

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

PROPOSAL TUGAS AKHIR

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

Oleh:

HAFIZ ARYAN SIREGAR

12150310904



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2024**

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR SINGKATAN	vii
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	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
2 LANDASAN TEORI	6
2.1 Profil Instansi	6
2.1.1 Sejarah	6
2.1.2 Visi	7
2.1.3 Misi	7
2.1.4 Struktur Organisasi	7
2.2 Pengembangan Sistem Informasi	8
2.3 Manajemen	8
2.4 Manajemen Laboratorium	9
2.5 Laboratorium	9
2.5.1 Laboratorium Rekayasa Sistem Informasi (RSI)	10
2.5.2 Laboratorium Internet (INT)	10
2.5.3 Laboratorium <i>Software Engineering</i> (SE)	11
2.6 SITASI	12
2.7 SmarTA	12
2.8 SIKAPE	13
2.9 SIREPO	14
2.10 Lab SI <i>Website</i>	14
2.11 LABVIS	15

2.12	SITARIS SI	16
2.13	Model Pengembangan Sistem	18
2.14	<i>Unified Modelling Language (UML)</i>	19
2.15	Observasi	21
2.16	Wawancara	21
2.17	PHP	21
2.18	Framework	22
2.19	CodeIgniter	22
2.20	Visual Studio Code	23
2.21	Astah	23
2.22	<i>Database</i>	23
2.23	MariaDB	24
2.24	XAMPP	24
3	METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1	Tahap Perencanaan	25
3.1.1	Identifikasi Masalah	25
3.1.1.1	Observasi	25
3.1.1.2	Wawancara	26
3.1.2	Studi Literatur	26
3.1.3	Menentukan Tujuan dan Manfaat	26
3.1.4	Menentukan Batasan Masalah	26
3.2	Tahap Analisis dan Perancangan	26
3.2.1	Menganalisis SITARIS SI	26
3.2.2	Agile Development	27
3.3	Tahap Implementasi dan Pengujian	27
3.4	Tahap Dokumentasi	27
4	JANGKAAN HASIL	28
4.1	Analisis Sistem Berjalan	28
4.2	Analisis Sistem Usulan	29
4.3	Analisis Kebutuhan Sistem	29
4.3.1	Analisis Kebutuhan Fungsional Sistem	29
4.3.2	Analisis Kebutuhan Non-Fungsional Sistem	29
4.4	Perancangan	31
4.4.1	Use Case Diagram	31
4.4.2	<i>Activity Diagram</i>	31

4.4.3	<i>Class Diagram</i>	31
4.4.4	Perancangan Database	31
4.4.5	Perancangan Struktur Menu	37
4.4.6	Perancangan Interface	37

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A	HASIL WAWANCARA	A - 2
LAMPIRAN B	HASIL OBSERVASI	B - 1
LAMPIRAN C	LOREM IPSUM	C - 1
LAMPIRAN D	LOREM IPSUM	D - 1

DAFTAR GAMBAR

2.1	Struktur Organisasi Laboratorium (lab-si.uin-suska.ac.id, 2023)	8
2.2	Laboratorium Rekayasa Sistem Informasi (lab-si.uin-suska.ac.id, 2023)	10
2.3	Laboratorium Internet (lab-si.uin-suska.ac.id, 2023)	11
2.4	Laboratorium <i>Software Engineering</i> (lab-si.uin-suska.ac.id, 2023)	11
2.5	Sistem Informasi Tugas Akhir (sif.uin-suska.ac.id, 2023)	12
2.6	Sistem Pengecekan Penulisan Tugas Akhir (sif.uin-suska.ac.id, 2023)	13
2.7	Sistem Kerja Praktek (sif.uin-suska.ac.id, 2023)	13
2.8	<i>Repository</i> Laboratorium (sif.uin-suska.ac.id, 2023)	14
2.9	Website Laboratorium Program Studi Sistem Informasi (sif.uin-suska.ac.id, 2023)	15
2.10	<i>Laboratory Visitor System (LABVIS)</i> (sif.uin-suska.ac.id, 2023)	16
2.11	Halaman <i>Login</i>	17
2.12	Halaman Beranda	17
2.13	Halaman Barang <i>Index</i>	18
2.14	<i>Agile Development</i>	18
2.15	Logo PHP	22
2.16	Logo CodeIgniter	23
2.17	Logo Visual Studio Code	23
2.18	Logo Astah	23
2.19	Logo MariaDB	24
2.20	Logo XAMPP	24
3.1	Metodologi Penelitian	25

DAFTAR TABEL

2.2	Deskripsi <i>Use Case Diagram</i>	19
2.3	Deskripsi <i>Activity Diagram</i>	20
2.4	Deskripsi <i>Class Diagram</i>	21
4.1	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	30
4.2	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras Pengembang	30
4.3	Deskripsi Aktor	31
4.4	Tabel <i>Database</i> Dosen	32
4.5	Tabel <i>Database</i> Matkul	33
4.6	Tabel <i>Database</i> Ruangan	34
4.7	Tabel <i>Database</i> Jadwal	35
4.8	Tabel <i>Database</i> User	36

DAFTAR SINGKATAN

AYM : Ayam

MKN : Makan

NSI : Nasi

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) (Ahsyar, 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. Untuk memastikan efektivitas dan efisiensi tata kelola laboratorium, dilakukan evaluasi berkala terhadap seluruh aspek fasilitas yang ada (Ahsyar, 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. Studi oleh Wild (2021) menunjukkan bahwa pengelolaan inventaris yang tidak efisien dapat menghambat operasional laboratorium (Wild, 2017). Dalam mengatasi permasalahan tersebut, laboratorium program studi sistem informasi telah mengimplementasikan sistem informasi inventaris bernama SITARIS SI, yang dikembangkan menggunakan framework CodeIgniter 4 sebagai bagian dari penelitian kerja praktek mini proyek tahun 2023. Tata kelola laboratorium dalam hal kunjungan juga sudah diterapkan sistem informasi kunjungan bernama Laboratory Visitor Information System yang disingkat (LABVIS) pada tahun 2023 yang bertujuan untuk mempermudah pemantauan dan pengelolaan kunjungan laboratorium secara efisien. Serta sedang dalam proses pengembangan sebuah sistem informasi pendaftaran asisten laboratorium yang bernama Laboratory Assistans Registration Information System yang disingkat (LARIS). Hal ini mendukung tujuan laboratorium Program Studi Sistem Informasi dalam mewujudkan sistem informasi manajemen laboratorium terintegrasi yang bernama Integrated Laboratory Management Information System yang disingkat sebagai (ILMIS) (Ahsyar, 2023).

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 terintegrasi 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, disfungsi fitur peminjaman barang dan ruangan, serta ketidaksesuaian format laporan akhir dengan kebutuhan kepala laboratorium. 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 mengatasi tantangan tersebut, metode Agile Development telah terbukti efektif untuk pengembangan sistem informasi berdasarkan berbagai penelitian terdahulu. Tuunanen dkk. (2023) berhasil mengembangkan metode prioritas risiko persyaratan dalam proyek ISD menggunakan pendekatan Agile. Wisnumurti dkk. (2022) membuktikan efektivitas metode ini dalam pengembangan sistem informasi penjualan untuk toko lokal. Lebih lanjut, penelitian Galimberti (2021) menunjukkan keberhasilan implementasi Agile Development di lingkungan universitas, sementara Zhang dkk.(2024) membuktikan fleksibilitasnya dalam pengembangan arsitektur layanan mikro. Rahy dan Bass (2020) juga mengonfirmasi bahwa metodologi ini dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas produk sistem informasi di negara berkembang.

Berdasarkan temuan-temuan tersebut, pengembangan sistem diperlukan untuk 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 yang lebih menyeluruh. 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 lebih lanjut SITARIS SI menjadi Sistem Manajemen Laboratorium yang lebih menyeluruh 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 Sistem Informasi Inventaris Laboratorium (SITARIS SI) menjadi Sistem Manajemen Laboratorium.

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) Laboratorium; (3) SITARIS SI; (4) Model Pengembangan Sistem; (5) Observasi; (6) Web; (7) Framework; (8) CodeIgniter; (9) Database; (10) MariaDB; (11) PHP; (12) XAMPP.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

BAB 3 pada Tugas Akhir ini berisi tentang: (1) Tahap Perencanaan; (2) Tahap Pengumpulan Data; (3) Tahap Analisis dan Perancangan; (4) Tahap Implementasi dan Pengujian; (5) Tahap Dokumentasi.

BAB 4. ANALISIS DAN HASIL

BAB 4 pada Tugas Akhir ini berisi tentang: (1) Analisis SITARIS SI; (2) Perancangan Sistem; (3) Implementasi Sistem; (4) Pengujian Sistem; (5) Dokumentasi Sistem.

BAB 5. PENUTUP

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.

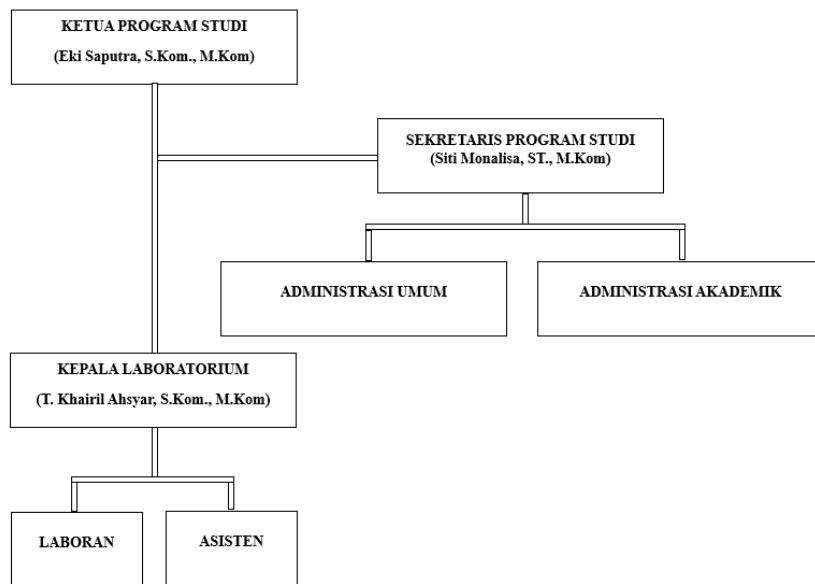
2.1.3 Misi

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)

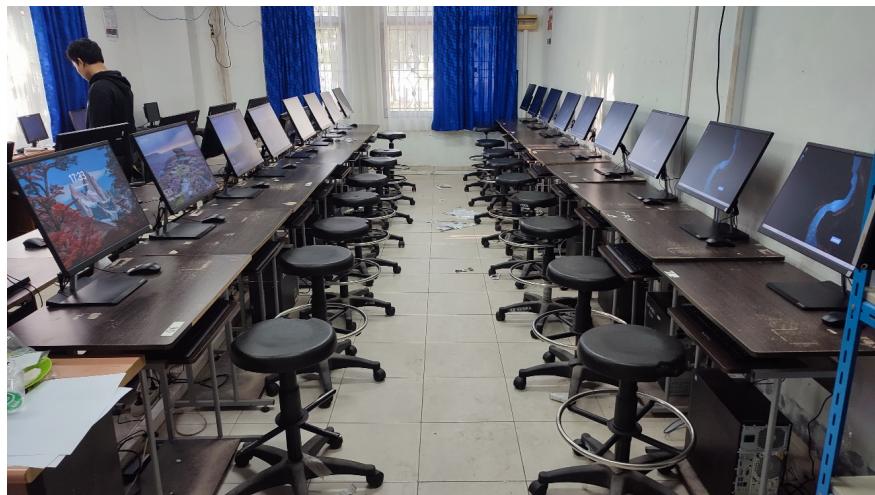
Laboratorium Rekayasa sistem Informasi atau yang disingkat dengan nama Laboratorium RSI merupakan laboratorium pertama yang dimiliki oleh Program Studi Sistem Informasi sejak pindahnya aktivitas perkuliahan kampus dari kampus Sukajadi ke kampus utama Panam Pekanbaru Riau pada tahun 2007. Fungsi utama 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 (Ahsyar, 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 (Ahsyar, 2023).



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

2.5.3 Laboratorium *Software Engineering* (SE)

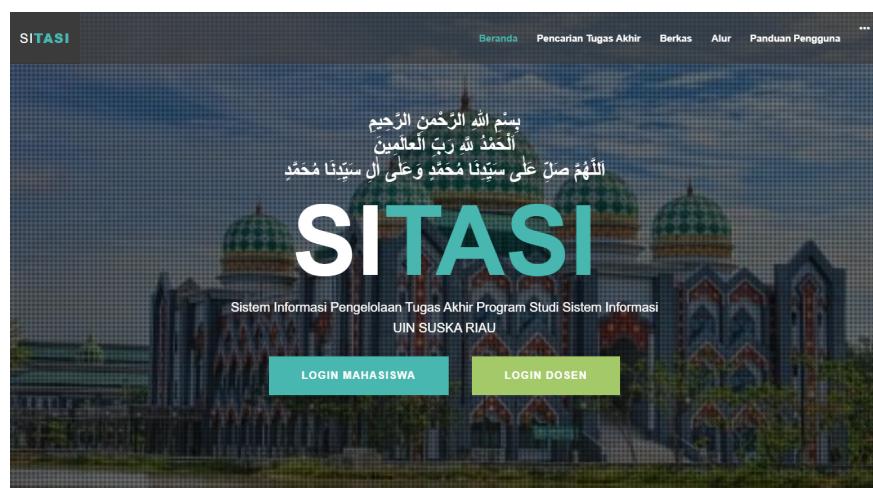
Laboratorium ke tiga yang dimiliki oleh Program Studi Sistem Informasi adalah Laboratorium *Software Engineering* atau yang disingkat dengan nama Laboratorium SE. Laboratorium ini merupakan laboratorium terbaru milik yang dikelola oleh Program Studi dari usulan pengadaan barang tahun anggaran 2021 di 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 (Ahsyar, 2023).



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

2.6 SITASI

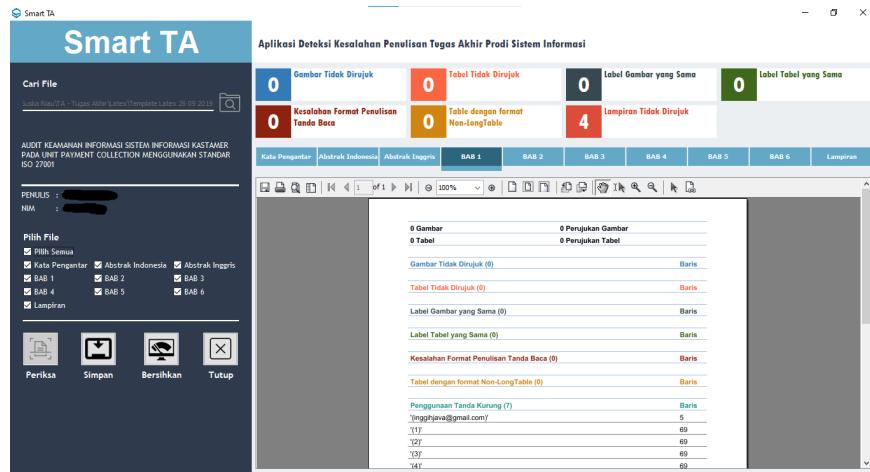
SITASI adalah sebuah sistem yang dirancang khusus untuk pengelolaan Tugas Akhir Program Studi Sistem Informasi UIN Sultan Syarif Kasim Riau. Pengembangan sistem ini dilakukan oleh mahasiswa dengan prinsip “Dari mahasiswa, Oleh mahasiswa, dan Untuk mahasiswa”. “Dari mahasiswa” maksudnya adalah ide-ide 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

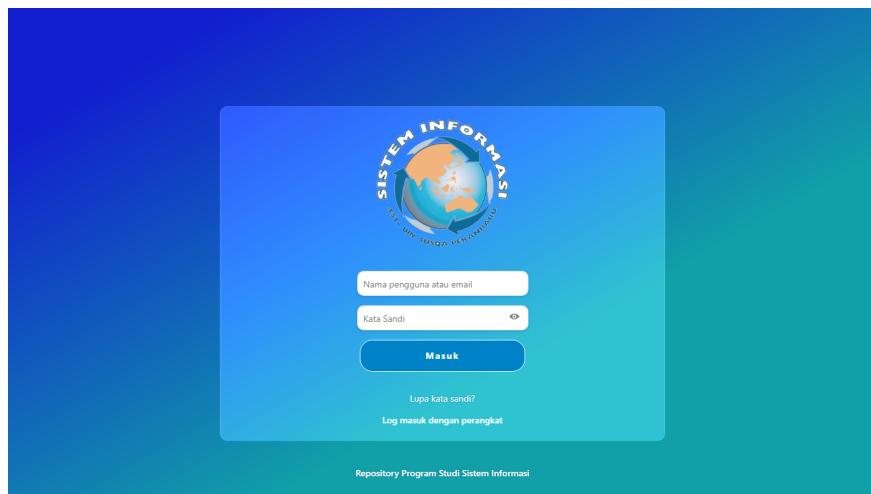
Sistem Kerja Praktek ini atau yang disingkat dengan SIKAPE merupakan sistem yang digunakan untuk manajemen dan administrasi Kerja Praktek yang dikelola oleh Program Studi Sistem Informasi. Target dari sistem ini agar mempermudah jalannya proses Kerja Praktek yang dilakukan oleh mahasiswa Program Studi 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).

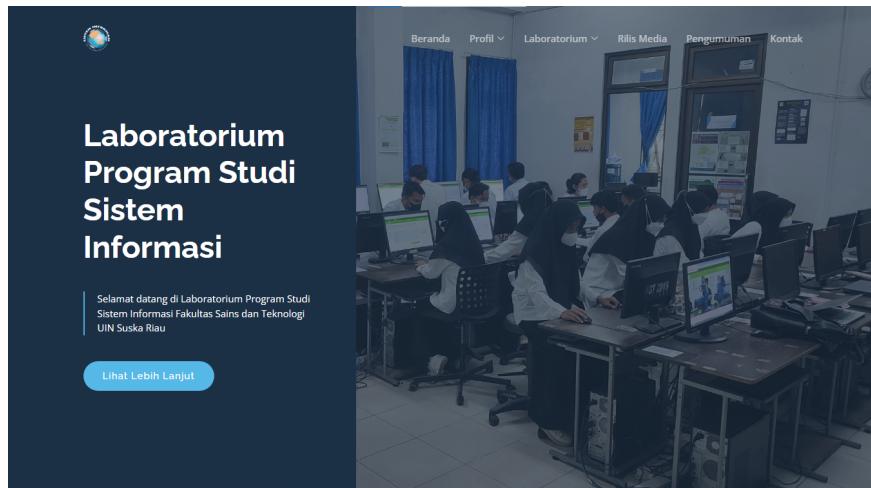


Gambar 2.8. Repository Laboratorium (sif.uin-suska.ac.id, 2023)

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. Hal ini juga memberikan peluang kepada pihak luar yang ingin bekerja sama dengan memanfaatkan fasilitas laboratorium

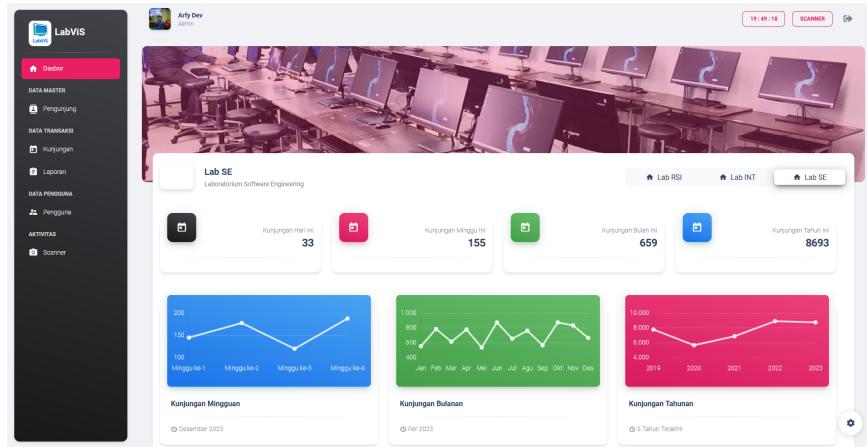
program studi untuk kegiatan-kegiatan akademik dan non akademik. Link Website Laboratorium : <https://lab-si.uin-suska.ac.id> (sif.uin-suska.ac.id, 2023).



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)*

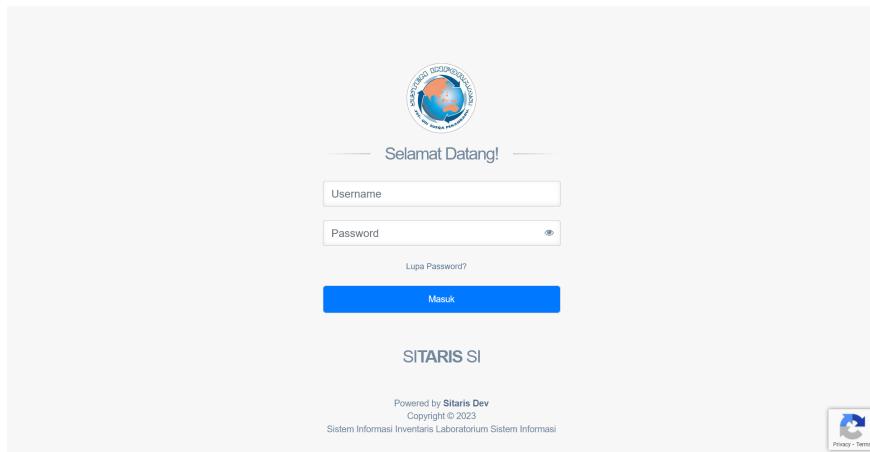
2.12 SITARIS SI

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, 2023). 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*

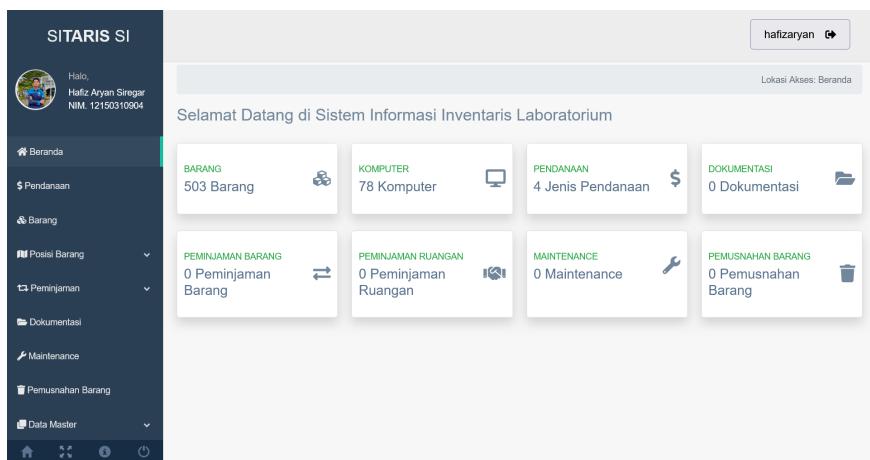
Halaman *login* merupakan tampilan awal sistem ketika diakses. Terdapat formulir *username* dan *password* dan dilindungi oleh anti spam dari google reCAPTCHA yang digunakan untuk masuk ke dalam sistem informasi inventaris seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2.11. Halaman Login

2. Halaman Beranda

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



Gambar 2.12. Halaman Beranda

3. Halaman Barang

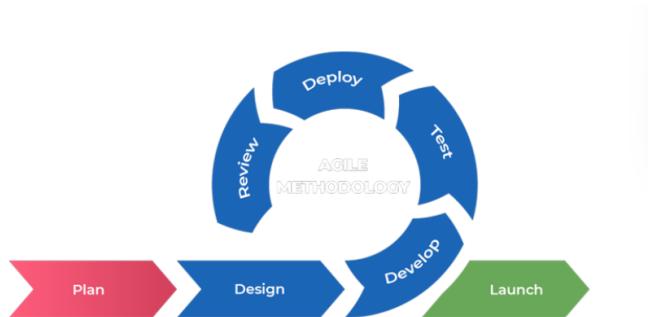
Halaman barang merupakan tampilan untuk melihat dan mengelola data barang, tombol tambah data merupakan tombol yang dapat digunakan untuk beralih ke halaman tambah data barang, dan tombol pensil digunakan untuk mengedit data barang dan tombol trash untuk menghapus data barang, lalu terdapat juga tombol 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.

NO	QR	Name Barang	Subkategori	Spesifikasi Barang	Aksi
1		Keyboard Lenovo 2015-4 KEY YW9	Keyboard	-	
2		Keyboard Lenovo 2015-4 KEY YS3	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 Wearne 2015-4 MOU ZX2	Mouse	-	
7		Mouse Wearne 2015-4 MOU LZ9	Mouse	-	

Gambar 2.13. Halaman Barang *Index*

2.13 Model Pengembangan Sistem

Dalam penelitian ini, digunakan model pengembangan sistem Agile sebagai metodologi pengembangan perangkat lunak. Ada berbagai metode dan pendekatan 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-Saqqa, Sawalha, dan AbdelNabi, 2020).



Gambar 2.14. Agile Development

2.14 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>	Menspesifikasikan 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 prilaku dan struktur dari data objek yang ada di atasnya objek induk (ancestor).
4	----->	<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa use case sumber secara eksplisit.
5	<---	<i>Extend</i>	Menspesifikasikan 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>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.

Tabel 2.2 Deskripsi *Activity Diagram* (Tabel lanjutan...)

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 perlaku 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, sembari *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	→	Asosiasi berarah/ <i>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	↔	Kebergantungan/ <i>Defedency</i>	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas.

2.15 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).

2.16 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).

2.17 PHP

PHP (PHP: Hypertext Preprocessor) adalah bahasa pemrograman server-side yang digunakan untuk membuat situs web dinamis dan interaktif. PHP meru-

pakan 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).



Gambar 2.15. Logo PHP

2.18 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).

2.19 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).



Gambar 2.16. Logo CodeIgniter

2.20 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)



Gambar 2.17. Logo Visual Studio Code

2.21 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.



Gambar 2.18. Logo Astah

2.22 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).

2.23 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).



Gambar 2.19. Logo MariaDB

2.24 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).

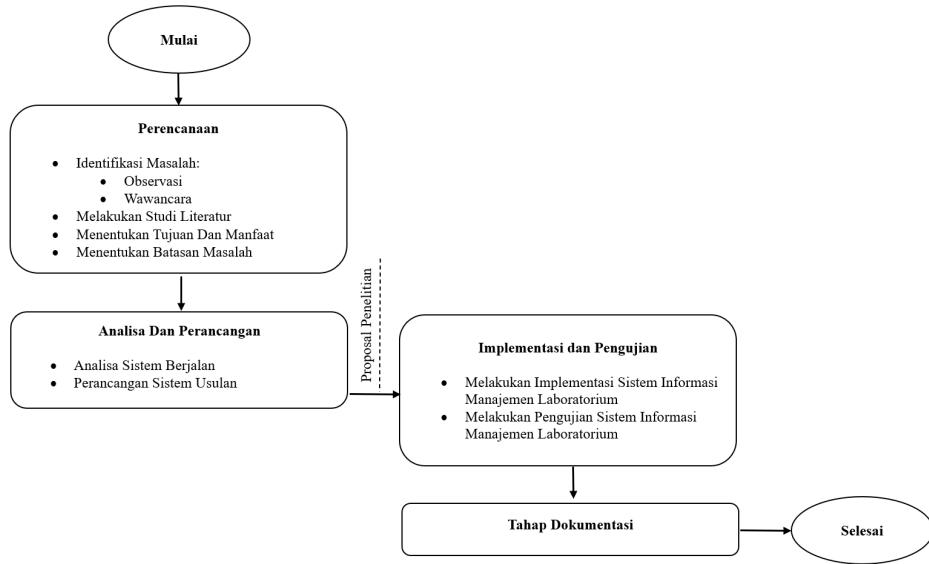


Gambar 2.20. Logo XAMPP

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

JANGKAAN HASIL

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 (KaProdi). 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 mencapai tu-

juan 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

1. Analisis Sistem Usulan Penjadwalan Laboratorium

Pengembangan sistem ini akan menyajikan fitur penjadwalan laboratorium yang dapat digunakan oleh Admin, Kaprodi, Sekprodi, dan Aslab. Alur Analisis sistem usulan penjadwalan laboratorium dapat dilihat pada Gambar

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

4.4.2 Activity Diagram

4.4.3 Class 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 menggunakan *id_dosen* sebagai *primary key* dengan tipe data tinyint(4) dan fitur *auto increment*, memastikan setiap dosen memiliki identifikasi unik dalam sistem.
- Atribut 'nama_dosen' dan 'nip_dosen' menyimpan informasi identitas dasar dosen, memungkinkan identifikasi personal dalam konteks akademik.
- Field 'jenis_kelamin' menggunakan tipe data enum untuk memastikan konsistensi data dan memfasilitasi analisis demografis.
- 'email_dosen' dan 'no_hp' berfungsi sebagai saluran komunikasi penting, memungkinkan interaksi efektif antara sistem dan dosen.
- Atribut 'nidn' (Nomor Induk Dosen Nasional) menyimpan identifikasi unik dosen yang diakui secara nasional, memfasilitasi 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 *Database* 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	
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 menggunakan *id_matkul* sebagai *primary key* dengan tipe data tinyint(4) dan fitur *auto increment*, memastikan setiap mata kuliah memiliki identifikasi unik dalam sistem.
- Atribut 'kode_matkul' dan 'nama_matkul' menyimpan informasi identifikasi dasar mata kuliah, memungkinkan pengenalan cepat dalam konteks akademik.
- Field 'sks' dan 'semester' menyimpan informasi penting tentang bobot akademik dan penempatan mata kuliah dalam kurikulum.
- Atribut 'jenis_matkul' menggunakan tipe data enum untuk mengkategorikan mata kuliah sebagai wajib atau pilihan, memfasilitasi manajemen kurikulum yang fleksibel.

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 *Database* Matkul

Field	Type	Length	Key
id_matkul	tinyint	4	Primary key (A.I)
kode_matkul	varchar	50	
nama_matkul	varchar	100	
sks	tinyint	4	
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 mengelola data ruangan secara efisien. Berikut adalah penjelasan ilmiah mengenai struktur dan fungsi tabel Ruangan:

- Tabel ini menggunakan *id_ruangan* sebagai *primary key* dengan tipe data tinyint(4) dan fitur *auto increment*, memastikan setiap ruangan memiliki identifikasi unik dalam sistem.
- Atribut 'id_gedung' berfungsi sebagai *foreign key*, menghubungkan ruangan dengan gedung tempat ruangan tersebut berada, memfasilitasi manajemen lokasi yang terstruktur.
- Field 'nama_ruangan' menyimpan identifikasi ruangan yang mudah dikenali oleh pengguna.
- Atribut 'deskripsi_ruangan' memungkinkan penyimpanan informasi tambahan tentang fasilitas atau karakteristik khusus ruangan.
- Field 'gambar_ruangan' menyimpan path ke file gambar ruangan, memfasilitasi visualisasi dan identifikasi ruangan yang lebih baik.

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 *Database* Ruangan

<i>Field</i>	<i>Type</i>	<i>Length</i>	<i>Key</i>
<i>id_ruangan</i>	tinyint	4	Primary key (A.I)
<i>id_gedung</i>	tinyint	4	Foreign key
<i>nama_ruangan</i>	varchar	100	
<i>deskripsi_ruangan</i>	text		
<i>gambar_ruangan</i>	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 menggunakan *id_jadwal* sebagai *primary key* dengan tipe data tinyint(4) dan fitur *auto increment*, memastikan setiap jadwal memiliki identifikasi unik dalam sistem.
- Atribut 'id_ruangan', 'id_matkul', dan 'id_dosen' berfungsi sebagai *foreign key*, menghubungkan jadwal dengan informasi ruangan, mata kuliah, dan dosen terkait, memfasilitasi manajemen jadwal yang terintegrasi.
- Field 'tanggal', 'hari', 'jam_masuk', dan 'jam_keluar' menyimpan informasi waktu yang spesifik untuk setiap jadwal.
- Atribut 'deskripsi' memungkinkan penyimpanan informasi tambahan tentang jadwal atau kegiatan.
- Field-field seperti 'kode_matkul', 'nama_matkul', 'nama_dosen', dan 'nama_ruangan' menyimpan informasi yang redundan namun memfasilitasi akses cepat tanpa perlu melakukan join 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 *Database 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 menggunakan *id_user* sebagai *primary key* dengan tipe data smallint(4) dan fitur *auto increment*, memastikan setiap pengguna memiliki identifikasi unik dalam sistem.
- Atribut 'nama' dan 'no_identitas' menyimpan informasi identitas dasar pengguna, memungkinkan identifikasi personal dalam konteks organisasi.
- Field 'foto' menyimpan path ke file gambar profil pengguna, memfasilitasi personalisasi antarmuka pengguna.
- *Username* dan *password_hash* berfungsi sebagai kredensial autentikasi, dengan *password* dienkripsi untuk keamanan data.
- Atribut 'role_user' menggunakan tipe data enum untuk mendefinisikan peran pengguna, memungkinkan manajemen hak akses yang efisien dalam sistem.

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

Tabel 4.8. Tabel Database User

Field	Type	Length	Key
<i>id_user</i>	smallint	4	Primary key (A.I)
nama	varchar	50	
foto	varchar	50	
no_identitas	varchar	50	
<i>username</i>	varchar	100	
<i>password_hash</i>	varchar	100	
<i>role_user</i>	enum		

4.4.5 Perancangan Struktur Menu

4.4.6 Perancangan Interface

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. (2023). *Laboratorium sistem informasi uin suska riau*. Retrieved from <https://lab-si.uin-suska.ac.id> (Akses Tanggal: 30 Oktober 2024)
- Al-Saqqa, S., Sawalha, S., dan AbdelNabi, H. (2020). Agile software development: Methodologies and trends. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 14(11).
- 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). Pengembangan 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.
- 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 Sain-tekom: 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., Kiyohara, 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.
- 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.
- 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.
- MariaDB, P. (2024). Mariadb: Sistem manajemen basis data relasional untuk aplikasi web. *Jurnal Teknologi Informasi*.
- Marwah, S., Puspitorini, S., dkk. (2024). Sistem informasi manajemen laborato-

- rium 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.
- Rahy, S., dan Bass, J. M. (2020). Implementation of agile methodology in developing countries: Case study in lebanon. Dalam *Information and communication technologies for development: 16th ifip wg 9.4 international conference on social implications of computers in developing countries, ict4d 2020, manchester, uk, june 10–11, 2020, proceedings* 16 (hal. 217–228).
- 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. (2023). *Sitaris laboratorium sistem informasi uin suska riau*. Retrieved from <https://sitaris.lab-si.uin-suska.ac.id> (Akses Tanggal: 08

Oktober 2023)

- 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 codeignter 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
- Wild, T. (2017). *Best practice in inventory management*. Routledge.
- 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 Ordóñez de Pablo, 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

LAMPIRAN B
HASIL OBSERVASI

LAMPIRAN C
LOREM IPSUM

LAMPIRAN D
LOREM IPSUM

DAFTAR RIWAYAT HIDUP