan	tinyint(4)			No	None		AUTO_INCREMENT	Change Drop More
2	id_gedung	tinyint(4)			No	None			Change Drop More
3	nama_ruangan	varchar(100)	utf8mb4_general_ci		No	None			Change Drop More
4	deskripsi_ruangan	text	utf8mb4_general_ci		No	None			Change Drop More
5	gambar_ruangan	varchar(255)	utf8mb4_general_ci		No	None			Change Drop More

Gambar 5.5. Tampilan Database Tabel Ruangan

5. Tabel User terdiri dari kolom id_user yang menjadi kunci utama dari tabel tersebut yang digunakan sebagai penanda agar tidak terjadi duplikasi data, nama merupakan kolom yang menyimpan nama pengguna, foto merupakan kolom untuk menyimpan foto profil pengguna, no_identitas merupakan

kolom yang digunakan untuk menyimpan data NIM, NIP, atau NIK dari pengguna, *username* merupakan kolom yang digunakan untuk menyimpan *username* pengguna, *password_hash* merupakan kolom yang digunakan untuk menyimpan *password* pengguna, *email* merupakan kolom yang digunakan untuk menyimpan email pengguna, *role_user* merupakan kolom yang digunakan untuk menyimpan level akses pengguna. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 5.6.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	<code>id_user</code>	<code>smallint(4)</code>			No	<code>None</code>		<code>AUTO_INCREMENT</code>	Change Drop More
2	<code>nama</code>	<code>varchar(50)</code>	<code>utf8mb4_general_ci</code>		No	<code>None</code>			Change Drop More
3	<code>foto</code>	<code>varchar(50)</code>	<code>utf8mb4_general_ci</code>		No	<code>None</code>			Change Drop More
4	<code>no_identitas</code>	<code>varchar(50)</code>	<code>utf8mb4_general_ci</code>		Yes	<code>NULL</code>			Change Drop More
5	<code>username</code>	<code>varchar(100)</code>	<code>utf8mb4_general_ci</code>		No	<code>None</code>			Change Drop More
6	<code>password_hash</code>	<code>varchar(100)</code>	<code>utf8mb4_general_ci</code>		No	<code>None</code>			Change Drop More
7	<code>email</code>	<code>varchar(100)</code>	<code>utf8mb4_general_ci</code>		No	<code>None</code>			Change Drop More
8	<code>role_user</code>	<code>enum('Kabab', 'Admin', 'Kaprodi', 'Sekprodi', 'Pem')</code>	<code>utf8mb4_general_ci</code>		No	<code>None</code>			Change Drop More

Gambar 5.6. Tampilan Database Tabel User

5.4.2 Implementasi *Routes*

Routes dalam konsep MVC (*Model-View-Controller*) adalah mekanisme yang digunakan untuk mengatur bagaimana permintaan (*requests*) dari pengguna atau klien akan ditangani oleh aplikasi web. *Routes* menentukan hubungan antara URL yang diminta oleh pengguna dengan controller yang akan menangani permintaan tersebut (Kelvin dan Amalia, 2022). Dalam pengembangan ini ditambahkan beberapa *routes* untuk menangani *requests* pada sistem informasi.

1. *Routes* dalam implementasi Sistem Manajemen Laboratorium pada data dosen dapat dilihat pada Gambar 5.7



```

● ● ●

1 // Dosen
2 $routes->get('/dosen', 'DosenController::index');
3 $routes->get('/dosen/tambah', 'DosenController::tambah');
4 $routes->post('/dosen/tambah', 'DosenController::insertData');
5 $routes->get('/dosen/edit/(:any)', 'DosenController::edit');
6 $routes->post('/dosen/edit', 'DosenController::updateData');
7 $routes->get('/dosen/hapus/(:any)', 'DosenController::delete');

```

Gambar 5.7. Tampilan *Routes* Dosen

2. *Routes* dalam implementasi Sistem Manajemen Laboratorium pada data matkul dapat dilihat pada Gambar 5.8

```
● ○ ●  
1 // Matkul  
2 $routes->get('/matkul', 'MatkulController::index');  
3 $routes->get('/matkul/tambah', 'MatkulController::tambah');  
4 $routes->post('/matkul/tambah', 'MatkulController::insertData');  
5 $routes->get('/matkul/edit/(:any)', 'MatkulController::edit');  
6 $routes->post('/matkul/edit', 'MatkulController::updateData');  
7 $routes->get('/matkul/hapus/(:any)', 'MatkulController::delete');
```

Gambar 5.8. Tampilan *Routes* Matkul

3. *Routes* dalam implementasi Sistem Manajemen Laboratorium pada data jadwal dapat dilihat pada Gambar 5.9

```
● ○ ●  
1 // Jadwal  
2 $routes->get('/jadwal-rsi', 'JadwalController::jadwalRsi');  
3 $routes->get('/jadwal-se', 'JadwalController::jadwalSe');  
4 $routes->get('/jadwal-int', 'JadwalController::jadwalInt');  
5 $routes->get('/jadwal_laboratorium', 'JadwalController::index');  
6 $routes->get('/jadwal/tambah', 'JadwalController::tambah');  
7 $routes->post('/jadwal/tambah', 'JadwalController::insertData');  
8 $routes->get('/jadwal/edit/(:any)', 'JadwalController::edit');  
9 $routes->post('/jadwal/edit', 'JadwalController::updateData');  
10 $routes->get('/jadwal/hapus/(:any)', 'JadwalController::delete');
```

Gambar 5.9. Tampilan *Routes* Jadwal

4. *Routes* dalam implementasi Sistem Manajemen Laboratorium pada data ruangan dapat dilihat pada Gambar 5.10

```
● ○ ●  
1 // Ruangan  
2 $routes->get('/ruangan', 'RuanganController::index');  
3 $routes->get('/ruangan/tambah', 'RuanganController::tambah');  
4 $routes->post('/ruangan/tambah', 'RuanganController::insertData');  
5 $routes->get('/ruangan/edit/(:any)', 'RuanganController::edit');  
6 $routes->post('/ruangan/edit', 'RuanganController::updateData');  
7 $routes->get('/ruangan/hapus/(:any)', 'RuanganController::delete');
```

Gambar 5.10. Tampilan *Routes* Ruangan

5. *Routes* dalam implementasi Sistem Manajemen Laboratorium pada data user dapat dilihat pada Gambar 5.11

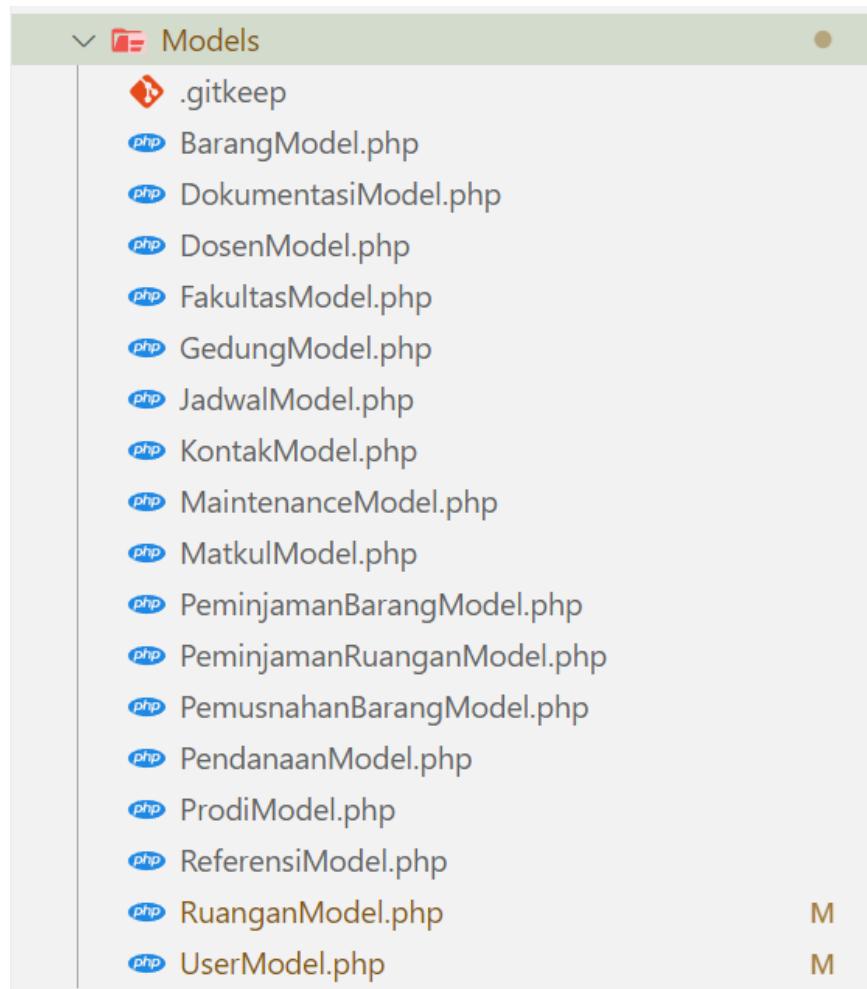


```
● ● ●
1 // User
2 $routes->get('/user', 'UserController::index');
3 $routes->get('/user/profil', 'UserController::profil');
4 $routes->get('/user/tambah', 'UserController::tambah');
5 $routes->post('/user/tambah', 'UserController::insertData');
6 $routes->get('/user/edit/:num', 'UserController::edit');
7 $routes->get('/user/ubahdata/:num', 'UserController::ubahData');
8 $routes->post('/user/edit', 'UserController::updateData');
9 $routes->post('/user/ubahdata', 'UserController::gantiData');
10 $routes->get('/user/hapus/:any', 'UserController::delete');
```

Gambar 5.11. Tampilan *Routes User*

5.4.3 Implementasi *Model*

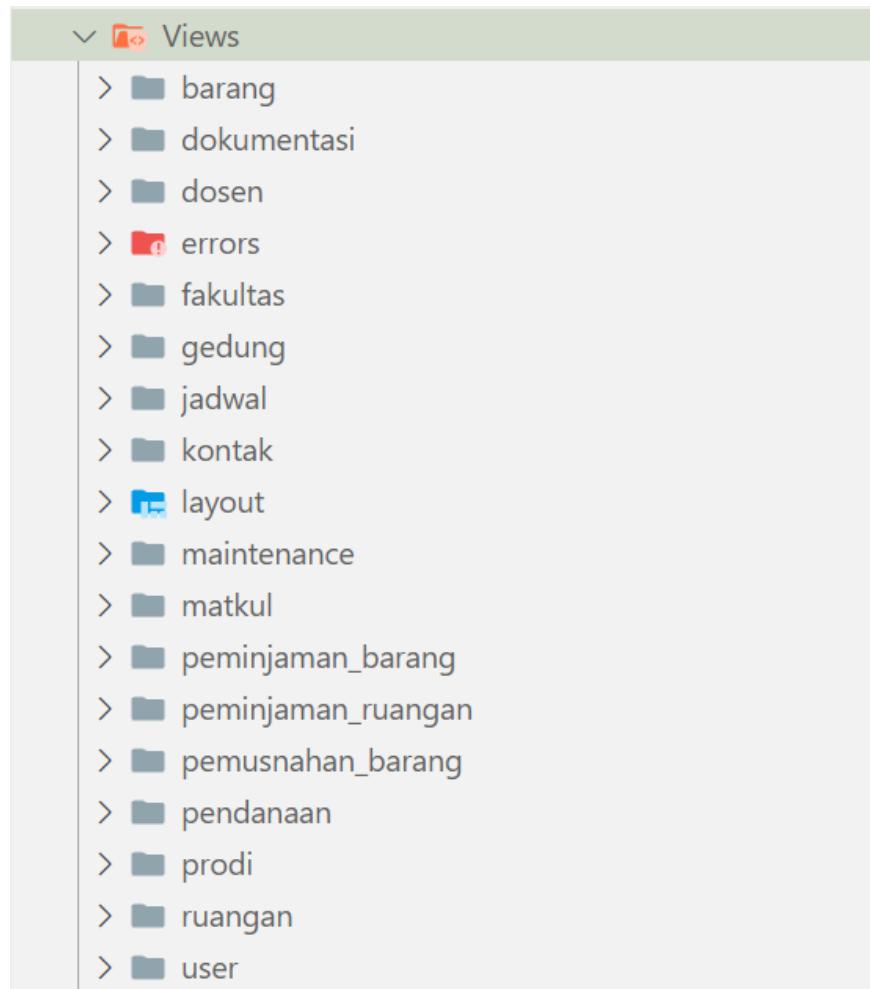
Model adalah komponen yang bertanggung jawab untuk mengatur data, aturan bisnis, dan logika aplikasi. Ini merupakan representasi dari data dalam aplikasi. Model mengelola semua operasi data, seperti pengambilan, pembaruan, dan penyimpanan data (Firdaus dan Irfan, 2020). Model-model ini akan diatur pada folder app/model pada *framework* CodeIgniter dapat dilihat pada gambar 5.12



Gambar 5.12. Implementasi Model

5.4.4 Implementasi View

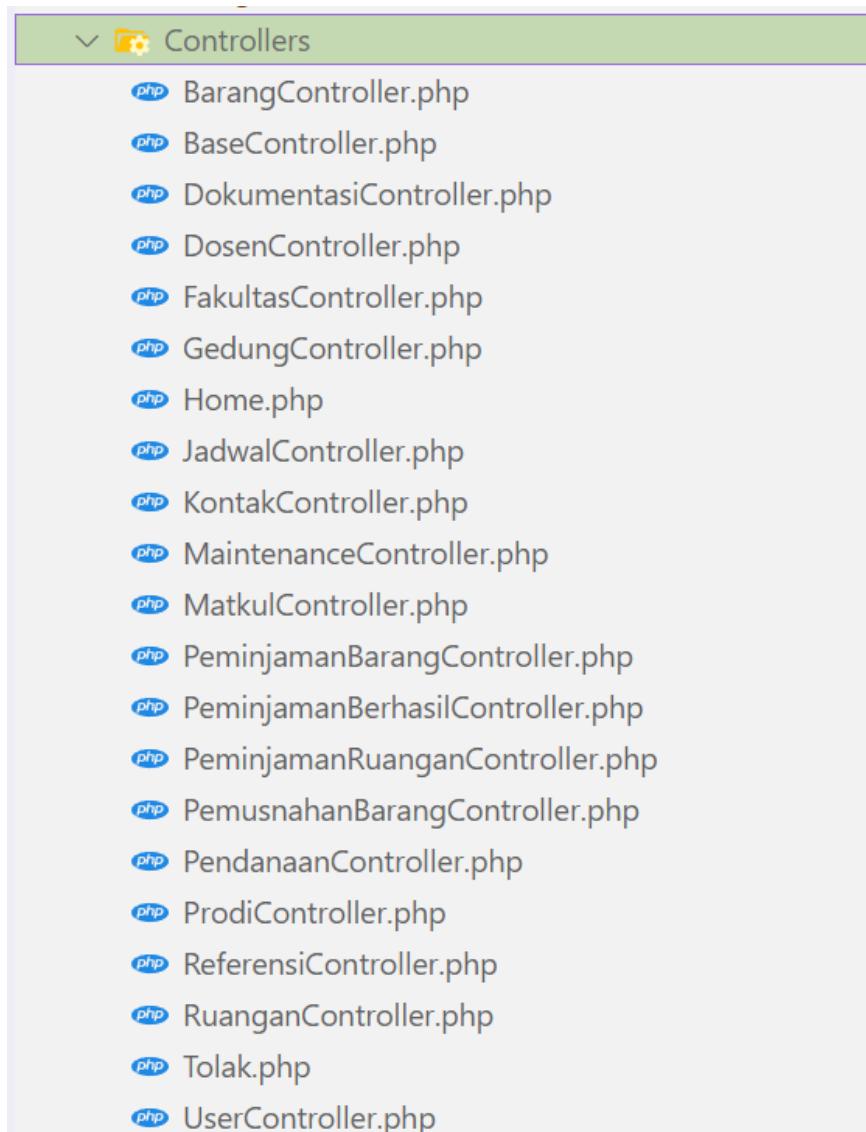
View adalah komponen yang menampilkan antarmuka pengguna dan menampilkan data dari Model. *View* mengamati perubahan pada Model dan *Controller*, dan diperbarui sesuai keadaan terkini. Penggunaan *View* memisahkan tugas penyajian dan manajemen data dalam aplikasi, yang memberikan fleksibilitas dan pemeliharaan yang lebih baik (Firdaus dan Irfan, 2020). *View* ini akan diatur pada folder app/view pada *framework* CodeIgniter dapat dilihat pada gambar 5.13



Gambar 5.13. Implementasi View

5.4.5 Implementasi *Controller*

Controller adalah komponen yang bertanggung jawab untuk mengatur logika pengendalian atau interaksi antara Model (data), *View* (tampilan), dan pengguna (Rahman dan Ratna, 2018). *Controller* ini akan diatur pada folder app/controller pada *framework* CodeIgniter dapat dilihat pada gambar 5.14



Gambar 5.14. Implementasi Controller

5.5 Hasil Implementasi

Beberapa permasalahan yang teridentifikasi meliputi kesalahan dalam pembuatan kode barang (Lampiran B), disfungsi fitur peminjaman barang dan ruangan (Lampiran B), serta ketidaksesuaian format laporan akhir dengan kebutuhan kepala laboratorium (Lampiran B). Kesalahan dalam pembuatan kode barang menyebabkan ketidakakuratan dalam pencatatan dan pelacakan inventaris, yang dapat mengakibatkan kesulitan dalam manajemen barang. Disfungsi fitur peminjaman barang dan ruangan menghambat proses peminjaman yang seharusnya berjalan lancar, sehingga pengguna mengalami kesulitan dalam meminjam barang dan ruangan yang dibutuhkan. Ketidaksesuaian format laporan akhir dengan kebutuhan kepala

laboratorium menyebabkan informasi yang disampaikan tidak sesuai dengan yang diharapkan, sehingga memerlukan penyesuaian agar laporan lebih relevan dan mudah dipahami. Saya sudah memperbaiki kesalahan ini dengan melakukan beberapa perubahan dan penyesuaian pada sistem. Hasil dari perbaikan tersebut akan saya tampilkan untuk menunjukkan peningkatan yang telah dicapai.

1. Tampilan kode barang yang berfungsi untuk memberikan informasi mengenai kode barang dalam sistem manajemen laboratorium. Halaman ini memberikan gambaran umum tentang pengelolaan kode barang. Dapat dilihat pada Gambar 5.15.

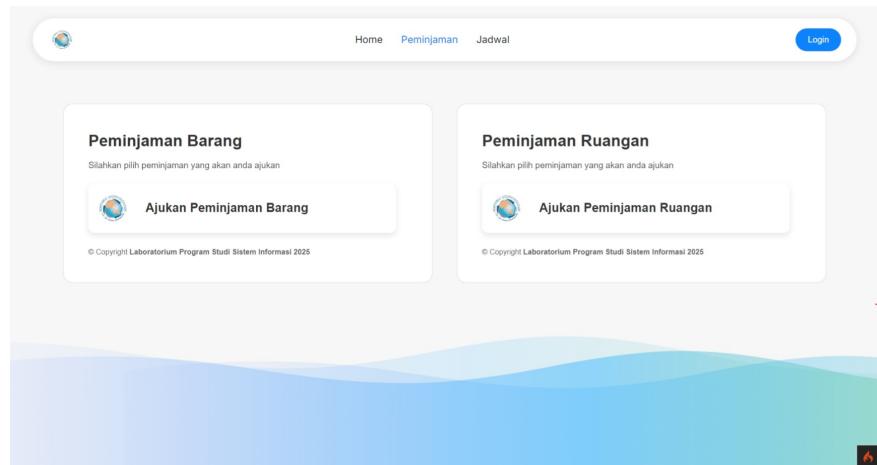
The screenshot shows the 'Tambah Barang' (Add Item) form in the SITARIS SI system. The form is titled 'Tambah Barang' and contains the following fields:

- Jenis Pendanaan: POK Fakultas Sains dan Teknologi
- Ruang: Laboratorium Rekayasa Sistem Informasi
- Tahun Barang: 2025
- Kategori Barang: Perangkat
- Subkategori: Komputer
- Merk Barang: Lenovd
- Model: Lenovo 2025-1.KOM.VY6
- Kondisi: Pilih Kondisi
- Spesifikasi Barang: (empty)

The sidebar on the left shows the following navigation links: Beranda, Pendanaan, Barang, Jadwal, Posisi Barang, Peminjaman, Dokumentasi, Maintenance, Pemusnahan Barang, and Data Master. The bottom of the screen displays the text 'Versi 2.0.0' and 'Copyright © 2025 Integrated Laboratory Management Information System'.

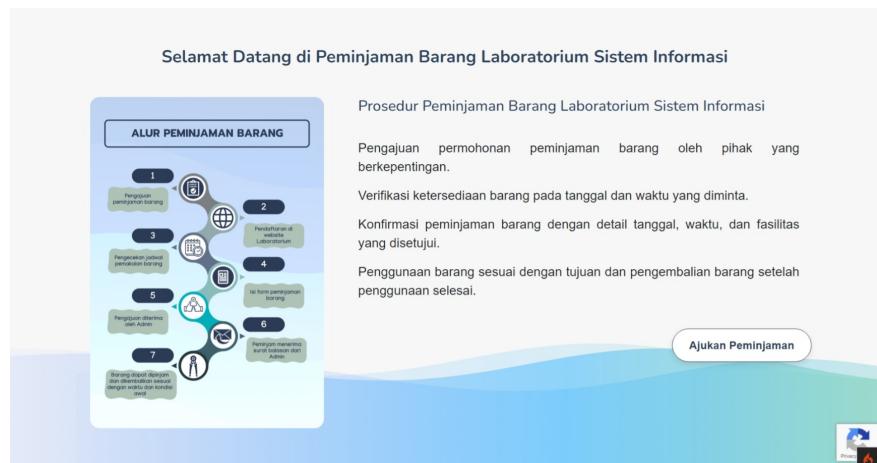
Gambar 5.15. Tampilan Kode Barang Sistem Manajemen Laboratorium

2. Tampilan pilihan peminjaman, yang memungkinkan pengguna memilih jenis peminjaman yang ingin dilakukan. Tampilan ini dirancang untuk memudahkan pengguna dalam menentukan pilihan peminjaman yang sesuai dengan kebutuhan mereka, dengan menyediakan opsi yang jelas dan terstruktur. Dapat dilihat pada Gambar 5.16.



Gambar 5.16. Tampilan Pilihan Peminjaman

3. Tampilan untuk pengelolaan peminjaman barang, yang memudahkan pengguna dalam mengatur dan melihat status peminjaman barang. Tampilan ini menyediakan fitur untuk menambah data peminjaman, serta menampilkan informasi peminjaman dalam format yang mudah dibaca. Dapat dilihat pada Gambar 5.17.



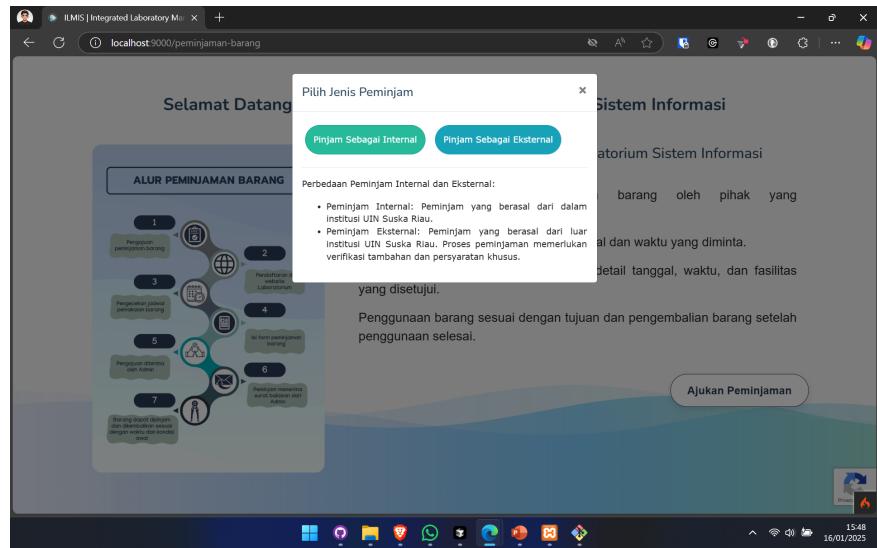
Gambar 5.17. Tampilan Pengelolaan Peminjaman Barang

4. Tampilan untuk pengelolaan peminjaman ruangan, yang memungkinkan pengguna menambah data peminjaman ruangan ke dalam sistem. Tampilan ini dilengkapi dengan form input yang intuitif, sehingga pengguna dapat dengan mudah memasukkan detail peminjaman seperti waktu, tanggal, dan deskripsi kegiatan. Dapat dilihat pada Gambar 5.18.



Gambar 5.18. Tampilan Pengelolaan Peminjaman Ruangan

5. Tampilan untuk memilih peminjam, yang memungkinkan pengguna menentukan peminjam yang akan melakukan peminjaman. Tampilan ini dilengkapi dengan daftar peminjam antara internal maupun eksternal, sehingga pengguna dapat dengan mudah memilih peminjam yang sesuai. Dapat dilihat pada Gambar 5.19.



Gambar 5.19. Tampilan Pilih Peminjam

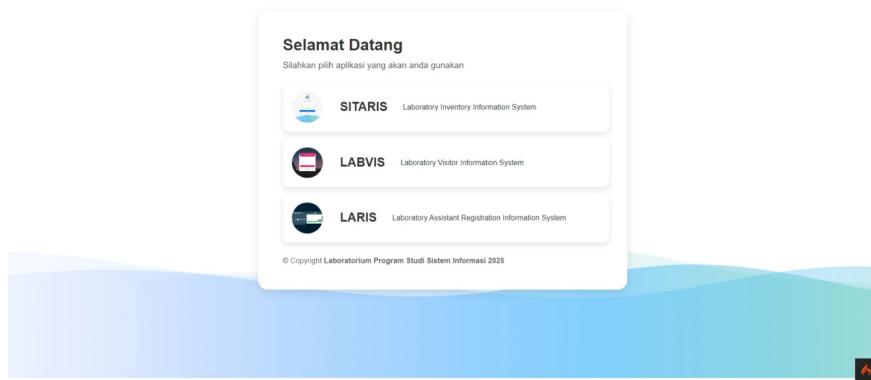
Hasil implementasi *interface* berfungsi untuk menunjukkan desain program sistem informasi manajemen laboratorium yang telah dilakukan penambahan. Hal ini dilakukan untuk mempermudah pengguna dalam memahami proses yang terdapat pada sistem informasi manajemen laboratorium tersebut.

1. Tampilan *landing page* yang berfungsi sebagai halaman pertama dari sistem

informasi manajemen laboratorium. Halaman ini memberikan gambaran umum dan akses awal ke fitur-fitur sistem, serta menyambut pengguna dengan antarmuka yang ramah dan informatif. Dapat dilihat pada Gambar 5.20.

Gambar 5.20. Tampilan *Landing Page* Sistem Manajemen Laboratorium

2. Tampilan pilihan aplikasi untuk login, yang memungkinkan pengguna memilih aplikasi yang ingin diakses. Tampilan ini dirancang untuk memudahkan pengguna dalam menentukan aplikasi mana yang sesuai dengan kebutuhan mereka, dengan menyediakan opsi yang jelas dan terstruktur. Dapat dilihat pada Gambar 5.21.



Gambar 5.21. Tampilan Pilihan Aplikasi untuk Login

3. Tampilan untuk mengelola jadwal laboratorium, yang memudahkan pengguna dalam mengatur dan melihat jadwal kegiatan laboratorium. Tampilan ini menyediakan fitur untuk menambah, mengedit, dan menghapus jadwal, serta menampilkan jadwal dalam format yang mudah dibaca. Dapat dilihat pada Gambar 5.22 sampai Gambar 5.25.

NO	Hari	Tanggal	Jam Masuk	Jam Keluar	Nama Mata Kuliah	Aksi
1	Rabu	15 Januari 2025	10:00:00	12:30:00	Manajemen Jaringan Komputer	
2	Jumat	24 Januari 2025	13:00:00	15:30:00	Pemrograman Berorientasi Objek (PBO)	
3	Kamis	16 Januari 2025	07:30:00	10:00:00	Pemrograman Web	

Gambar 5.22. Tampilan Pengelolaan Jadwal Laboratorium

JADWAL LABORATORIUM REKAYASA SISTEM INFORMASI					
Show 10 entries <input type="button" value="Search"/> Previous 1 Next					
NO	Hari	Tanggal	Nama Mata Kuliah	Ruangan	Aksi
1	Rabu	15 Januari 2025	Manajemen Jaringan Komputer	Laboratorium Rekayasa Sistem Informasi	

Showing 1 to 1 of 1 entries

Gambar 5.23. Tampilan Pengelolaan Jadwal Laboratorium RSI

JADWAL LABORATORIUM SOFTWARE ENGINEERING					
Show 10 entries <input type="button" value="Search"/> Previous 1 Next					
NO	Hari	Tanggal	Nama Mata Kuliah	Ruangan	Aksi
1	Kamis	16 Januari 2025	Pemrograman Web	Laboratorium Software Engineering	

Showing 1 to 1 of 1 entries

Gambar 5.24. Tampilan Pengelolaan Jadwal Laboratorium SE

JADWAL LABORATORIUM INTERNET					
Show 10 entries <input type="button" value="Search"/> Previous 1 Next					
NO	Hari	Tanggal	Nama Mata Kuliah	Ruangan	Aksi
1	Jumat	24 Januari 2025	Pemrograman Berorientasi Objek (PBO)	Laboratorium Internet	

Showing 1 to 1 of 1 entries

Gambar 5.25. Tampilan Pengelolaan Jadwal Laboratorium INT

4. Tampilan untuk menambah jadwal laboratorium, yang memungkinkan pengguna menambahkan jadwal baru ke dalam sistem. Tampilan ini dilengkapi dengan form input yang intuitif, sehingga pengguna dapat dengan mudah memasukkan detail jadwal seperti waktu, tanggal, dan deskripsi kegiatan. Dapat dilihat pada Gambar 5.26.

The screenshot shows the 'Tambah Jadwal' (Add Schedule) page. The left sidebar has a dark theme with various menu items like Beranda, Pendanaan, Barang, Jadwal, and Data Master. The main area has a light gray background with a form titled 'Tambah Jadwal'. It contains several input fields with validation stars (*): Tanggal (dd/mm/yyyy), Hari (Kamis), Jam Masuk (07:30), Jam Keluar (10:00), Nama Ruangan (Laboratorium Rekayasa Sistem Informasi), Nama Mata Kuliah (Pemrograman Web), Nama Dosen (Tengku Khairil Ahsyar, S.Kom., M.Kom), and Deskripsi (CONTOH). At the bottom right are 'KEMBALI' and 'SIMPAN' buttons.

Gambar 5.26. Tampilan Tambah Jadwal Laboratorium

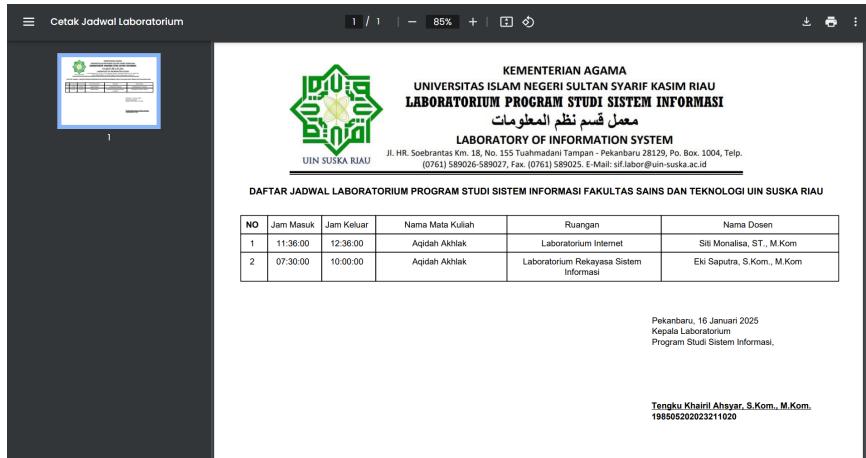
5. Tampilan untuk mengedit jadwal laboratorium, yang memudahkan pengguna dalam melakukan perubahan pada jadwal yang sudah ada. Tampilan ini menyediakan fitur untuk memperbarui informasi jadwal dengan cepat dan efisien, serta memastikan bahwa semua perubahan tersimpan dengan baik. Dapat dilihat pada Gambar 5.27.

The screenshot shows the 'Edit Jadwal' (Edit Schedule) page. The layout is identical to the 'Tambah Jadwal' page, with the same fields and data. The 'Tanggal' field is set to 16/01/2025, 'Hari' is Kamis, 'Jam Masuk' is 07:30, 'Jam Keluar' is 10:00, 'Nama Ruangan' is Laboratorium Rekayasa Sistem Informasi, 'Nama Mata Kuliah' is Pemrograman Web, 'Nama Dosen' is Tengku Khairil Ahsyar, S.Kom., M.Kom, and 'Deskripsi' is CONTOH. The 'SIMPAN' button is highlighted in blue.

Gambar 5.27. Tampilan Edit Jadwal Laboratorium

6. Tampilan untuk mencetak jadwal laboratorium dalam format PDF, yang

memudahkan pengguna untuk menyimpan dan membagikan jadwal dalam bentuk dokumen digital. Tampilan ini menyediakan fitur untuk mengonversi jadwal yang ada menjadi file PDF dengan cepat dan efisien. Dapat dilihat pada Gambar 5.28.



Gambar 5.28. Tampilan Cetak Jadwal Laboratorium dalam Format PDF

7. Tampilan untuk mengelola mata kuliah laboratorium, yang memungkinkan pengguna mengatur mata kuliah yang terkait dengan laboratorium. Tampilan ini menampilkan daftar mata kuliah yang dapat diakses dan dikelola, serta menyediakan opsi untuk menambah atau menghapus mata kuliah sesuai kebutuhan. Dapat dilihat pada Gambar 5.29.

NO	Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	Aksi
1	UIN2001	Aqidah Akhlak	[Edit] [Delete]
2	UIN2006	Pancasila dan Kewarganegaraan	[Edit] [Delete]
3	UIN2007	Bahasa Indonesia	[Edit] [Delete]
4	UIN2008	Bahasa Arab	[Edit] [Delete]
5	PSI1101	Pengantar Teknologi Informasi	[Edit] [Delete]
6	PSI1102	Organisasi dan Manajemen	[Edit] [Delete]
7	PSI1103	Matematika Sistem Informasi	[Edit] [Delete]
8	PSI1104	Pengantar Bisnis	[Edit] [Delete]

Gambar 5.29. Tampilan Kelola Mata Kuliah Laboratorium

8. Tampilan untuk menambah mata kuliah, yang memudahkan pengguna dalam menambahkan mata kuliah baru ke dalam sistem. Tampilan ini

menyediakan form input yang lengkap untuk memasukkan informasi mata kuliah seperti nama, kode, dan deskripsi. Dapat dilihat pada Gambar 5.30.

Lokasi Akses: Beranda / Mata Kuliah / Tambah

Kode Mata Kuliah *

Nama Mata Kuliah *

Jumlah SKS *

Semester

Jenis Mata Kuliah *

Pilih Jenis Mata Kuliah

KEMBALI SIMPAN

Gambar 5.30. Tampilan Tambah Mata Kuliah Laboratorium

9. Tampilan untuk mengedit mata kuliah laboratorium, yang memungkinkan pengguna melakukan perubahan pada mata kuliah yang sudah ada. Tampilan ini dirancang untuk memudahkan pengguna dalam memperbarui informasi mata kuliah dengan cepat dan akurat. Dapat dilihat pada Gambar 5.32.

Lokasi Akses: Beranda / Mata Kuliah / Edit

Kode Mata Kuliah *

Nama Mata Kuliah *

Jumlah SKS *

Semester *

Jenis Mata Kuliah *

Wajib

KEMBALI SIMPAN

Gambar 5.31. Tampilan Edit Mata Kuliah Laboratorium

10. Tampilan untuk mengedit mata kuliah laboratorium, yang memungkinkan pengguna melakukan perubahan pada mata kuliah yang sudah ada. Tampilan ini dirancang untuk memudahkan pengguna dalam memperbarui informasi mata kuliah dengan cepat dan akurat. Dapat dilihat pada Gambar 5.32.

ILMIS

Hallo Hafid Aryan Slegar
12150310904

Beranda

Pendekar

Barang

Jadwal

Posisi Barang

Peminjaman

Dokumentasi

Maintenance

Pemanfaatan Barang

Data Master

Versi 2.0.0

Lokasi Akses: Beranda / Mata Kuliah / Edit

Edit Data Mata Kuliah

Kode Mata Kuliah *

PSI1105

Nama Mata Kuliah *

Algoritma dan Pemrograman

Jumlah SKS *

3

Semester *

1

Jenis Mata Kuliah *

Wajib

KEMBALI SIMPAN

Copyright © 2025 Integrated Laboratory Management Information System

Gambar 5.32. Tampilan Edit Mata Kuliah Laboratorium

11. Tampilan untuk mengelola dosen laboratorium, yang memudahkan pengguna dalam mengatur data dosen yang terkait dengan laboratorium. Tampilan ini menampilkan daftar dosen yang terdaftar dan menyediakan fitur untuk menambah, mengedit, atau menghapus data dosen. Dapat dilihat pada Gambar 5.33.

ILMIS

Hallo Hafid Aryan Slegar
12150310904

Beranda

Pendekar

Barang

Jadwal

Posisi Barang

Peminjaman

Dokumentasi

Maintenance

Pemanfaatan Barang

Data Master

Versi 2.0.0

Lokasi Akses: Beranda / Dosen

Integrated Laboratory Management Information System

DOSEN

Tambah Data

Show 10 entries

NO	Nama Dosen	NIP	Jenis Kelamin	Aksi
1	Eki Saputra, S.Kom., M.Kom	198307162011011008	Laki-laki	
2	Siti Monalisa, ST, M.Kom	198502142015032004	Perempuan	
3	Tengku Khairil Ahayee, S.Kom., M.Kom	19805020202211020	Laki-laki	
4	Saide, S.Kom., M.Kom., MM, PhD	19900327202321019	Laki-laki	
5	Anggraini, S.Kom., M.Eng., PhD	198408212009012008	Perempuan	
6	Dr. Rice Novita, S.Kom., M.Kom	198511272023212032	Perempuan	
7	Syafiqullah, SE, M.Sc	198012152009121002	Laki-laki	
8	Ikhna Maeva, S.Kom., M.Sc	197901132007120005	Perempuan	

Copyright © 2025 Integrated Laboratory Management Information System

Gambar 5.33. Tampilan Kelola Dosen Laboratorium

12. Tampilan untuk menambah dosen laboratorium, yang memungkinkan pengguna menambahkan data dosen baru ke dalam sistem. Tampilan ini dilengkapi dengan form input yang memudahkan pengguna dalam memasukkan informasi dosen seperti nama, NIDN, dan bidang keahlian. Dapat dilihat pada Gambar 5.34.

Lokasi Akses: Beranda / Dosen / Tambah

Tambah dosen

Nama Dosen *

NIP *

NIDN *

Jenis Kelamin *

Pilih Jenis Kelamin

Email *

No Hp *

KEMBALI SIMPAN

Gambar 5.34. Tampilan Tambah Dosen Laboratorium

13. Tampilan untuk mengedit dosen laboratorium, yang memudahkan pengguna dalam melakukan perubahan pada data dosen yang sudah ada. Tampilan ini menyediakan fitur untuk memperbarui informasi dosen dengan mudah dan memastikan bahwa data yang tersimpan selalu akurat dan terkini. Dapat dilihat pada Gambar 5.35.

Lokasi Akses: Beranda / Dosen / Edit

Edit Data Dosen

Nama Dosen *

Eki Saputra, S.Kom., M.Kom

NIP *

198307162011011008

NIDN *

2016078301

Jenis Kelamin *

Laki-laki

Email *

eki.saputra@uin-suska.ac.id

No Hp *

085266812781

KEMBALI SIMPAN

Gambar 5.35. Tampilan Edit Dosen Laboratorium

5.6 Pengujian Sistem

Metode Blackbox digunakan untuk menguji fitur-fitur yang ada pada sistem. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fungsi dalam sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Metode ini hanya berfokus pada pengujian keluaran sistem berdasarkan masukan tertentu, tanpa memperhatikan proses internal atau struktur kode.

Pada pengujian Metode Blackbox, peneliti melakukan pengujian terhadap fitur-fitur yang ada pada sistem. Pengujian ini dilakukan oleh peneliti dan beberapa pengguna seperti Aslab dan Admin untuk memastikan bahwa fitur-fitur yang ada pada sistem berjalan dengan baik. Pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 5.3

Tabel 5.3. Pengujian *Blackbox*

No Fitur	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1 <i>Registrasi</i>	Berhasil melakukan registrasi akun	Admin dapat melakukan registrasi akun untuk Kalab, Kaprodi, Sekprodi, dan Aslab	Berhasil
2 <i>Login</i>	Berhasil melakukan login dan masuk ke dalam sistem	Pengguna dapat melakukan <i>login</i> ke dalam sistem	Berhasil
2 <i>Login</i>	Berhasil masuk ke dalam sistem SITARIS	Pengguna dapat melakukan <i>login</i> ke dalam sistem SITARIS	Berhasil
2 <i>Login</i>	Berhasil masuk ke dalam sistem LABVIS	Pengguna dapat melakukan <i>login</i> ke dalam sistem LABVIS	Berhasil
2 <i>Login</i>	Berhasil masuk ke dalam sistem LARIS	Pengguna dapat melakukan <i>login</i> ke dalam sistem LARIS	Berhasil
3 Profil	Berhasil melakukan perubahan informasi pribadi	Pengguna dapat melakukan perubahan informasi pribadi	Berhasil
7 Tambah Jadwal	Berhasil menambah Jadwal	Pengguna berhasil menambah Jadwal	Berhasil
4 Detail Jadwal	Berhasil melihat detail informasi jadwal	Pengguna dapat melihat seluruh informasi jadwal	Berhasil
5 Edit Jadwal	Berhasil melakukan perubahan status seleksi administrasi jadwal	Pengguna dapat melakukan perubahan status seleksi administrasi jadwal	Berhasil

Tabel 5.3. Pengujian *Blackbox* (lanjutan)

No Fitur	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
6 Hapus Jadwal	Berhasil menghapus jadwal	Pengguna dapat menghapus jadwal yang sudah terdaftar di sistem	Berhasil
7 Cetak Jadwal	Berhasil mencetak jadwal dalam bentuk PDF	Pengguna berhasil mencetak dan men-download jadwal dalam bentuk PDF	Berhasil
7 Tambah Dosen	Berhasil menambah Dosen	Pengguna berhasil menambah Dosen	Berhasil
4 Detail Dosen	Berhasil melihat detail informasi Dosen	Pengguna dapat melihat seluruh informasi Dosen	Berhasil
5 Edit Dosen	Berhasil melakukan perubahan status seleksi administrasi Dosen	Pengguna dapat melakukan perubahan status seleksi administrasi Dosen	Berhasil
6 Hapus Dosen	Berhasil menghapus Dosen	Pengguna dapat menghapus Dosen yang sudah terdaftar di sistem	Berhasil
28 Tambah Mata Kuliah	Berhasil menambahkan mata kuliah	Dapat menambahkan mata kuliah	Berhasil
29 Edit Mata Kuliah	Berhasil melakukan perubahan mata kuliah	Dapat melakukan perubahan terhadap mata kuliah	Berhasil
30 Hapus Mata Kuliah	Berhasil menghapus mata kuliah	Dapat menghapus mata kuliah	Berhasil
31 Ubah password	Berhasil melakukan perubahan <i>password</i>	Pengguna dapat melakukan perubahan <i>password</i>	Berhasil
35 Logout	Berhasil melakukan <i>logout</i>	Pengguna dapat keluar dari sistem	Berhasil

BAB 6

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada Laboratorium Program Studi Sistem Informasi UIN Suska Riau, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu:

1. Penelitian ini juga berhasil mengidentifikasi kekurangan serta kendala yang ada pada sistem SITARIS SI. Identifikasi ini sangat penting untuk mengetahui area yang perlu diperbaiki dan ditingkatkan.
2. Selain itu, penelitian ini juga berhasil mengembangkan SITARIS SI menjadi Sistem Manajemen Laboratorium Terintegrasi. Pengembangan ini bertujuan untuk menciptakan sistem yang lebih efisien dan efektif dalam mendukung tata kelola laboratorium.
3. Sistem Manajemen Laboratorium Terintegrasi yang dikembangkan dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi pengelolaan laboratorium, termasuk dalam hal efisiensi operasional dan efektivitas pengelolaan inventaris.

6.2 Saran

Peneliti menyadari dalam pelaksanaan penelitian dan pembuatan laporan maupun sistem masih terdapat celah dan kekurangan. Berdasarkan hal tersebut peneliti membuka diri untuk menerima saran maupun kritik yang membangun bagi peneliti kedepannya. Adapun saran yang ingin peneliti sampaikan diantaranya :

1. Meningkatkan fitur dan kapabilitas Sistem Manajemen Laboratorium Terintegrasi agar lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna dan perkembangan teknologi.
2. Melakukan monitoring dan pemeliharaan rutin terhadap sistem untuk memastikan efisiensi operasional dan efektivitas pengelolaan manajemen laboratorium tetap terjaga.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrantes, B. F. (2020). Governance of academic laboratories and the capabilisation of higher education students. *International Journal of Management in Education*, 14(2), 135–158.
- Ahmed, T., Cox, J., dan Girvan, L. (2014). Developing information systems: Practical guidance for it professionals..
- Ahsyar, T. K., Raharjo, T. D., dan Syaifullah, S. (2021). Sistem pakar diagnosa penyakit pada ayam dengan metode certainty factor berbasis android. *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, 7(2), 166–172.
- Al-Saqqa, S., Sawalha, S., dan AbdelNabi, H. (2020). Agile software development: Methodologies and trends. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 14(11).
- Balsamiq. (2024). *Balsamiq*. Retrieved from <https://balsamiq.com/> (Accessed: 2024-07-25)
- Balza, J. S., Cusatis, R., McDonnell, S. M., Basir, M. A., dan Flynn, K. E. (2022). Effective questionnaire design: how to use cognitive interviews to refine questionnaire items. *Journal of neonatal-perinatal medicine*, 15(2), 345–349.
- Bree, R. T., dan Gallagher, G. (2016). Using microsoft excel to code and thematically analyse qualitative data: a simple, cost-effective approach. *All Ireland Journal of Higher Education*, 8(2).
- Carstoiu, D., dan Grigorescu, C. (1995). OOAD Methods for O-O and KBS Development. *IFAC Proceedings Volumes*, 28(24), 263–268. doi: 10.1016/s1474-6670(17)46560-8
- Cowls, J., Tsamados, A., Taddeo, M., dan Floridi, L. (2021). A definition, benchmark and database of ai for social good initiatives. *Nature Machine Intelligence*, 3, 111 - 115. Retrieved from <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:233940459>
- Dongapure, A., Choudhari, P., Yawale, P., dan Kawalkar, A. (2024). Good laboratory practices (glp) in an academic institute for science. *Journal of Advanced Zoology*, 45(1).
- Efendi, E., Ramadhani, R. N., Zihad, A., dkk. (2023). Perkembangan sistem informasi pada organisasi dakwah. *Da'watuna: Journal of Communication and Islamic Broadcasting*, 3(2), 938–949.
- Fadllullah, A., Mulyadi, M., Rochaniati, R., dan Nabil, F. M. (2022). Pe-

- ngembangan sistem informasi manajemen kearsipan surat menyurat berbasis framework codeigniter untuk kph-ktt. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*. Retrieved from <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:249829228>
- Feng, M., Li, C., dan McVay, S. (2009). Internal control and management guidance. *Journal of accounting and economics*, 48(2-3), 190–209.
- Firdaus, N., dan Irfan, D. (2020). Rancang bangun sistem informasi arsip berbasis web menggunakan framework codeigniter. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 8(1), 44–52.
- Furterer, S. L. (2018). Applying systems engineering tools to teach systems engineering in an engineering management program. Dalam *2018 asee annual conference & exposition*.
- Hayati, N., Rahayu, S., dan Saputra, T. I. (2021). Sistem informasi pemilihan asisten laboratorium dengan metode weighted product dan weighted sum model. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 6(1), 1–8.
- Hussain, N., Haque, A. U., dan Baloch, A. (2019). Management theories: The contribution of contemporary management theorists in tackling contemporary management challenges. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 14, 156–169.
- Irawan, R., dkk. (2017). Implementasi framework codeigniter untuk pengembangan website pada dinas perkebunan provinsi kalimantan tengah. *Jurnal Sainstekom: Sains, Teknologi, Komputer dan Manajemen*, 7(1), 67–80.
- Kaehler, B., Grundei, J., Kaehler, B., dan Grundei, J. (2019). The concept of management: In search of a new definition. *HR governance: A theoretical introduction*, 3–26.
- Kawai, H., Ando, K., Maruyama, D., Yamamoto, K., Kiyoohara, E., Terui, Y., ... others (2021). Phase ii study of e7777 in japanese patients with relapsed/refractory peripheral and cutaneous t-cell lymphoma. *Cancer science*, 112(6), 2426–2435.
- Kelvin, K., dan Amalia, R. (2022). Sistem informasi inventaris berbasis qr-code dengan metode rapid application development. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 4(1), 111–116.
- Kiplie, F. H., Yatin, S. F. M., Angutim, M., dan Hamid, N. H. A. (2018). System development for document management system. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(9), 748–757.
- Kusuma, M. W. A., dan Ahsyar, T. K. (2024). Penerapan website laboratorium sebagai media informasi dengan metode object oriented analysis and design

- (ooad). *JoMMiT: Jurnal Multi Media dan IT*, 8(1), 7–15.
- lab-si.uin-suska.ac.id. (2023). *Website laboratorium sistem informasi uin suska riau*. Retrieved from <https://lab-si.uin-suska.ac.id> (Akses Tanggal: 30 Oktober 2024)
- La Braca, F., dan Kalman, C. S. (2021). Comparison of labatorials and traditional labs: The impacts of instructional scaffolding on the student experience and conceptual understanding. *Physical Review Physics Education Research*, 17(1), 010131.
- lab-si.uin suska.ac.id. (2023). *Laboratorium sistem informasi uin suska riau*. Retrieved from <https://lab-si.uin-suska.ac.id> (Akses Tanggal: 30 Oktober 2024)
- Linzhang, W., Jiesong, Y., Xiaofeng, Y., Jun, H., Xuandong, L., dan Guoliang, Z. (2004). Generating test cases from uml activity diagram based on gray-box method. Dalam *11th asia-pacific software engineering conference* (hal. 284–291).
- MariaDB, P. (2024). Mariadb: Sistem manajemen basis data relasional untuk aplikasi web. *Jurnal Teknologi Informasi*.
- Marwah, S., Puspitorini, S., dkk. (2024). Sistem informasi manajemen laboratorium pada jurusan farmasi politeknik kesehatan kemenkes jambi. *FORTECH (Journal of Information Technology)*, 8(1), 13–19.
- Monday, T. U. (2020). Impacts of interview as research instrument of data collection in social sciences. *Journal of Digital Art & Humanities*, 1(1), 15–24.
- Mubarak, A. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Web Sekolah Menggunakan Uml (Unified Modeling Language) Dan Bahasa Pemrograman Php (Php Hypertext Preprocessor) Berorientasi Objek. *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, 2(1), 19–25. doi: 10.33387/jiko.v2i1.1052
- Pakpahan, S., Faâ, A., dkk. (2020). Sistem informasi pengelolaan dana desa pada desa hilizoliga berbasis web. *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, 109–117.
- Rahman, F., dan Ratna, S. (2018). Perancangan e-learning berbasis web menggunakan framework codeigniter. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 9(2), 95–100.
- Rihm, S. D., Tan, Y. R., Ang, W., Hofmeister, M., Deng, X., Laksana, M. T., ... others (2024). The digital lab manager: Automating research support. *SLAS technology*, 29(3), 100135.
- Rueda, S., Panach, J. I., dan Distante, D. (2020). Requirements elicitation methods based on interviews in comparison: A family of experiments. *Information*

- and Software Technology*, 126, 106361.
- Sallaby, A. F., dan Kanedi, I. (2020). Perancangan sistem informasi jadwal dokter menggunakan framework codeigniter. *Jurnal Media Infotama*, 16(1).
- Schühly, A. M., dan Schühly, A. M. (2022). What is strategic management and why do we need it: theoretical foundations of strategic management. *Cultural Influences on the Process of Strategic Management: Using Scenario Planning for Decision Making in Multinational Corporations*, 33–135.
- sif.uin-suska.ac.id. (2023). *Website prodi sistem informasi uin suska riau*. Retrieved from <https://sif.uin-suska.ac.id> (Akses Tanggal: 30 Oktober 2024)
- Simanullang, H. G., Silalahi, A. P., dan Manalu, D. R. (2021). Sistem informasi pendaftaran mahasiswa baru menggunakan framework codeigniter dan application programming interface. *Ultima InfoSys: Jurnal Ilmu Sistem Informasi*, 12(1), 67–73.
- SITARIS. (2024). *Sitaris laboratorium sistem informasi uin suska riau*. Retrieved from <https://sitaris.lab-si.uin-suska.ac.id> (Akses Tanggal: 08 Oktober 2024)
- sitaris.lab-si.uin-suska.ac.id. (2024). *Sistem informasi inventaris prodi sistem informasi uin suska riau*. Retrieved from <https://sitaris.lab-si.uin-suska.ac.id> (Akses Tanggal: 30 Oktober 2024)
- Smith, R., Janicke, H., He, Y., Ferra, F., dan Albakri, A. (2021). The agile incident response for industrial control systems (air4ics) framework. *Computers & Security*, 109, 102398.
- Sweden, I. N., Pemayun, A. A. G. M., Wibawa, K. S., Prayoga, I. K. D. Y., Putra, I. D. M. L., dan Frangginie, N. L. G. M. (2022). Rancang bangun sistem informasi manajemen layanan laboratorium berdasarkan standar iso 9126. *TEMATIK*, 9(2), 108–118.
- Tilley, S., dan Rosenblatt, H. J. (2017). *Systems analysis and design*. Cengage Learning.
- Trelles, S. C. (2021). Agile adoption in information technology departments at research universities.
- Tuunanen, T., Vartiainen, T., Kainulainen, S., dan Ebrahim, M. (2023). Development of an agile requirements risk prioritization method: A design science research study. *Communications of the Association for Information Systems*, 52.
- Tywati, S., dan Irawan, R. (2017). Implementasi framework codeigniter untuk pengembangan website pada dinas perkebunan provinsi kalimantan tengah.

J. SAINTEKOM, 7(1), 67.

UIN Suska Riau. (2023). *Uin suska riau*. Retrieved from <https://uin-suska.ac.id> (Akses Tanggal: 30 Oktober 2024)

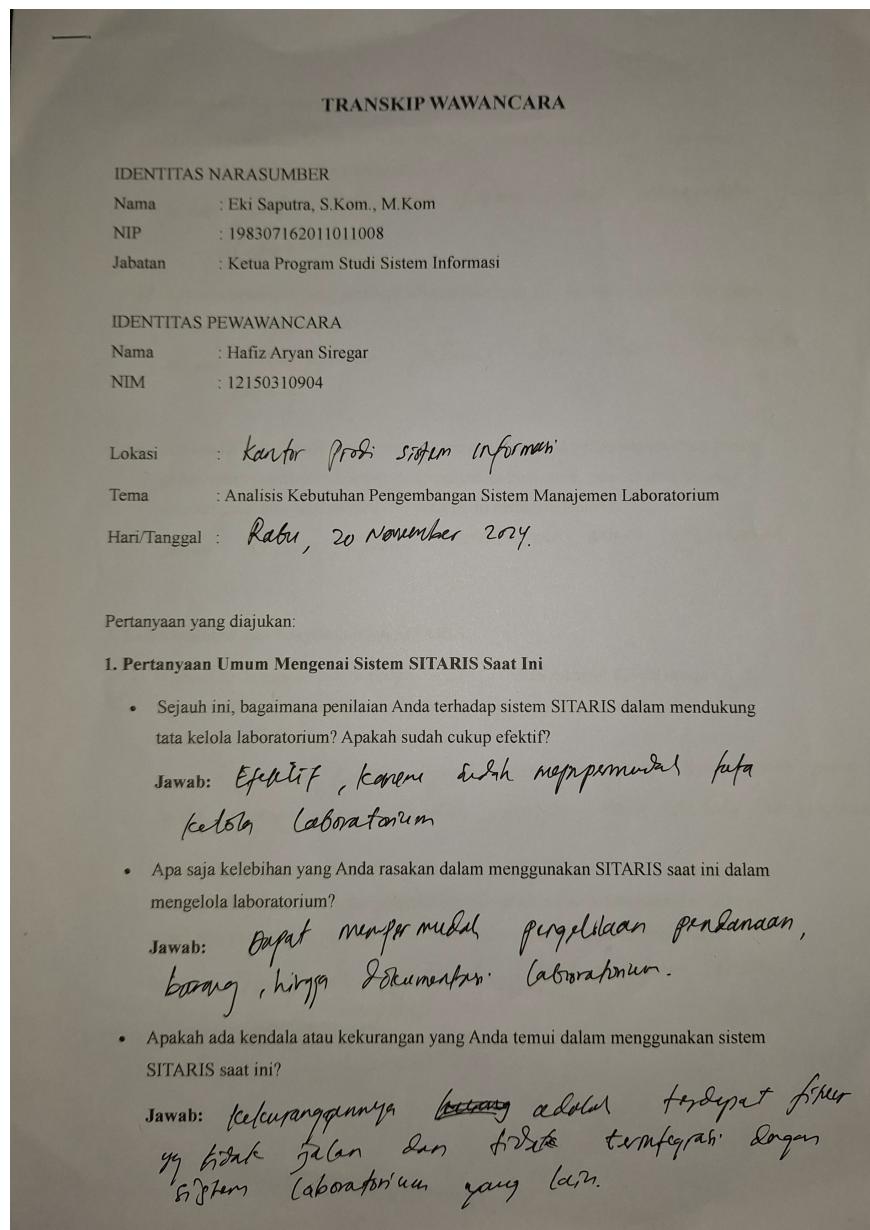
Warren, J. S. (2017). Effective governance structure and management of utilization programs. Dalam (hal. 31-37). Springer International Publishing. doi: 10.1007/978-3-319-34199-6_3

Wisnumurti, W., Trimarsiah, Y., dan Faulina, S. T. (2022). Penerapan agile development methodology pada sistem informasi penjualan ecer dan grosir toko kiananti martapura. *JUTIM (Jurnal Teknik Informatika Musirawas)*, 7(2), 109–120.

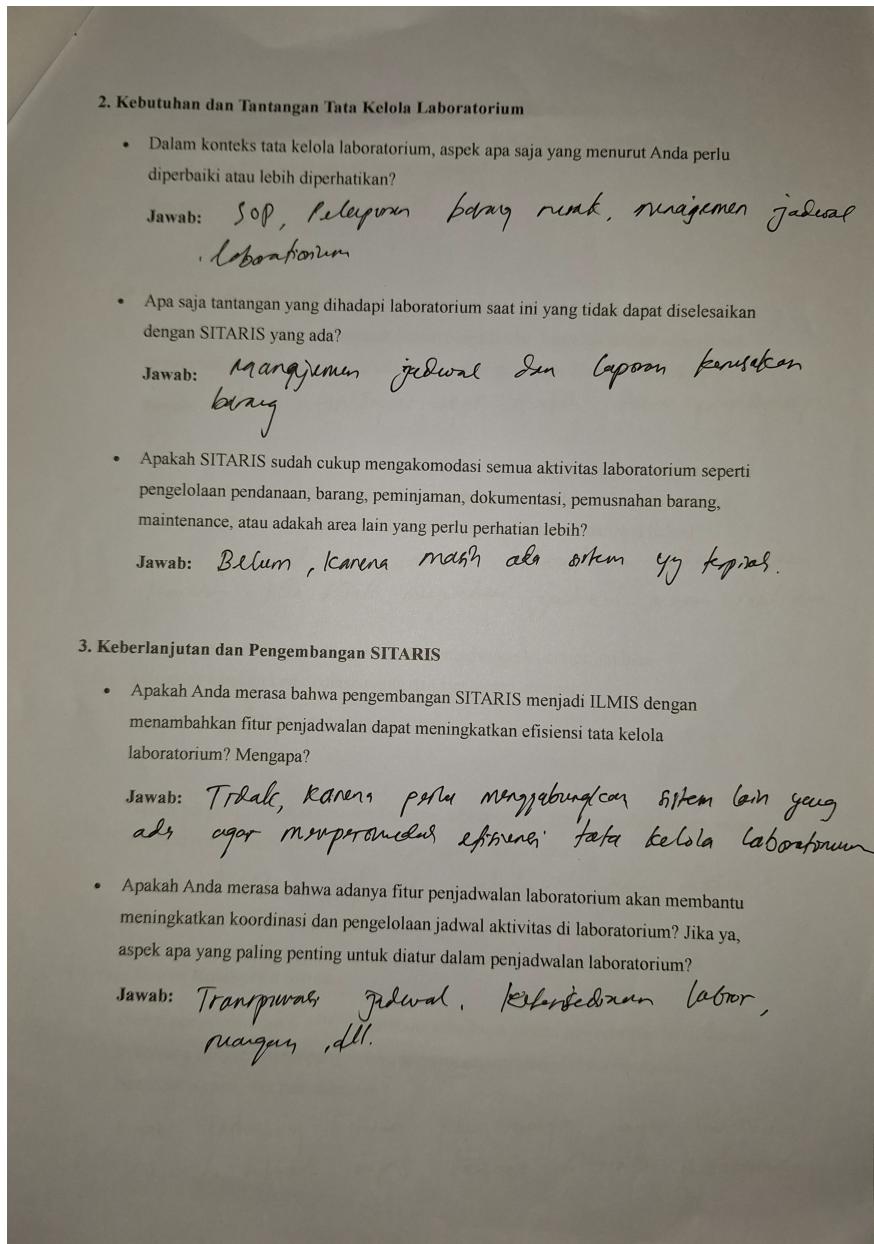
Zhang, X., Xu, T., Wei, X., Tang, J., dan Ordonez de Pablos, P. (2024). The establishment of transactive memory system in distributed agile teams engaged in ai-related knowledge work. *Journal of Knowledge Management*, 28(2), 381–408.

LAMPIRAN A

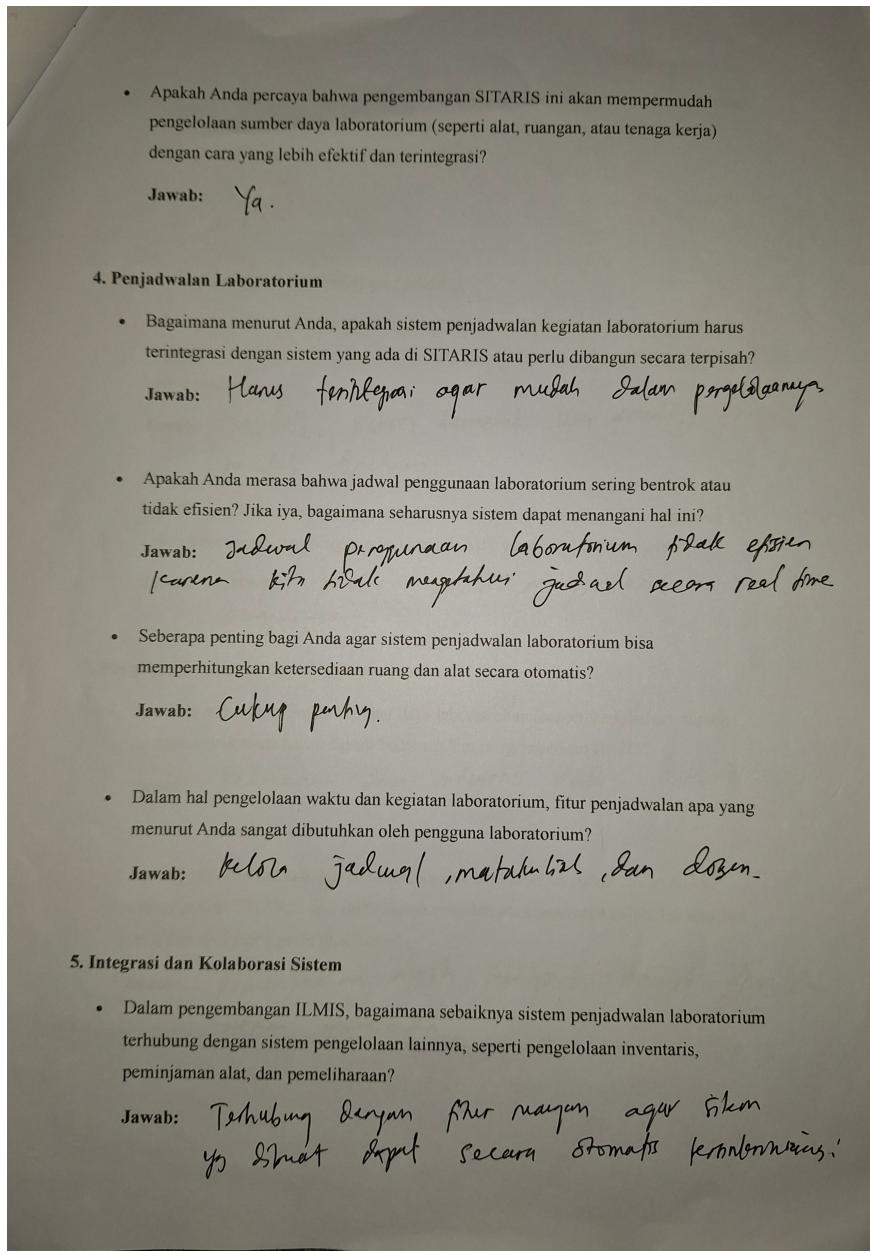
HASIL WAWANCARA



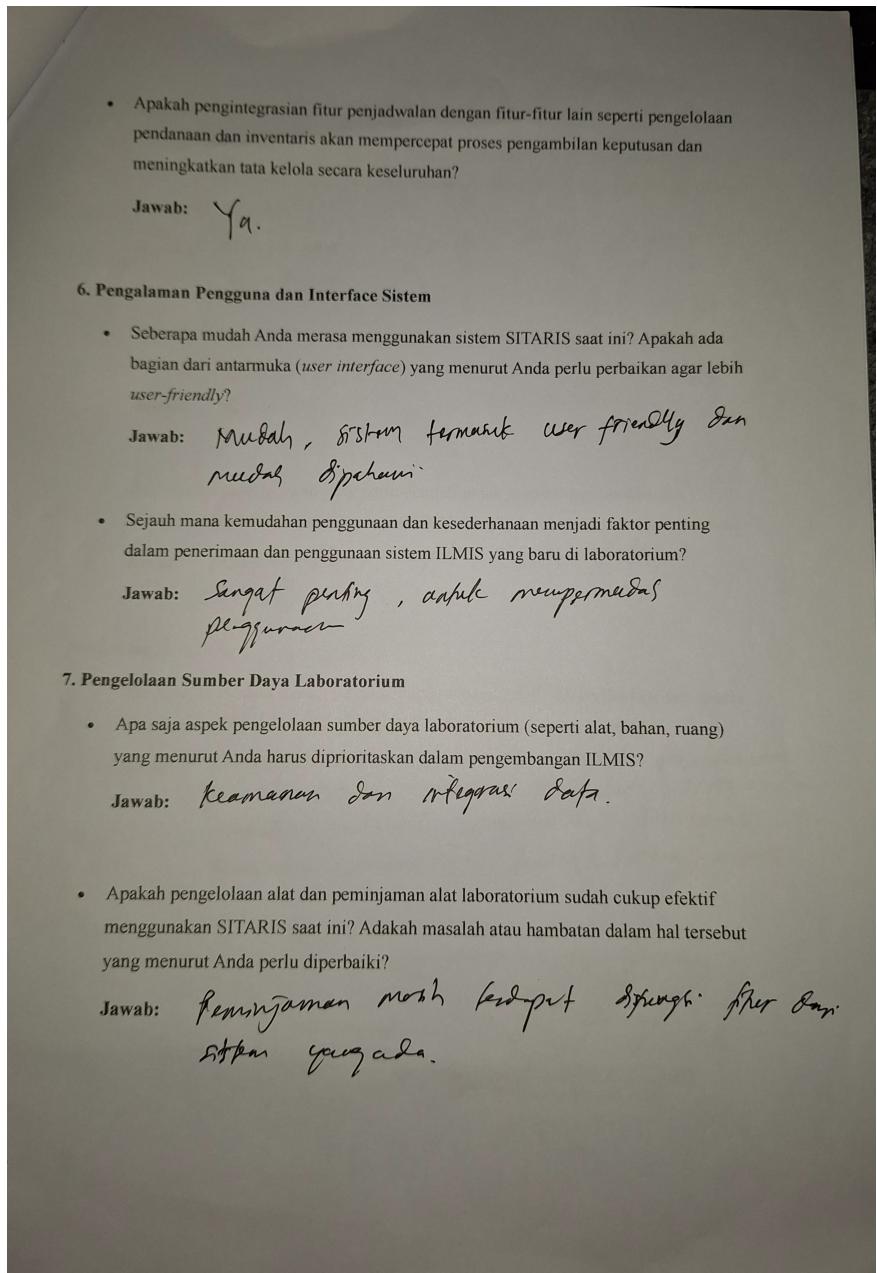
Gambar A.1. Hasil Wawancara



Gambar A.2. Hasil Wawancara



Gambar A.3. Hasil Wawancara



- Apakah pengintegrasian fitur penjadwalan dengan fitur-fitur lain seperti pengelolaan pendanaan dan inventaris akan mempercepat proses pengambilan keputusan dan meningkatkan tata kelola secara keseluruhan?

Jawab: Ya.

6. Pengalaman Pengguna dan Interface Sistem

- Seberapa mudah Anda merasa menggunakan sistem SITARIS saat ini? Apakah ada bagian dari antarmuka (*user interface*) yang menurut Anda perlu perbaikan agar lebih *user-friendly*?

Jawab: Mudah, sistem termasuk user friendly dan mudah dipahami.

- Sejauh mana kemudahan penggunaan dan kesederhanaan menjadi faktor penting dalam penerimaan dan penggunaan sistem ILMIS yang baru di laboratorium?

Jawab: Sangat penting, untuk mempermudah penggunaan

7. Pengelolaan Sumber Daya Laboratorium

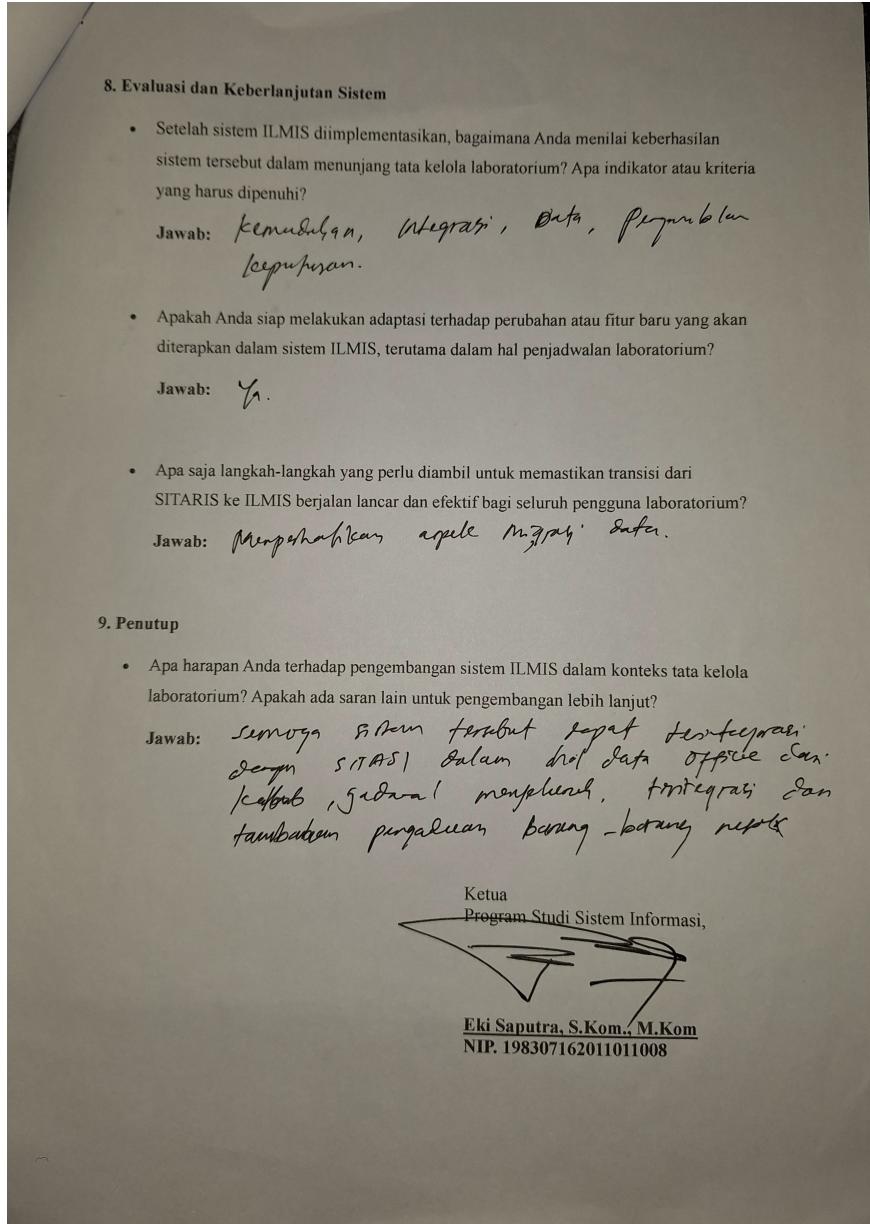
- Apa saja aspek pengelolaan sumber daya laboratorium (seperti alat, bahan, ruang) yang menurut Anda harus diprioritaskan dalam pengembangan ILMIS?

Jawab: Keamanan dan integrasi data.

- Apakah pengelolaan alat dan peminjaman alat laboratorium sudah cukup efektif menggunakan SITARIS saat ini? Adakah masalah atau hambatan dalam hal tersebut yang menurut Anda perlu diperbaiki?

Jawab: Peminjaman masih sedikit susah. Karena dan sistem yang ada.

Gambar A.4. Hasil Wawancara



Gambar A.5. Hasil Wawancara

TRANSKRIP WAWANCARA

IDENTITAS NARASUMBER

Nama : Tengku Khairil Ahsyar, S.Kom., M.Kom.
NIP : 198505202023211020
Jabatan : Kepala Laboratorium Program Studi Sistem Informasi

IDENTITAS PEWAWANCARA

Nama : Hafiz Aryan Siregar
NIM : 12150310904

Lokasi : Ruang Dosen GB Lantai 1

Tema : Analisis Kebutuhan Pengembangan Sistem Manajemen Laboratorium

Hari/Tanggal : Selasa, 12 November 2024

Pertanyaan yang diajukan:

1. Pertanyaan Umum Mengenai Sistem SITARIS Saat Ini

- Sejauh ini, bagaimana penilaian Anda terhadap sistem SITARIS dalam mendukung tata kelola laboratorium? Apakah sudah cukup efektif?

Jawab: Efektif, sitaris sangat membantu dan menunjang tata kelola laboratorium menjadi lebih cepat dan tepat.

- Apa saja kelebihan yang Anda rasakan dalam menggunakan SITARIS saat ini dalam mengelola laboratorium?

Jawab: Dapat mempercepat pengelolaan keluar masuk barang laboratorium, sehingga proses dokumentasi barang menjadi jelas.

- Apakah ada kendala atau kekurangan yang Anda temui dalam menggunakan sistem SITARIS saat ini?

Jawab: Ada, seperti disfungsi fitur saat peminjaman barang laboratorium

Gambar A.6. Hasil Wawancara

2. Kebutuhan dan Tantangan Tata Kelola Laboratorium

- Dalam konteks tata kelola laboratorium, aspek apa saja yang menurut Anda perlu diperbaiki atau lebih diperhatikan?

Jawab: SOP, jadwal pemeliharaan sistem, jadwal penggunaan laboratorium, laporan terkait barang yang ada

- Apa saja tantangan yang dihadapi laboratorium saat ini yang tidak dapat diselesaikan dengan SITARIS yang ada?

Jawab: Manajemen jadwal yang belum tersedia di laboratorium dan juga integrasi dengan sistem yang ada agar tidak ada duplikasi data.

- Apakah SITARIS sudah cukup mengakomodasi semua aktivitas laboratorium seperti pengelolaan pendanaan, barang, peminjaman, dokumentasi, pemasukan barang, maintenance, atau adakah area lain yang perlu perhatian lebih?

Jawab: Belum, karena masih ada sistem yang belum terintegrasi

3. Keberlanjutan dan Pengembangan SITARIS

- Apakah Anda merasa bahwa pengembangan SITARIS menjadi ILMIS dengan menambahkan fitur penjadwalan dapat meningkatkan efisiensi tata kelola laboratorium? Mengapa?

Jawab: Ya, namun perlu ditambahkan intergrasi dengan sistem yang lainnya agar hak tersebut dapat terwujud.

- Apakah Anda merasa bahwa adanya fitur penjadwalan laboratorium akan membantu meningkatkan koordinasi dan pengelolaan jadwal aktivitas di laboratorium? Jika ya, aspek apa yang paling penting untuk diatur dalam penjadwalan laboratorium?

Jawab: Keterbukaan jadwal, ketersediaan ruangan labor, asisten, dll.

- Apakah Anda percaya bahwa pengembangan SITARIS ini akan mempermudah pengelolaan sumber daya laboratorium (seperti alat, ruangan, atau tenaga kerja) dengan cara yang lebih efektif dan terintegrasi?

Jawab: Ya, karena dengan sistem yang ada proses menjadi lebih cepat karena semua terkomputerisasi

Gambar A.7. Hasil Wawancara

4. Penjadwalan Laboratorium

- Bagaimana menurut Anda, apakah sistem penjadwalan kegiatan laboratorium harus terintegrasi dengan sistem yang ada di SITARIS atau perlu dibangun secara terpisah?

Jawab: Sistem yang ada harus saling terhubung dan terintegrasi secara real-time, agar memudahkan saat proses pengelolaan sistem dan tidak ada duplikasi data.

- Apakah Anda merasa bahwa jadwal penggunaan laboratorium sering bentrok atau tidak efisien? Jika iya, bagaimana seharusnya sistem dapat menangani hal ini?

Jawab: Jadwal yang ada saat ini tidak bisa dikatakan efisien, karena jadwal disusun saat diawal sehingga kita tidak mengetahui kondisi saat ini/ tidak real-time

- Seberapa penting bagi Anda agar sistem penjadwalan laboratorium bisa memperhitungkan ketersediaan ruang dan alat secara otomatis?

Jawab: Penting, agar tidak terjadi bentrok jadwal/kekosongan barang

- Dalam hal pengelolaan waktu dan kegiatan laboratorium, fitur penjadwalan apa yang menurut Anda sangat dibutuhkan oleh pengguna laboratorium?

Jawab: Kelola Jadwal ruangan, dosen, mata kuliah, dan kelas.

5. Integrasi dan Kolaborasi Sistem

- Dalam pengembangan ILMIS, bagaimana sebaiknya sistem penjadwalan laboratorium terhubung dengan sistem pengelolaan lainnya, seperti pengelolaan inventaris, peminjaman alat, dan pemeliharaan?

Jawab: terintegrasi satu sama lain agar fitur ruangan dapat berjalan secara otomatis

- Apakah pengintegrasian fitur penjadwalan dengan fitur-fitur lain seperti pengelolaan pendanaan dan inventaris akan mempercepat proses pengambilan keputusan dan meningkatkan tata kelola secara keseluruhan?

Jawab: Ya, karena dengan begitu pengambilan keputusan sudah dapat diperoleh dari data yang ada dan tidak perlu lagi untuk cek secara berulang

6. Pengalaman Pengguna dan Interface Sistem

Gambar A.8. Hasil Wawancara

- Seberapa mudah Anda merasa menggunakan sistem SITARIS saat ini? Apakah ada bagian dari antarmuka (*user interface*) yang menurut Anda perlu perbaikan agar lebih *user-friendly*?

Jawab: Tidak, karena sejauh ini sitaris sudah cukup user-friendly

- Sejauh mana kemudahan penggunaan dan kesederhanaan menjadi faktor penting dalam penerimaan dan penggunaan sistem ILMIS yang baru di laboratorium?

Jawab: Sangat penting agar mempercepat proses pengambilan keputusan

7. Pengelolaan Sumber Daya Laboratorium

- Apa saja aspek pengelolaan sumber daya laboratorium (seperti alat, bahan, ruang) yang menurut Anda harus diprioritaskan dalam pengembangan ILMIS?

Jawab: Keamanan

- Apakah pengelolaan alat dan peminjaman alat laboratorium sudah cukup efektif menggunakan SITARIS saat ini? Adakah masalah atau hambatan dalam hal tersebut yang menurut Anda perlu diperbaiki?

Jawab: Pada fitur peminjaman masih terdapat disfungsi fitur

8. Evaluasi dan Keberlanjutan Sistem

- Setelah sistem ILMIS diimplementasikan, bagaimana Anda menilai keberhasilan sistem tersebut dalam menunjang tata kelola laboratorium? Apa indikator atau kriteria yang harus dipenuhi?

Jawab: Kemudahan dan keamanan data

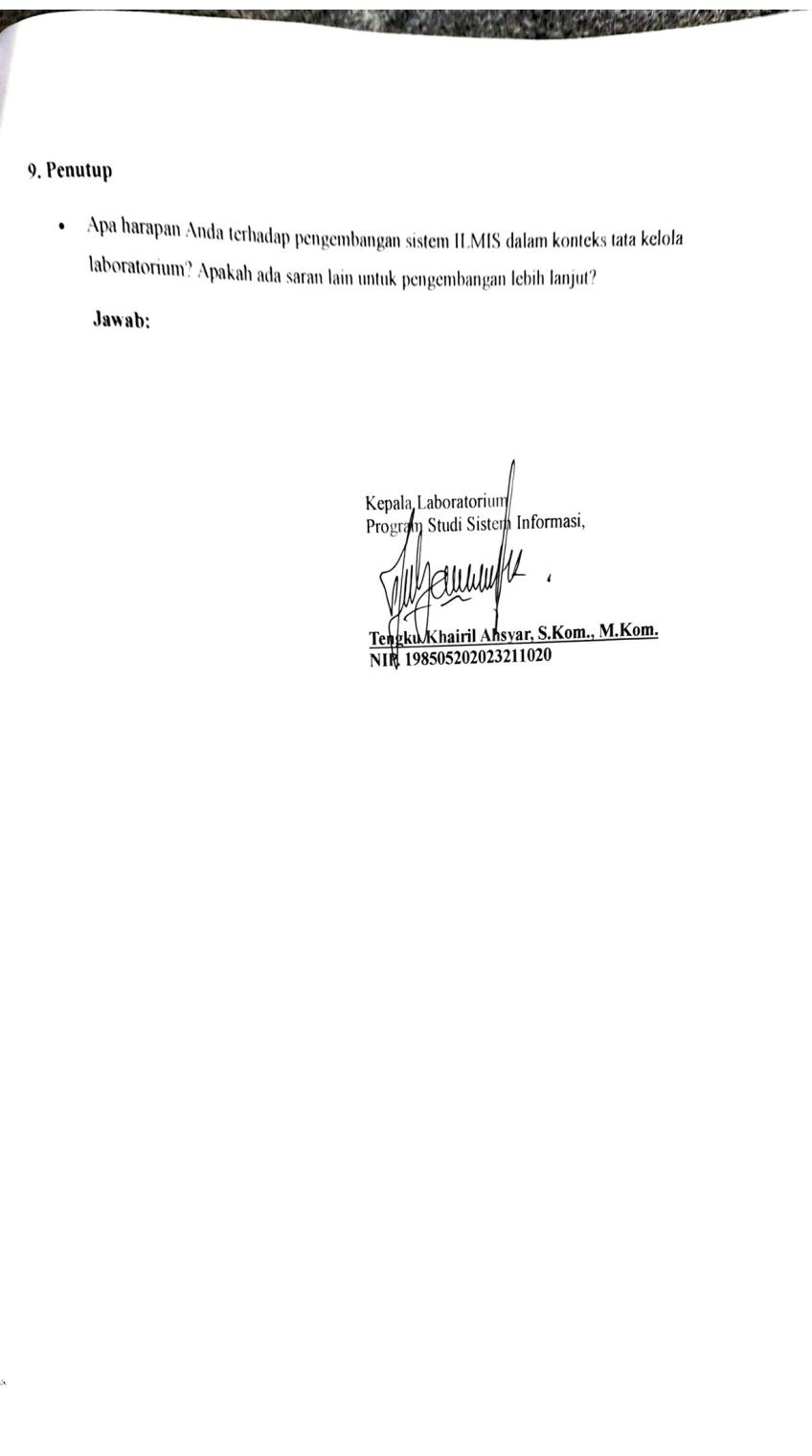
- Apakah Anda siap melakukan adaptasi terhadap perubahan atau fitur baru yang akan diterapkan dalam sistem ILMIS, terutama dalam hal penjadwalan laboratorium?

Jawab: Tentu

- Apa saja langkah-langkah yang perlu diambil untuk memastikan transisi dari SITARIS ke ILMIS berjalan lancar dan efektif bagi seluruh pengguna laboratorium?

Jawab: Memperhatikan aspek database

Gambar A.9. Hasil Wawancara



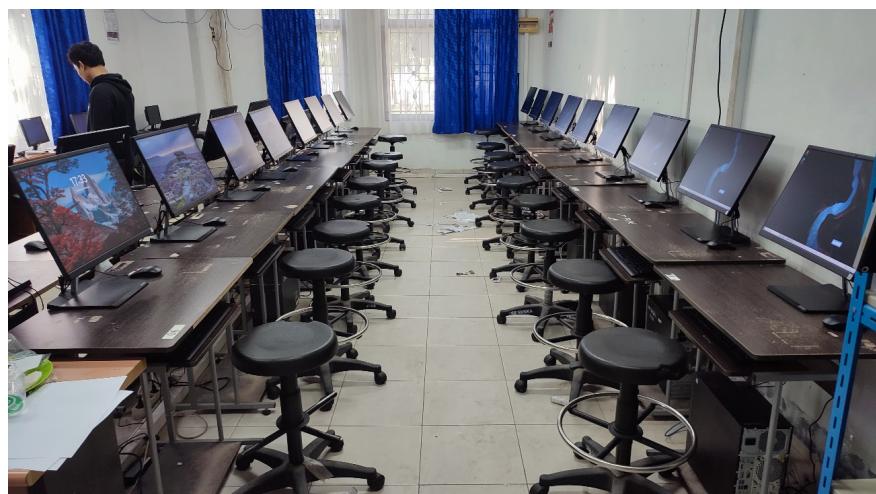
Gambar A.10. Hasil Wawancara

LAMPIRAN B

HASIL OBSERVASI



Gambar B.1. Laboratorium Rekayasa Sistem Informasi (lab-si.uin-suska.ac.id, 2023)



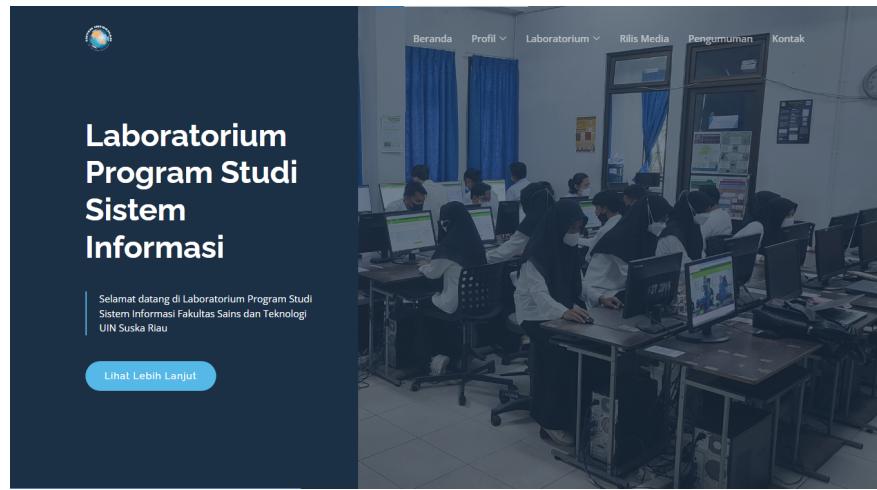
Gambar B.2. Laboratorium Internet (lab-si.uin-suska.ac.id, 2023)



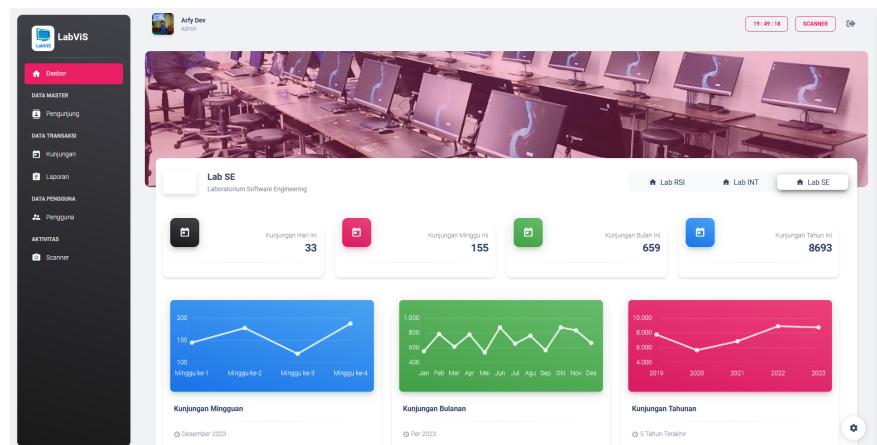
Gambar B.3. Laboratorium Internet (lab-si.uin-suska.ac.id, 2023)



Gambar B.4. Kegiatan Laboratorium
(lab-si.uin-suska.ac.id, 2023)



Gambar B.5. Website Laboratorium Program Studi Sistem Informasi (sif.uin-suska.ac.id, 2023)



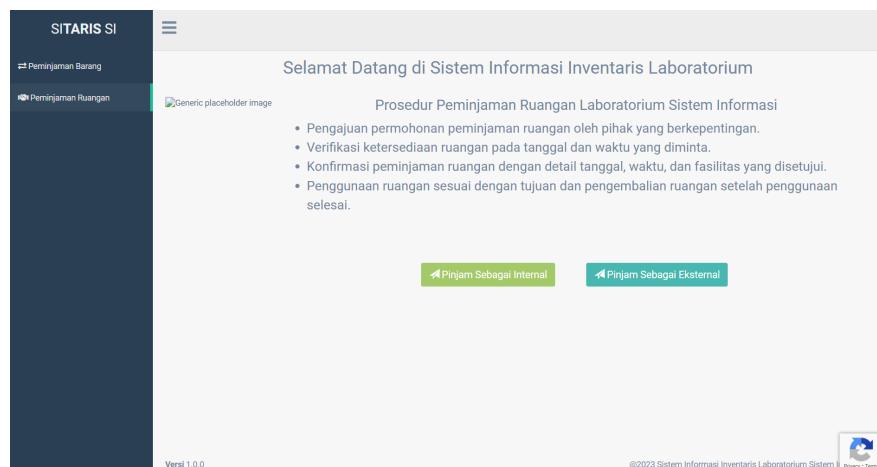
Gambar B.6. *Laboratory Visitor System (LABVIS)* (sif.uin-suska.ac.id, 2023)



Gambar B.7. *Laboratory Assistant Registration Information System (LARIS)* (sif.uin-suska.ac.id, 2023)

The screenshot shows a three-step process for item borrowing. Step 1: Data Peminjaman Internal. It includes fields for Program Studi / Unit (dropdown), Nama Organisasi (dropdown), Nama Peminjam (text input), Email Peminjam (text input with placeholder '@example.com'), and Nomor Telepon (text input). Step 2: Data barang (item data). Step 3: Data peminjaman barang (borrowing data). At the bottom right are "Selanjutnya" (Next) and "Privacy - Term" buttons.

Gambar B.8. Disfungsi Fitur Peminjaman Barang
(sitaris.lab-si.uin-suska.ac.id, 2024)



Gambar B.9. Disfungsi Fitur Peminjaman Ruangan
(sitaris.lab-si.uin-suska.ac.id, 2024)

This screenshot shows the 'Tambah Barang' (Add Item) form. The left sidebar is identical to the one in the previous screenshot. The main form has fields for: Jenis Pendanaan (selected: POK Fakultas Sains dan Teknologi), Ruang (selected: Laboratorium Rekayasa Sistem Informasi), Tahun Barang (selected: 2024), Kategori Barang (selected: Perangkat), Subkategori (selected: Komputer), Merk Barang (text input: Komputer), Kondisi (selected: Baik), and Spesifikasi Barang (text input field). The footer shows the version "Versi 1.1.2" and copyright information "Copyright © 2024 Sistem Informasi Inventaris Laboratorium Sistem".

Gambar B.10. Disfungsi Pembuatan Kode Barang
(sitaris.lab-si.uin-suska.ac.id, 2024)

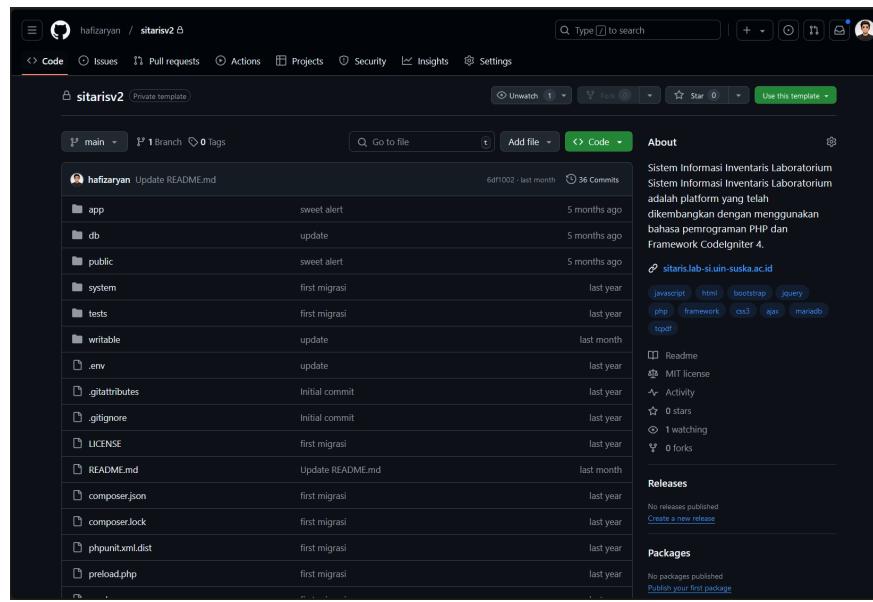
LAMPIRAN C
DOKUMENTASI WAWANCARA



Gambar C.1. BUKTI WAWANCARA

LAMPIRAN D

SOURCE CODE



Gambar D.1. SOURCE CODE SITARIS

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Hafiz Aryan Siregar lahir di Sibuhuan, pada tanggal 06 Desember 2002. Peneliti merupakan anak dari Bapak Ahmad Sofyan Siregar dan Ibu Arni Shopiyah Nst. Peneliti adalah anak pertama dari tiga bersaudara yang disebut anak panggoaran dalam istilah Mandailing. Pada tahun 2009 peneliti memulai pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 0102 Sibuhuan. Setelah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar peneliti melanjutkan pendidikan tingkat SLTP di MTs Negeri Sibuhuan dan selesai pada tahun 2018. Peneliti melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Barumun. Setelah menyelesaikan pendidikan di SMA Negeri 1 Sibuhuan pada tahun 2021, peneliti pun melanjutkan pendidikan dengan menjadi mahasiswa Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada masa perkuliahan, peneliti aktif berorganisasi dan menjadi bagian dari beberapa kepanitiaan. Peneliti bergabung di organisasi Information System Networking Club Research (ISNC Research), Himpunan Mahasiswa Sistem Informasi (HIMASI) dan Google Developer Student Clubs (GDSC). Peneliti aktif menjadi bagian dari Laboratorium Program Studi Sistem Informasi sebagai Asisten Laboratorium dan Tim Pengembang Aplikasi. Tidak hanya belajar di dalam kelas, peneliti juga mengikuti program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yaitu studi independen bersertifikat di Bangkit Academy 2024 Batch 2 di alur belajar Cloud Computing dan Coding Camp powered by DBS Foundation 2025 di alur belajar Front-End & Back-End Developer. Peneliti menyelesaikan pendidikan S-1 dalam waktu 8 semester setelah berhasil menyelesaikan tugas akhir (TA) dengan judul penelitian "Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Menggunakan Metode Agile Development".