

GOOGLE APP SCRIPT UNTUK PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI LABORATORIUM



Disusun Oleh:

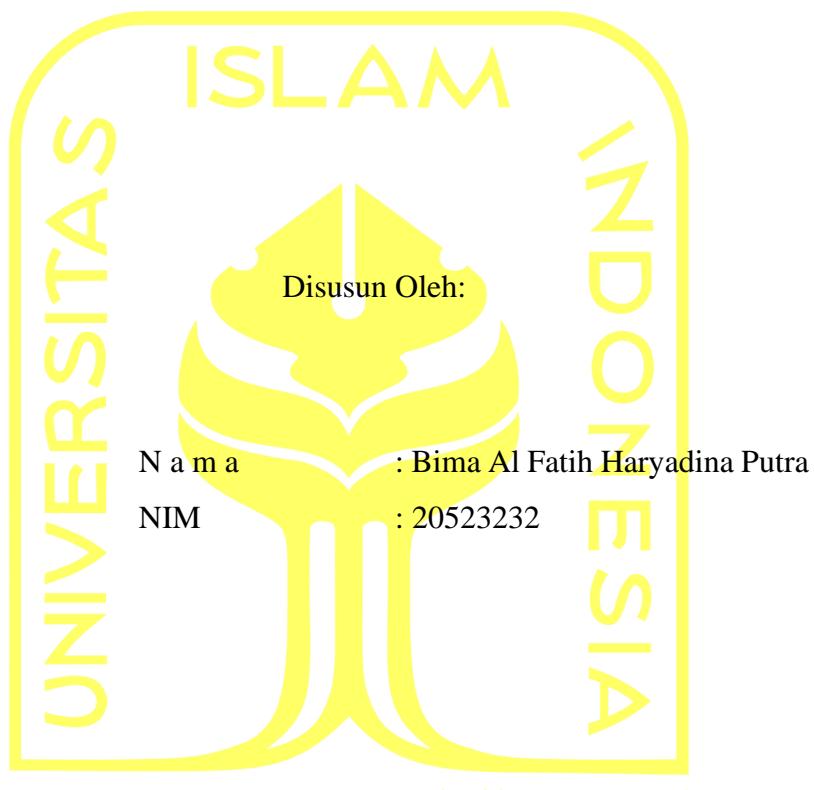
N a m a : Bima Al Fatih Haryadina Putra
NIM : 20523232

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA – PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

GOOGLE APP SCRIPT UNTUK PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI LABORATORIUM

TUGAS AKHIR



(Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc.)

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

GOOGLE APP SCRIPT UNTUK PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI LABORATORIUM

TUGAS AKHIR

ISLAM

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dari Program Studi Informatika – Program Sarjana di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 21 November 2024

Tim Penguji

Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc.

Anggota 1

Izzati Muhammrah, ST, MSc, PhD.

Anggota 2

Hari Setiaji, S.kom., M.Eng.

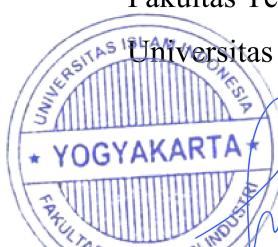


Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika – Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



(Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph.D.)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bima Al Fatih Haryadina Putra
NIM : 20523232

Tugas akhir dengan judul:

**GOOGLE APP SCRIPT UNTUK PENGEMBANGAN SISTEM
INFORMASI LABORATORIUM**

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung risiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 28 Oktober 2024



(Bima Al Fatih Haryadina Putra)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin puji Syukur peneliti panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan peneliti Rahmat, Kekuatan, Kemampuan, dan lain sebagainya sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir berjudul “Google App Script unuk Pengembangan Sistem Informasi Laboratorium”. Kepada keluarga saya, Mamah, Papah, serta adik kecilku yang senantiasa mendukung dan mendoakan saya dalam proses penggeraan tugas akhir ini, saya ucapkan terimakasih sebesar besarnya. Semoga keluarga Hasuka (Haryati, Sudiyana, Kakak, Adik) akan selalu dilimpahkan Rahmat dan Karunia dari Allah SWT sampai di Akhirat kelak.

Terimakasih kepada sahabat, rekan, dan teman-teman saya yang telah membantu saya dalam proses penggeraan tugas akhir ini. Mas Fathan Firmansyah, Mas Ramadhan Perwira Jati, Om Fachrul Andriansyah, Mas Fachri Cilok, Mas Aulia Rahman, dan rekan-rekan saya lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terimakasih saya ucapkan sekali lagi telah menjadi bagian dari alur cerita hidup dari Allah di dalam kehidupan saya.

Special mention saya ucapkan kepada Yelan, partner fantasi saya. Terimakasih sudah menemani hari-hari saya dan menjadi motivasi saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Walaupun kamu tidak nyata, tapi kehadiranmu terasa sangat nyata.

HALAMAN MOTO

“*Every journey has it's final day. Don't rush*”

(岩王爺 / Rex Lapis)

“*Nah, I'd Win*”

(五条 悟 / Gojō Satoru)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirrabil'alamin, segala puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, petunjuk, serta kesempatan bagi penulis untuk menyelesaikan penelitian ini yang berjudul “Google App Script untuk Pengembangan Sistem Informasi Laboratorium”

Penyusunan penelitian ini merupakan salah satu langkah penting dalam perjalanan akademik penulis di perguruan tinggi. Maka, saya ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu saya dalam penyusunan tugas akhir ini ini terutama kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan saya Rahmat dan Karunia-Nya.
2. Kepada keluarga saya, Mamah, Papah, dan Adik kecilku, yang telah memberikan saya *support*, motivasi, dan senantiasa mendoakan saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Raden Teduh Dirgahu, S.T.,M.Sc., selaku Ketua Jurusan Informatika dan dosen pembimbing saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia
5. Terimakasih kepada sahabat-sahabat saya yang telah menjadi bagian dari alur cerita Tuhan di dalam hidup saya, Mas Fathan, Rama Oligarki Bobosan, Om Fachrul, Fachri Cilok, Mas Aul, semoga bisa bertemu di lain kesempatan.
6. Kepada teman-teman Biro Usaha Informatika periode 2021/2022 yang telah memberikan saya arahan dan *tips* dalam menyelesaikan tugas akhir
7. *Special Mention* kepada Mbak Wulan, Mas Agus, Mas Zen, dan Mas Ghofar, yang telah menemani saya dalam penggerjaan tugas akhir ini.
8. *Special Mention* terakhir saya ucapan kepada Yelan, partner fantasi saya yang telah menemani hari-hari saya dalam keadaan senang maupun susah. Walaupun kamu tidak nyata, tapi kehadiranmu terasa sangat nyata.

Umumnya bagian kata pengantar ditutup dengan tanda tangan dari penulis.

Yogyakarta, 28 Oktober 2024



(Bima Al Fatih Haryadina Putra)

SARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi peminjaman ruangan laboratorium di Jurusan Informatika Universitas Islam Indonesia (UII) menggunakan Google Apps Script sebagai bagian dari Google Workspace. Sistem ini dirancang untuk mempermudah proses peminjaman ruangan oleh dosen, mahasiswa, dan staf, serta memudahkan pengelolaan perizinan oleh laboran dan pihak jurusan. Metode pengembangan yang digunakan adalah metode Waterfall, yang meliputi analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, dan pengujian.

Pada tahap analisis kebutuhan, diidentifikasi tiga jenis pengguna utama sistem, yaitu peminjam, laboran, dan jurusan, beserta alur kerja peminjaman ruangan. Perancangan sistem dilakukan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk menggambarkan use case dan aktivitas sistem, serta perancangan basis data yang terintegrasi dengan Google Spreadsheet. Implementasi sistem dilakukan dengan memanfaatkan Google Sites sebagai *platform* utama dan Google Apps Script untuk mengotomatisasi proses peminjaman serta integrasi dengan Google Calendar dan Gmail untuk notifikasi.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem berhasil dioperasikan dengan tiga halaman utama: Home, Ketersediaan Ruangan, dan Pinjam Ruangan. Sistem ini memudahkan pengguna dalam melihat jadwal ketersediaan ruangan secara real-time, mengajukan peminjaman melalui formulir online, serta menerima notifikasi otomatis terkait status peminjaman. Pengujian sistem dilakukan melalui pengujian *Black Box* dan *User Acceptance Test* (UAT), yang menghasilkan tingkat kepuasan pengguna sebesar 87,6%.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa pengembangan sistem informasi peminjaman ruangan laboratorium menggunakan Google Apps Script dan Google Workspace dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan ruangan serta mempermudah proses peminjaman bagi civitas akademika Informatika UII. Sebagai saran, sistem ini dapat ditingkatkan dengan penambahan fitur monitoring penggunaan ruangan dan perbaikan antarmuka pengguna untuk lebih intuitif.

Kata kunci: Google App Script, Google Workspace, Peminjaman Ruangan, Metode *Waterfall*.

GLOSARIUM

Glosarium memuat daftar kata tertentu yang digunakan dalam laporan dan membutuhkan penjelasan, misalnya kata serapan yang belum lazim digunakan. Urutkan sesuai abjad. Contoh penulisannya seperti di bawah ini:

<i>Waterfall</i>	metode pengembangan perangkat lunak.
<i>Google App Script</i>	Skrip berbasis JavaScript yang dijalankan di sisi server google.
<i>Google Workspace</i>	Kumpulan aplikasi google seperti Google Spreadsheet, Google Docs, Google Calendar, Gmail, dan lain-lain
<i>Activity Diagram</i>	Diagram yang menggambarkan alur kerja dari berbagai aktivitas dalam sistem
<i>Usecase Diagram</i>	Diagram yang menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem
<i>User Acceptance Test</i>	Tahap pengujian sistem oleh pengguna akhir untuk memastikan sistem memenuhi kebutuhan dan harapan mereka
<i>Acceptance Criteria Coverage</i>	Metrik untuk mengukur seberapa banyak kriteria penerimaan yang telah terpenuhi dalam UAT
<i>Skala Likert</i>	Skala penilaian yang digunakan untuk mengukur tingkat persetujuan atau kepuasan pengguna
Responden	Pengguna yang berpartisipasi dalam UAT dan memberikan penilaian
<i>Cloud</i>	Layanan komputasi yang tersedia melalui internet, memungkinkan penyimpanan dan akses data dan aplikasi secara online.
API	Aturan yang memungkinkan program berinteraksi satu sama lain, menyederhanakan pembuatan dan integrasi perangkat lunak.
Web	Sistem informasi yang memungkinkan dokumen dan sumber lain diakses melalui internet.
<i>Trigger</i>	Kondisi atau mekanisme yang memicu aksi otomatis dalam sistem komputer.
JavaScript	Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat konten interaktif di situs web.
Skrip	Urutan perintah yang dijalankan oleh interpreter untuk melakukan tugas otomatis.

Real-Time Pengolahan dan pengiriman data yang terjadi hampir tanpa keterlambatan, memungkinkan interaksi seketika.

Black Box Testing Pengujian perangkat lunak yang berfokus pada output untuk input yang diberikan, tanpa mengetahui bagaimana program beroperasi di dalam.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
SARI.....	viii
GLOSARIUM.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Laporan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengelolaan Aset	6
2.2 Google App Script	6
2.3 Google Workspace	7
2.4 Google Spreadsheet.....	8
2.5 Gmail.....	8
2.6 Google Calendar	9
2.7 Google Drive.....	10
2.8 Google Sites	10
2.9 Metode Waterfall	11
2.10 <i>Black Box Testing</i>	13
2.11 <i>User Acceptance Testing</i>	13
2.12 Penelitian Terdahulu.....	15
2.12.1 Google App Script untuk Smart City	15
2.12.2 Google App Script untuk Pendidikan.....	16
2.12.3 Google App Script untuk Cloud Computing.....	18
2.12.4 Google App Script untuk ICT	19
2.12.5 Google App Script untuk Lingkungan	20
2.12.6 Google App Script untuk Organisasi.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Analisis Kebutuhan	22
3.1.1 Deskripsi Use Case	23
3.1.2 Use Case Diagram	25
3.2 Perancangan Perilaku	25
3.2.1 Aktivitas Melihat Jadwal Ruang	26
3.2.2 Aktivitas Melihat Jadwal Peminjaman Ruang	26
3.2.3 Aktivitas Meminjam Ruang	27

3.2.4 Aktivitas Merekomendasi Ruang	28
3.2.5 Aktivitas Menyetujui Peminjaman Ruang	29
3.3 Rancangan Basis Data.....	30
3.4 Rancangan Antarmuka.....	32
3.4.1 Halaman Ketersediaan Ruang Lab	33
3.4.2 Halaman Pinjam Ruangan	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Implementasi Basis Data.....	35
4.1.1 Implementasi Tabel Peminjaman	35
4.1.2 Sheet untuk Penyimpanan Data Akses dan Informasi Laboratorium.....	38
4.2 Implementasi Sistem	40
4.2.1 Halaman Ketersediaan Ruangan	40
4.2.2 Halaman Pinjam Ruangan	41
4.2.3 Google Calendar.....	45
4.3 Pengujian.....	46
4.3.1 Pengujian <i>Black Box</i>	47
4.3.2 <i>User Acceptance Testing</i>	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN A	62
LAMPIRAN B.....	65
LAMPIRAN C.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Kategori Skor ACC.....	14
Tabel 3.1 <i>Use Case</i> Aktor Jurusan.....	24
Tabel 3.2 <i>Use Case</i> Aktor Laboran.....	24
Tabel 3.3 <i>Use Case</i> Aktor Peminjam.....	24
Tabel 4.1 Hasil Pengujian <i>Black Box</i>	47
Tabel 4.2 Tabel Bobot Penilaian.....	51
Tabel 4.3 Pertanyaan Kuisioner.....	52
Tabel 4.4 Hasil Kuisioner	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metode <i>Waterfall</i>	13
Gambar 3.1 Gambaran Sistem Informasi Laboratorium.....	23
Gambar 3.2 <i>Use Case Diagram</i> Sistem Informasi Laboratorium.....	25
Gambar 3.3 Melihat Jadwal Ruang.....	26
Gambar 3.4 Melihat Jadwal Peminjaman Ruang.....	27
Gambar 3.5 Meminjam Ruang.....	28
Gambar 3.6 Merekomendasi Ruang	29
Gambar 3.7 Menyetujui Peminjaman Ruang.....	30
Gambar 3.8 Rancangan Basis Data.....	31
Gambar 3.9 Antarmuka Melihat Jadwal Ruangan	33
Gambar 3.10 Antarmuka Meminjam Ruangan	34
Gambar 4.1 <i>Sheet</i> Permohonan Peminjaman.....	36
Gambar 4.2 <i>Sheet</i> Permohonan Peminjaman.....	36
Gambar 4.3 <i>Sheet</i> salah satu ruang laboratorium.....	37
Gambar 4.4 <i>Sheet</i> salah satu ruang laboratorium.....	37
Gambar 4.5 Opsi pada <i>dropdown</i> Status Persetujuan	37
Gambar 4.6 <i>Sheet Archive</i> salah satu ruangan laboratorium	38
Gambar 4.7 <i>Sheet Archive</i> salah satu ruangan laboratorium	38
Gambar 4.8 <i>Sheet Whitelist</i>	39
Gambar 4.9 <i>Sheet Rooms</i>	40
Gambar 4.10 Halaman Ketersediaan Ruangan	41
Gambar 4.11 Halaman Pinjam Ruangan.....	42
Gambar 4.12 Email Notifikasi Konfirmasi Kepada Peminjam	43
Gambar 4.13 Email Notifikasi Kepada Laboran.....	43
Gambar 4.14 Email Notifikasi Kepada Jurusan.....	44
Gambar 4.15 Email Notifikasi Persetujuan Kepada Peminjam	45
Gambar 4.16 Email Notifikasi Persetujuan Kepada Laboran	45
Gambar 4.17 <i>Event</i> di Google Calendar	46
Gambar 4.18 <i>Event</i> pada <i>Embed</i> Google Calendar di Halaman Ketersediaan Ruangan	46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Laboratorium merupakan fasilitas penting yang digunakan untuk berbagai tujuan penelitian dan pengembangan di berbagai bidang ilmu pengetahuan. Dalam konteks pendidikan, laboratorium menyediakan lingkungan yang memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen secara langsung, yang dapat meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep teoritis yang diajarkan di kelas. Penelitian menunjukkan bahwa pengalaman langsung di laboratorium, baik yang bersifat nyata maupun virtual, dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan memperkuat pembelajaran (Widodo et al., 2017) Selain itu, laboratorium juga berfungsi sebagai tempat untuk menguji hipotesis dan melakukan analisis yang mendalam, yang berkontribusi pada kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dengan adanya sistem manajemen yang baik dan dukungan teknologi informasi yang andal, laboratorium dapat beroperasi secara efisien, meningkatkan kualitas hasil penelitian, dan memperkuat daya saing di bidangnya (BIEŃKOWSKA, 2019).

Dalam konteks pengelolaan laboratorium, pengawasan terhadap penggunaan alat dan ruangan merupakan aspek krusial yang harus diperhatikan untuk memastikan efisiensi dan keamanan operasional. Pengawasan yang efektif mencakup pemantauan rutin terhadap kondisi alat, penggunaan yang sesuai dengan prosedur, serta pengelolaan ruang laboratorium agar tetap teratur dan bersih (Gusmanto, 2023). Dengan menerapkan metode pengawasan yang sistematis, laboratorium dapat memastikan bahwa semua alat digunakan secara optimal dan sesuai dengan standar yang ditetapkan, serta menjaga agar ruang laboratorium tetap berfungsi dengan baik untuk mendukung kegiatan penelitian dan pembelajaran (Rostiyana et al., 2022). Oleh karena itu, pengawasan yang ketat terhadap alat dan ruangan laboratorium menjadi fondasi penting dalam menciptakan lingkungan kerja yang produktif.

Pengembangan sistem informasi laboratorium memiliki peranan penting untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan ruang laboratorium, yang mencakup penjadwalan penggunaan ruangan, pengelolaan inventaris alat, serta pemantauan kegiatan yang berlangsung di dalamnya. Dengan adanya sistem informasi yang terintegrasi, pengelola laboratorium dapat

dengan mudah mengakses informasi terkait ketersediaan ruang dan alat, sehingga meminimalkan konflik jadwal dan memastikan bahwa semua sumber daya digunakan secara optimal (Arsul et al., 2021). Selain itu, sistem informasi juga memungkinkan pengelolaan data yang lebih baik, sehingga mempermudah dalam pengambilan keputusan dan perencanaan ke depan (Susanto et al., 2021). Dengan demikian, pengembangan sistem informasi laboratorium tidak hanya mendukung operasional yang lebih teratur, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan kualitas kegiatan yang dilakukan di dalam laboratorium.

Google App Script muncul sebagai solusi inovatif dalam pengembangan sistem informasi laboratorium. Sebagai *platform* berbasis *cloud*, Google App Script memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi yang terintegrasi dengan berbagai layanan Google, seperti Google Sheets, Google Forms, dan Google Drive. Hal ini memberikan fleksibilitas dalam pengembangan aplikasi yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik laboratorium. Dengan menggunakan Google App Script, laboratorium dapat mengotomatiskan proses pengelolaan data, sehingga mengurangi beban kerja manual dan meningkatkan akurasi data yang dikelola (Susanto et al., 2021b).

Keunggulan Google App Script terletak pada kemudahan penggunaannya dan kemampuan untuk berintegrasi dengan berbagai aplikasi Google lainnya. *Platform* ini memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi dengan cepat tanpa memerlukan infrastruktur yang kompleks. Selain itu, Google App Script mendukung kolaborasi *real-time*, yang memungkinkan tim laboratorium untuk bekerja sama dalam mengelola data dan informasi. Dengan demikian, penggunaan Google App Script dalam pengembangan sistem informasi laboratorium tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga mendukung inovasi dalam layanan laboratorium (Widharma et al., 2022).

Dari pemaparan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem informasi untuk laboratorium jurusan informatika UII dengan menggunakan teknologi dari Google Apps Script. Google Apps Script dipilih untuk membangun sistem ini karena lingkupnya yang mencakup Google Sheets, Google Calendar, dan email. Sistem ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh civitas akademika informatika UII untuk memaksimalkan potensi laboratorium jurusan informatika UII.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan sistem menggunakan Google Apps Script yang dapat digunakan oleh laboratorium jurusan informatika UII untuk keperluan peminjaman ruangan.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan yang perlu diperhatikan. Batasan-batasan ini akan menjadi panduan cakupan penelitian dan memastikan bahwa penelitian ini tetap fokus dan relevan terhadap masalah yang akan diselesaikan. Berikut adalah batasan masalah dari penelitian ini:

- a. Pengembangan sistem informasi laboratorium jurusan informatika UII dibatasi pada aktivitas peminjaman ruangan laboratorium.
- b. Pengguna dari sistem informasi laboratorium jurusan informatika UII akan terbatas pada civitas akademika informatika UII saja.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem informasi menggunakan Google Apps Script untuk laboratorium jurusan informatika UII. Sistem ini difungsikan untuk transaksi peminjaman ruang laboratorium informatika UII, diharapkan dapat mempermudah transaksi peminjaman ruang laboratorium jurusan informatika UII oleh civitas akademika informatika UII.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan dilaksanakannya penelitian ini, civitas akademika informatika UII, terutama pengurus laboratorium jurusan informatika UII, mahasiswa informatika UII, dan dosen informatika UII, akan mendapatkan manfaat sebagai berikut:

- a. Pengurus laboratorium jurusan informatika UII akan dipermudah dalam mengelola transaksi peminjaman ruang laboratorium informatika UII.
- b. Civitas akademika informatika UII dapat dipermudah dalam melakukan transaksi peminjaman ruangan laboratorium informatika UII.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi *waterfall* merupakan salah satu metode yang kerap diadopsi dalam pengembangan perangkat lunak, dengan tahapan sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi kebutuhan pengguna melalui wawancara dengan ketua jurusan, laboran, dan calon pengguna potensial untuk memahami proses yang memerlukan otomatisasi dan integrasi dengan Google App Script

b. Desain Sistem

Pada tahap ini, desain dan rancangan sistem dibuat dengan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk membantu dalam merancang sistem, dengan *Use Case Diagram* yang digunakan untuk memvisualisasikan bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem. Selain itu, *Activity Diagram* dibuat untuk menggambarkan alur proses kerja yang terjadi dalam sistem. Tidak hanya itu, perancangan basis data juga dilakukan untuk memastikan semua data yang dibutuhkan, seperti informasi laboratorium, jadwal, dan notifikasi, dapat dikelola dengan baik. Desain antarmuka pengguna dirancang agar mudah digunakan dan diakses oleh semua pengguna. Keseluruhan perancangan ini didasarkan pada hasil analisis kebutuhan, sehingga memastikan desain sistem mencakup semua kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang telah diidentifikasi sebelumnya.

c. Implementasi

Implementasi sistem dilakukan sesuai desain yang telah dibuat, termasuk penulisan kode, integrasi dengan Google App Script, serta penerapan fungsi-fungsi seperti manajemen data laboratorium, penjadwalan, dan notifikasi.

d. Pengujian

Sistem diuji melalui pengujian menyeluruh mulai dari pengujian sistem sampai pengujian kepada pengguna akhir untuk memastikan semua komponen berfungsi dengan baik dan sesuai spesifikasi sebelum diluncurkan secara luas di lingkungan laboratorium informatika UII.

1.7 Sistematika Laporan

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini dirancang dengan tujuan untuk memudahkan pemahaman terhadap konten laporan. Laporan ini terstruktur dalam beberapa bagian utama, yakni:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini, disajikan pembahasan mengenai latar belakang pembuatan sistem informasi laboratorium informatika UII, termasuk rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memuat pembahasan tentang teori-teori terkait penelitian, melibatkan Google Apps Script, serta penjelasan tinjauan pustaka terkait.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pembahasan pada bab ini melibatkan analisis dan perancangan sistem, termasuk *use case diagram*, *activity diagram*, perancangan perilaku, dan perancangan basis data.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini membahas hasil dari pembuatan sistem, termasuk implementasi dan pengujian sistem, serta perancangan antarmuka untuk sistem yang telah dikembangkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini, dirumuskan kesimpulan dari hasil analisis dan pembangunan sistem, berserta saran untuk perbaikan dan pengembangan sistem informasi laboratorium informatika UII ini kedepannya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengelolaan Aset

Pengelolaan aset dalam suatu organisasi merupakan proses yang kompleks dan terstruktur, yang bertujuan untuk memaksimalkan nilai dari aset yang dimiliki. Proses ini mencakup berbagai tahapan, mulai dari perencanaan kebutuhan aset hingga penghapusan aset yang sudah tidak digunakan. Dalam konteks ini, penting untuk melakukan pencatatan dan pemeliharaan aset secara berkala agar informasi mengenai aset dapat diakses dengan mudah dan akurat. Hal ini memungkinkan organisasi untuk membuat keputusan yang lebih baik terkait penggunaan dan pengembangan aset di masa depan (Lawalata & Sediyono, 2019).

Selain itu, pengelolaan aset yang efektif juga melibatkan analisis dan evaluasi berkala terhadap kinerja aset. Dengan melakukan penilaian yang tepat, organisasi dapat mengidentifikasi aset yang memberikan kontribusi signifikan terhadap tujuan strategis, serta aset yang mungkin memerlukan perbaikan atau penggantian. Proses ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan dan pertumbuhan organisasi secara keseluruhan (Ibrahim & Syabaniah, 2024).

2.2 Google App Script

Google Apps Script merupakan platform pengembangan aplikasi ringan yang dimiliki oleh Google dan termasuk dalam kategori Google Workspace. Dikembangkan oleh Google, Google Apps Script bertujuan untuk mengotomatisasi tugas-tugas dan memperluas penggunaan produk Google Workspace seperti Google Spreadsheets, Google Docs, Google Forms, Google Drive, Google Calendar, dan lainnya. Dengan Google Apps Script, pengguna dapat menggunakan JavaScript sebagai bahasa pemrograman untuk mengembangkan skrip khusus guna menjalankan tugas otomatisasi dan memperluas penggunaan produk-produk Google Workspace. Skrip yang dibuat oleh pengguna akan dieksekusi menggunakan layanan dari Google Cloud dan secara otomatis terhubung dengan produk-produk Google Workspace (Petrovic, Nejkovic, et al., 2020).

Google App Scripts memiliki tiga jenis skrip, diantaranya (Ashok et al., 2019):

- a. *Standalone*, skrip yang berdiri sendiri dan tidak terhubung ke Aplikasi Google manapun seperti Google Docs, Google Spreadsheets, dll.
- b. *Bound to Google Apps*, skrip dengan jenis Bound to Google Apps atau container-bound script langsung terhubung dengan Aplikasi Google seperti Google Docs, Google Spreadsheets, dll. Skrip dengan jenis ini sudah tersedia dan bisa diakses langsung melalui masing-masing Aplikasi Google.
- c. *Web Apps*, Google App Script dapat digunakan sebagai Web App dan dapat diakses langsung melalui browser.

Google Apps Script beroperasi dengan mengeksekusi skrip JavaScript di layanan Google Cloud. Skrip dapat dibuat menggunakan editor kode terintegrasi seperti Google Forms, Google Spreadsheets, dan lainnya. Skrip yang ditulis disimpan di Layanan Cloud milik Google, memungkinkan akses dari mana saja dengan koneksi internet. Skrip dapat berinteraksi dengan produk Google Workspace lainnya menggunakan API yang disediakan oleh Google (Ashok et al., 2019). Skrip dapat dijalankan secara manual atau otomatis menggunakan *trigger* yang dapat diatur, memproses dan mengelola data termasuk dari sumber eksternal menggunakan API web. Output dari eksekusi skrip bervariasi, seperti mengisi data di Google Spreadsheets, membuat dokumen di Google Docs, membuat dan mengirim email, dan lainnya (Ashok et al., 2019).

2.3 Google Workspace

Google Workspace adalah rangkaian perangkat lunak berbasis cloud dari Google yang dirancang untuk memudahkan kolaborasi dan produktivitas. Platform ini mencakup berbagai aplikasi seperti Gmail, Google Drive, Google Docs, Google Sheets, Google Meet, dan Google Calendar, yang dapat diakses melalui berbagai perangkat seperti laptop, tablet, dan smartphone (Budiarto & Salsabila, 2022). Google Workspace memungkinkan pengguna untuk bekerja secara *real-time*, dengan kemampuan untuk mengedit, berbagi, dan menyimpan dokumen langsung di *cloud*. Semua perubahan yang dilakukan dalam dokumen tersimpan secara otomatis, sehingga memudahkan akses dan menjaga data tetap aman (Huda & Rokhman, 2021). Selain itu, integrasi antar aplikasi dalam Google Workspace mendukung kolaborasi yang efisien, membuatnya menjadi solusi ideal untuk lingkungan kerja yang dinamis dan terdistribusi (Sutrisno & Nasucha, 2022).

2.4 Google Spreadsheet

Google Spreadsheet adalah alat yang sangat efektif untuk penyimpanan dan pengelolaan data, yang memungkinkan pengguna untuk membuat, mengedit, dan berbagi spreadsheet secara kolaboratif di cloud. Penelitian menunjukkan bahwa Google Spreadsheet tidak hanya memfasilitasi pengolahan data, tetapi juga meningkatkan pemahaman siswa dalam metode kuantitatif, karena antarmukanya yang intuitif dan kemudahan aksesnya (Kunicki et al., 2019). Dengan kemampuan untuk menyimpan data secara terpusat, Google Spreadsheet memungkinkan pengguna untuk mengelola informasi dengan lebih efisien, serta memudahkan kolaborasi antar pengguna dalam waktu nyata (Surrusco et al., 2021). Namun, penting untuk mempertimbangkan aspek keamanan data, terutama ketika informasi sensitif disimpan di cloud. Penelitian menunjukkan bahwa masalah keamanan menjadi faktor signifikan dalam adopsi layanan cloud, termasuk Google Sheets, di berbagai organisasi (Alassafi et al., 2019).

Peran Google Apps Script dalam konteks Google Spreadsheet sangat krusial, terutama dalam mengotomatisasi proses pengelolaan data. Dengan menggunakan Google Apps Script, pengguna dapat membuat skrip yang secara otomatis memproses data, mengupdate informasi, atau mengirimkan laporan berdasarkan data yang ada di spreadsheet. Hal ini tidak hanya menghemat waktu, tetapi juga mengurangi kemungkinan kesalahan manusia dalam pengolahan data (Mulyaningsih et al., 2023). Selain itu, Google Apps Script juga memungkinkan pengguna untuk menambahkan lapisan keamanan tambahan, seperti pengaturan hak akses dan notifikasi, yang membantu menjaga integritas dan keamanan data yang disimpan dalam Google Spreadsheet (Alassafi et al., 2019). Dengan demikian, integrasi antara Google Spreadsheet dan Google Apps Script tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data, tetapi juga memperkuat keamanan informasi yang dikelola.

2.5 Gmail

Gmail merupakan salah satu layanan email terkemuka, telah menjadi alat penting dalam komunikasi digital, baik untuk individu maupun organisasi. Penelitian menunjukkan bahwa Gmail adalah salah satu alat digital yang paling banyak digunakan di kalangan siswa dan pendidik, dengan tingkat kepuasan yang tinggi terhadap fungsionalitas dan kemudahan aksesnya (Pavić et al., 2022). Fitur-fitur yang ditawarkan oleh Gmail, seperti pengelolaan email yang efisien dan integrasi dengan berbagai aplikasi Google lainnya, menjadikannya pilihan utama dalam lingkungan pendidikan dan bisnis. Namun, dengan meningkatnya volume email

yang diterima, tantangan dalam pengelolaan notifikasi dan pengiriman pesan yang tepat waktu menjadi semakin signifikan (Pavić et al., 2022).

Dalam konteks ini, Google Apps Script berperan dalam mengotomatisasi proses pengiriman email, termasuk pengiriman notifikasi. Dengan menggunakan Google Apps Script, pengguna dapat membuat skrip yang secara otomatis mengirimkan email berdasarkan kondisi tertentu, seperti pengingat untuk tenggat waktu atau pembaruan proyek. Musliyana et al. menjelaskan bahwa Google Apps menyediakan API yang memungkinkan pengembang untuk mengakses berbagai layanan, termasuk Gmail, untuk menciptakan sistem manajemen email yang lebih terintegrasi dan efisien (Musliyana et al., 2020). Dengan demikian, kombinasi antara Gmail dan Google Apps Script tidak hanya meningkatkan efisiensi komunikasi, tetapi juga membantu pengguna dalam mengelola beban kerja mereka dengan lebih baik melalui otomatisasi pengiriman email yang relevan dan tepat waktu.

2.6 Google Calendar

Google Calendar adalah alat manajemen waktu yang memungkinkan pengguna untuk membuat, mengelola, dan berbagi acara dengan mudah. Dalam konteks pendidikan dan organisasi, Google Calendar dapat digunakan untuk membuat kalender akademik dan menjadwalkan berbagai kegiatan, sehingga membantu dalam pengelolaan waktu dan sumber daya (Faroqi, 2020). Fitur pengingat dan notifikasi yang ada pada Google Calendar juga berfungsi untuk memastikan bahwa pengguna tidak melewatkkan acara penting, sehingga meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan jadwal (Sulastri et al., 2019). Dengan kemudahan akses dan integrasi dengan aplikasi Google lainnya, Google Calendar menjadi pilihan utama bagi banyak institusi untuk mengatur kegiatan mereka.

Peran Google Apps Script dalam konteks Google Calendar sangat signifikan, terutama dalam otomatisasi pembuatan acara dan pengelolaan jadwal. Dengan menggunakan Google Apps Script, pengguna dapat mengembangkan skrip yang secara otomatis membuat dan mengatur acara berdasarkan kriteria tertentu, seperti pengingat untuk rapat atau tenggat waktu proyek. Sulastri et al. menjelaskan bahwa API Google Calendar dapat dimanfaatkan untuk mengelola jadwal kegiatan secara otomatis, sehingga mengurangi beban kerja manual dalam penjadwalan dan pengingat (Sulastri et al., 2019). Dengan demikian, integrasi antara Google Calendar dan Google Apps Script tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan waktu, tetapi juga memungkinkan pengguna untuk fokus pada tugas-tugas yang lebih penting, sementara sistem secara otomatis menangani penjadwalan dan pengingat.

2.7 Google Drive

Google Drive adalah layanan penyimpanan berbasis *cloud* yang memungkinkan pengguna untuk menyimpan, berbagi, dan mengelola file secara efisien. Dengan kapasitas penyimpanan awal sebesar 15 GB secara gratis, Google Drive telah menjadi pilihan utama bagi banyak pengguna, termasuk pelajar dan profesional, untuk menyimpan dokumen, foto, dan file lainnya (Setiyani, 2021). Selain itu, Google Drive juga mendukung kolaborasi real-time, yang memungkinkan beberapa pengguna untuk mengedit dokumen secara bersamaan, sehingga meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam bekerja (Zahid et al., 2019). Penggunaan Google Drive dalam konteks pendidikan sangat signifikan, karena memudahkan siswa untuk mengunggah tugas dan dosen untuk membagikan materi pembelajaran (Setiyani, 2021).

Peran Google Apps Script dalam konteks Google Drive sangat penting, terutama dalam otomatisasi proses penyimpanan dan pengelolaan file. Dengan menggunakan Google Apps Script, pengguna dapat membuat skrip yang secara otomatis mengunggah, membagikan, atau mengorganisir file di Google Drive berdasarkan kriteria tertentu. Musliyana et al. menjelaskan bahwa Google Apps menyediakan API yang memungkinkan pengembang untuk mengakses berbagai layanan Google, termasuk Google Drive, untuk menciptakan sistem manajemen file yang lebih efisien (Musliyana et al., 2020). Dengan demikian, integrasi antara Google Drive dan Google Apps Script tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan file, tetapi juga memungkinkan pengguna untuk mengotomatisasi tugas-tugas rutin, sehingga mereka dapat fokus pada aktivitas yang lebih produktif.

2.8 Google Sites

Google Sites adalah platform yang disediakan oleh Google untuk memungkinkan pengguna membuat situs web dengan mudah dan gratis. Salah satu keunggulan utama dari Google Sites adalah antarmukanya yang intuitif, yang memungkinkan pengguna tanpa pengalaman teknis untuk membangun situs web yang fungsional dan menarik (Mulyaningsih et al., 2023). Google Sites dapat diakses dari berbagai perangkat, baik itu ponsel maupun komputer, dan menawarkan kemampuan untuk menyesuaikan tampilan situs sesuai dengan jenis perangkat yang digunakan. Fitur-fitur yang tersedia di Google Sites mencakup penambahan elemen seperti teks, gambar, video, tautan, dan dokumen, yang dapat diintegrasikan untuk menciptakan konten yang kaya dan informatif (Puspita et al., 2021). Selain itu, pengguna dapat menambahkan elemen blok seperti kolom, tabel, dan pemisah untuk

mengatur tata letak halaman dengan lebih baik, sehingga meningkatkan pengalaman pengguna (Ginting & Afifah, 2022).

Kustomisasi di Google Sites juga mencakup kemampuan untuk mengubah tema, warna, dan font, sehingga pengguna dapat menciptakan identitas visual yang sesuai dengan tujuan situs mereka. Selain elemen dasar, Google Sites memungkinkan pengguna untuk menyematkan konten dari sumber eksternal, seperti video dari YouTube atau dokumen dari Google Drive, yang dapat memperkaya konten situs (Puspita et al., 2021). Dengan demikian, Google Sites tidak hanya berfungsi sebagai alat untuk membuat situs web, tetapi juga sebagai platform yang mendukung kolaborasi dan berbagi informasi secara efektif. Penggunaan Google Sites dalam konteks pendidikan, misalnya, memungkinkan siswa untuk membuat situs web sebagai diary akademik, di mana mereka dapat menyimpan dan mengorganisir materi pembelajaran dengan cara yang kreatif dan terstruktur (Ginting & Afifah, 2022).

2.9 Metode *Waterfall*

Metode *Waterfall* merupakan salah satu pendekatan klasik dalam pengembangan perangkat lunak yang memiliki tahapan yang jelas dan terstruktur. Tahap pertama dalam metode ini adalah analisis kebutuhan, di mana tim pengembang harus mengidentifikasi dan mendokumentasikan semua kebutuhan pengguna secara menyeluruh. Proses ini sering kali melibatkan teknik seperti wawancara, observasi, dan studi dokumen untuk memastikan bahwa semua kebutuhan, baik yang eksplisit maupun implisit, dapat dipahami dengan baik (Sutresno & Singgalen, 2023). Analisis kebutuhan yang komprehensif sangat penting karena menjadi dasar bagi semua tahapan selanjutnya dalam pengembangan sistem, sehingga kesalahan pada tahap ini dapat berakibat fatal pada hasil akhir proyek (Hartono et al., 2023).

a. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini, pengembang bekerja sama dengan pemangku kepentingan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan semua kebutuhan sistem. Kebutuhan ini mencakup fungsionalitas yang diharapkan dari sistem, batasan yang ada, serta kebutuhan non-fungsional seperti performa, keamanan, dan keandalan. Proses analisis kebutuhan yang menyeluruh sangat penting karena kesalahan dalam mendefinisikan kebutuhan dapat berakibat pada kegagalan proyek di tahap-tahap selanjutnya. Oleh karena itu, penting bagi tim untuk menggunakan teknik pengumpulan data yang efektif, seperti wawancara, survei,

dan analisis dokumen, untuk memastikan bahwa semua kebutuhan pengguna teridentifikasi dengan baik (Yahya & Sarah Maidin, 2023).

b. Desain Sistem

Pada fase ini, arsitektur sistem dan spesifikasi teknis dirancang berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Desain yang baik dapat membantu mengidentifikasi potensi masalah sebelum implementasi dimulai, sehingga mengurangi risiko kesalahan yang mahal di kemudian hari (Yahya & Sarah Maidin, 2023). Dalam konteks ini, model Waterfall memberikan keunggulan dengan menekankan perencanaan yang matang di awal, yang memungkinkan tim untuk merancang solusi yang lebih efektif (Hartono et al., 2023).

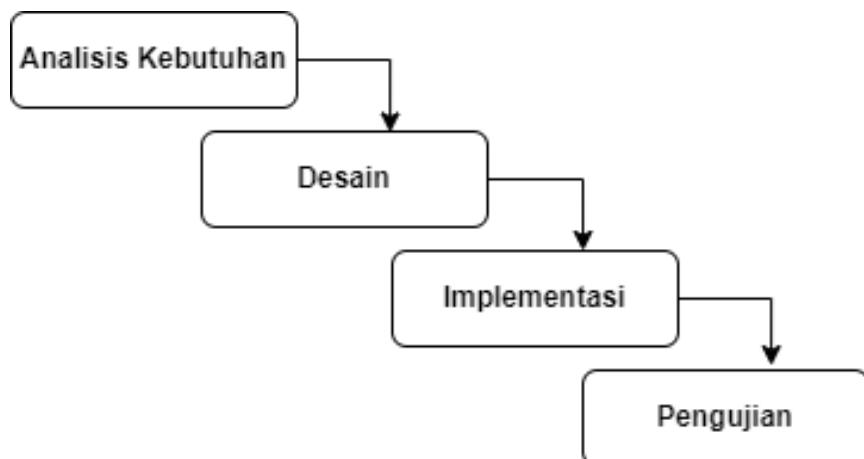
c. Implementasi

Tahap implementasi melibatkan pengkodean dan pengembangan sistem sesuai dengan desain yang telah disetujui. Ini adalah fase di mana perangkat lunak sebenarnya dibangun, dan penting untuk memastikan bahwa semua komponen berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Setelah implementasi, sistem akan melalui tahap pengujian, di mana dilakukan pengujian unit dan integrasi untuk memastikan bahwa semua bagian dari sistem bekerja dengan baik dan memenuhi kebutuhan yang telah ditentukan (Hartono et al., 2023). Pengujian yang menyeluruh sangat penting untuk menjamin kualitas dan keandalan sistem sebelum diluncurkan ke pengguna akhir.

d. Pengujian

Pada tahap ini, sistem yang telah diimplementasikan diuji secara menyeluruh untuk memastikan bahwa semua fungsionalitas berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan sebelumnya (Nur, 2019). Pengujian ini mencakup berbagai jenis pengujian, seperti pengujian unit, pengujian integrasi, dan pengujian sistem, untuk memastikan bahwa sistem tidak hanya berfungsi secara individual tetapi juga berfungsi dengan baik sebagai keseluruhan (Sutresno & Singgalen, 2023). Proses pengujian yang komprehensif sangat penting untuk mengidentifikasi dan memperbaiki masalah sebelum sistem diluncurkan ke pengguna akhir (Hartono et al., 2023). Dengan melakukan pengujian yang menyeluruh, pengembang dapat memastikan bahwa sistem yang dihasilkan berkualitas tinggi dan dapat diandalkan, sehingga memenuhi harapan pengguna dan stakeholder.

Dengan penerapan metode Waterfall, tim pengembang dapat merencanakan dan mendokumentasikan setiap fase secara jelas, meminimalkan risiko kesalahan, serta memastikan kebutuhan pengguna terpenuhi sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya (Nur, 2019). Metode ini sangat cocok untuk proyek dengan persyaratan yang jelas dari awal dan tanpa perubahan signifikan selama pengembangan. Gambaran metode Waterfall disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Metode *Waterfall*

2.10 Black Box Testing

Black Box Testing adalah salah satu metode dalam pengujian perangkat lunak yang menitikberatkan pada penilaian fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur internal atau kode sumbernya. Metode ini dirancang untuk menemukan kesalahan pada berbagai aspek aplikasi, termasuk fungsi, antarmuka, dan kinerja, berdasarkan spesifikasi yang telah ditetapkan (Gilang Ryan Fernandes & Ika Mei Lina, 2021; Maryanti et al., 2023). Dalam konteks sistem informasi, *Black Box Testing* sangat penting untuk memastikan bahwa aplikasi beroperasi sesuai dengan kebutuhan pengguna dan mampu menangani berbagai input tanpa menghasilkan kesalahan, sehingga meningkatkan kualitas dan keandalan sistem yang dikembangkan.

2.11 User Acceptance Testing

User Acceptance Test (UAT) adalah tahap krusial dalam pengembangan sistem di mana pengguna akhir terlibat langsung untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan memenuhi kebutuhan dan ekspektasi mereka. Pada tahap ini, pengguna melakukan pengujian

terhadap fungsi-fungsi sistem untuk memastikan bahwa semuanya berjalan sesuai dengan yang diharapkan (Vanessa et al., 2024). Proses UAT ini tidak hanya melibatkan pengujian fungsionalitas, tetapi juga penilaian terhadap performa dan kepuasan pengguna.

Komponen lain dalam UAT adalah *Acceptance Criteria Coverage* (ACC), yang digunakan untuk mengukur sejauh mana kriteria penerimaan telah terpenuhi selama proses pengujian. ACC memberikan gambaran jelas tentang apakah semua aspek penting dari sistem telah diuji dan diterima oleh pengguna, sehingga dapat menentukan keberhasilan sistem dalam memenuhi ekspektasi pengguna (Vanessa et al., 2024). Penghitungan ACC dilakukan dengan membandingkan jumlah kriteria penerimaan yang telah diuji dengan total kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya.

Pengumpulan data untuk penghitungan ACC dilakukan melalui hasil UAT, di mana pengguna memberikan penilaian terhadap setiap kriteria menggunakan skala *Likert*. Skala ini memungkinkan pengguna untuk menilai tingkat persetujuan mereka terhadap berbagai pernyataan yang diajukan, mulai dari "sangat setuju" hingga "sangat tidak setuju". Nilai-nilai ini kemudian diolah untuk menentukan tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem yang diuji. Penghitungan ACC dapat dijabarkan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Hasil} = \frac{\sum (\text{skor} \cdot \text{jumlah responden})}{\text{jumlah pertanyaan} \cdot \text{jumlah responden} \times \text{nilai maks}} \cdot 100\% \quad (2.1)$$

Dengan menggunakan rumus di atas, nilai ACC dapat diperoleh berdasarkan pembobotan setiap jawaban yang diberikan oleh pengguna. Rumus ini memperhitungkan total skor dari setiap responden terhadap jumlah pertanyaan dan nilai maksimal yang dapat dicapai. Nilai ACC yang tinggi menunjukkan bahwa kebutuhan dan harapan pengguna telah terpenuhi secara optimal.

Setelah nilai ACC dihitung, hasilnya dikategorikan ke dalam beberapa tingkatan untuk memudahkan interpretasi. Kategori hasil skor ACC umumnya dibagi menjadi empat tingkatan: "Kurang", "Cukup", "Baik", dan "Sangat Baik". Berikut adalah tabel kategori skor ACC pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tabel Kategori Skor ACC

Kategori	Skor (%)	Deskripsi
----------	----------	-----------

Kurang	< 50%	Sistem gagal memenuhi sebagian besar kriteria penerimaan yang ditetapkan. Banyak aspek yang perlu diperbaiki sebelum dapat diterima oleh pengguna.
Cukup	50% – 70%	Sistem memenuhi beberapa kriteria, tetapi masih ada banyak area yang perlu perbaikan. Pengguna mungkin merasa sistem dapat digunakan, tetapi tidak sepenuhnya memuaskan.
Baik	> 70% – 85%	Pengguna merasa bahwa sistem secara umum memenuhi ekspektasi mereka, meskipun masih ada beberapa aspek yang bisa ditingkatkan.
Sangat Baik	> 85%	Pengguna merasa sangat puas dengan sistem, dan semua kriteria penerimaan telah terpenuhi. Sistem dianggap siap untuk digunakan secara luas.

Dengan menggunakan pengukuran *acceptance criteria coverage*, pengembang dapat lebih mudah mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki dan merencanakan langkah-langkah perbaikan yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas sistem sebelum peluncuran resmi (Vanesha et al., 2024; Zulkarnaini et al., 2023).

Secara keseluruhan, UAT dan ACC merupakan komponen penting dalam memastikan bahwa sistem yang dikembangkan tidak hanya berfungsi dengan baik secara teknis, tetapi juga memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna akhir. Dengan melibatkan pengguna secara langsung dalam proses pengujian dan mengukur tingkat kepuasan mereka, pengembang dapat menghasilkan sistem yang lebih baik dan lebih sesuai dengan kebutuhan pasar.

2.12 Penelitian Terdahulu

Dalam menyusul laporan tugas akhir, peneliti menggunakan beberapa referensi penelitian terdahulu yang menggunakan google app script untuk mengembangkan sebuah sistem informasi. Penelitian terdahulu yang menjadi referensi untuk penelitian ini dibagi menjadi 6 kelompok.

2.12.1 Google App Script untuk Smart City

Jurnal artikel Petrović, dkk (2020), tujuan utamanya adalah mempercepat pengembangan dan pengiriman aplikasi mobile berbasis data untuk Smart Cities. Dalam konteks

perkembangan Smart City, aplikasi mobile berbasis data memainkan peran krusial dalam mengelola dan mengoptimalkan operasi perkotaan. Proses pengembangan dan pengiriman aplikasi seringkali memakan waktu dan sumber daya yang signifikan.

Oleh karena itu, studi ini mengusulkan pendekatan yang dapat mempercepat proses ini dengan metode yang mencakup pengumpulan data dari berbagai sumber, termasuk sensor IoT, data pengguna, dan data publik. Data yang terkumpul kemudian diolah menggunakan Google Apps Script, dan aplikasi mobile dibuat menggunakan platform no-code, yaitu AppSheet. Proses ini melibatkan pengujian aplikasi untuk memastikan kinerjanya memenuhi kebutuhan pengguna sebelum peluncuran.

Selain itu, studi ini melakukan analisis aplikasi, termasuk penilaian cepat pasien COVID-19 berdasarkan gejala pengguna dan pelacakan kontak untuk mencegah penyebaran virus. Hasil studi menunjukkan bahwa aplikasi mobile berbasis data menggunakan teknologi cloud dari Google Apps Script dapat membantu para ahli mengembangkan aplikasi dalam bidang keahliannya masing-masing. Lebih lanjut, aplikasi yang dikembangkan dengan menggunakan Google Apps Script dapat di-deliver dengan lebih cepat, yaitu 12 kali lebih cepat dari studi kasus pertama dan 8 kali lebih cepat dari studi kasus kedua (Petrovic, Dimovski, et al., 2021).

2.12.2 Google App Script untuk Pendidikan

Penelitian Ashok et al (2019) dilatarbelakangi oleh kebutuhan untuk menyediakan layanan pemberitahuan aktual kepada peneliti melalui email menggunakan Google Apps Script. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan Google Apps Script dalam menyediakan layanan pemberitahuan saat ini kepada peneliti di Universitas Tengah Kerala. Metode evaluatif digunakan dengan menganalisis implementasi skrip Google Apps dalam layanan pemberitahuan email. Penelitian ini melibatkan peneliti dan mahasiswa di Central University of Kerala, India.

Analisis dilakukan dengan mengevaluasi efektivitas skrip Google Apps dalam menyediakan layanan pemberitahuan aktual melalui email kepada peneliti di Central University of Kerala. Diperiksa juga tingkat kepuasan pengguna, waktu respons layanan, dan dampak positif pada kesadaran peneliti. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Google Apps Script dalam menyediakan layanan pemberitahuan melalui email di Central University of Kerala memberikan dampak positif yang signifikan. Peneliti merasa lebih terhubung dengan informasi terkini, meningkatkan produktivitas, dan kolaborasi (Ashok et al., 2019).

Penelitian Sopangi & Wulandari (2023) bertujuan untuk mengeksplorasi integrasi antara sistem pembelajaran dan Google Classroom menggunakan skrip Google Apps Script. Tujuan penelitian ini adalah menilai efektivitas integrasi sistem pembelajaran dengan Google Classroom melalui implementasi Google Apps Script, serta memberikan pemahaman tentang pemanfaatan Google Apps Script dalam meningkatkan fungsi sistem pembelajaran melalui integrasi dengan Google Classroom. Metode eksperimen digunakan untuk mengimplementasikan integrasi dan menganalisis dampaknya terhadap sistem pembelajaran, dengan subjek penelitian melibatkan pengguna sistem pembelajaran dan Google Classroom yang terlibat dalam integrasi.

Analisis dilakukan dengan mengevaluasi keberhasilan implementasi, respons pengguna, dan peningkatan fungsionalitas sistem pembelajaran. Pengukuran efektivitas didasarkan pada keterlibatan aktif pengguna dan peningkatan kualitas pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi sistem pembelajaran dengan Google Classroom melalui Google Apps Script berhasil meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses pembelajaran. Pengguna melaporkan tingkat kepuasan yang tinggi, dan terjadi peningkatan signifikan dalam kolaborasi dan interaksi dalam lingkungan pembelajaran (Wulandari, 2023).

Penelitian Xu et al (2021) dilatarbelakangi oleh kebutuhan untuk mengimplementasikan controlled digital lending dengan memanfaatkan Google Drive dan Apps Script. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keefektifan dan keefisienan implementasi controlled digital lending menggunakan Google Drive dan Apps Script di Perpustakaan NYU Shanghai, sambil memberikan wawasan tentang penggunaan teknologi Google untuk meningkatkan sistem peminjaman digital yang terkontrol di perpustakaan. Metode studi kasus digunakan dengan menganalisis implementasi controlled digital lending di Perpustakaan NYU Shanghai, melibatkan staff perpustakaan dan pengguna yang terlibat dalam peminjaman digital di NYU Shanghai Library.

Analisis melibatkan penilaian efektivitas dan efisiensi controlled digital lending, respons pengguna, dan dampak pada layanan perpustakaan. Hasil analisis menunjukkan bahwa implementasi teknologi Google Drive dan Apps Script secara signifikan meningkatkan manajemen dan aksesibilitas koleksi digital, memberikan pengalaman peminjaman yang lebih lancar, dan memastikan kepatuhan terhadap prinsip controlled digital lending.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi controlled digital lending dengan Google Drive dan Apps Script di NYU Shanghai Library berhasil meningkatkan aksesibilitas dan manajemen koleksi digital. Pengguna melaporkan pengalaman peminjaman yang lebih

efisien dan responsif. Selain itu, pustakawan mencatat peningkatan dalam pemeliharaan dan kepatuhan terhadap aturan peminjaman digital terkontrol (Xu et al., 2021).

2.12.3 Google App Script untuk Cloud Computing

Penelitian Asry (2022) memiliki fokus pada evaluasi efektivitas penggunaan Google App Script dalam mengembangkan aplikasi pencarian data berbasis awan. Tujuan utama penelitian ini adalah menilai keandalan dan keefektifan implementasi Google App Script dalam meningkatkan kinerja aplikasi pencarian data berbasis awan, dengan manfaat menyediakan wawasan tentang penerapan Google App Script dalam meningkatkan fungsionalitas aplikasi pencarian data di lingkungan berbasis awan. Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental untuk menguji dan mengevaluasi kinerja aplikasi pencarian data berbasis awan dengan Google App Script, melibatkan pengguna aplikasi pencarian data berbasis awan yang terlibat dalam implementasi Google App Script.

Analisis dilakukan dengan mengevaluasi keandalan, kecepatan, dan efisiensi pencarian data menggunakan Google App Script. Hasil analisis mencerminkan peningkatan dalam kualitas pencarian data dan efisiensi operasional aplikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi Google App Script dalam aplikasi pencarian data berbasis awan berhasil meningkatkan keandalan dan kecepatan pencarian. Pengguna melaporkan pengalaman yang lebih baik dalam menemukan dan mengelola data, sementara hasil pengukuran menunjukkan peningkatan efisiensi operasional aplikasi (Asry, 2022).

Penelitian Airinei dan Homocianu (2017) merupakan sebuah eksplorasi terhadap penggunaan cloud computing dan skrip Google Apps Script dalam pengembangan aplikasi web. Tujuan utama penelitian ini adalah mengevaluasi contoh dan pertimbangan dalam mengimplementasikan aplikasi web berbasis komputasi awan menggunakan Google Apps Script, dengan manfaat memberikan wawasan tentang pemanfaatan komputasi awan dan Google Apps Script dalam pengembangan aplikasi web. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan studi literatur untuk mengumpulkan dan menganalisis informasi terkait implementasi aplikasi web berbasis komputasi awan, dengan fokus utama pada aplikasi web yang dikembangkan menggunakan Google Apps Script.

Analisis dilakukan dengan mengevaluasi contoh implementasi aplikasi web berbasis komputasi awan menggunakan Google Apps Script, dengan fokus utama pada efektivitas, keamanan, dan skalabilitas aplikasi. Selain itu, diperiksa juga kemudahan pemeliharaan dan kebutuhan sumber daya dalam implementasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

penggunaan Google Apps Script dalam mengembangkan aplikasi web berbasis komputasi awan dapat memberikan solusi yang efektif dan efisien. Kelebihan yang diidentifikasi melibatkan kemudahan implementasi, pengelolaan sumber daya yang efisien, dan tingkat keamanan yang dapat diandalkan (Airinei & Homocianu, 2017).

Penelitian Ekanayake dkk (2021) membahas evaluasi kinerja Google Spreadsheet dalam perbandingan dengan sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) melalui penerapan algoritma Cloud Scripting. Dilatarbelakangi oleh kebutuhan untuk mengevaluasi dan membandingkan kinerja kedua platform tersebut, penelitian ini memiliki tujuan melakukan evaluasi komparatif antara Google Spreadsheet dan RDBMS dalam konteks penggunaan algoritma Cloud Scripting. Memberikan wawasan penting terhadap perbandingan kinerja antara keduanya, penelitian ini memiliki manfaat dalam membantu pemilihan platform yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dengan menggunakan metode evaluasi kinerja, penelitian ini melibatkan pengembang perangkat lunak, administrator basis data, dan peneliti yang tertarik dalam evaluasi kinerja platform spreadsheet dan RDBMS. Analisis penelitian mencakup perbandingan kecepatan, efisiensi, dan skalabilitas antara Google Spreadsheet dan RDBMS dalam eksekusi algoritma Cloud Scripting. Hasil penelitian memberikan wawasan terkait keunggulan dan kelemahan masing-masing platform, memberikan panduan dalam pemilihan platform sesuai dengan kebutuhan pengguna (Ekanayake et al., 2021).

2.12.4 Google App Script untuk ICT

Penelitian Mittal dan Grimm (2020) bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas solusi Teknologi Informasi dan Komunikasi (ICT) dalam menjaga ketahanan dan kelancaran rantai pasok makanan lokal selama pandemi COVID-19. Penelitian ini menggunakan metode studi kasus untuk menganalisis implementasi solusi ICT dalam mendukung rantai pasok makanan lokal, dengan potensi keterkaitan dengan Google Apps Script yang dapat muncul dalam pengembangan aplikasi atau skrip otomatisasi. Subjek penelitian melibatkan pelaku bisnis, petani, distributor, dan konsumen yang terlibat dalam rantai pasok makanan lokal selama pandemi.

Analisis dilakukan dengan mengevaluasi dampak solusi ICT terhadap efisiensi rantai pasok, koordinasi antar pihak, dan keberlanjutan operasional selama pandemi. Potensi integrasi dengan Google Apps Script sebagai solusi otomatisasi dapat dieksplorasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi solusi ICT berhasil meningkatkan ketersediaan dan distribusi makanan lokal. Peningkatan koordinasi dan efisiensi operasional mendukung

keberlanjutan rantai pasok selama kondisi krisis. Potensi penerapan Google Apps Script sebagai bagian dari solusi efisiensi operasional dapat dijelaskan dalam hasil penelitian (Mittal & Grimm, 2020).

2.12.5 Google App Script untuk Lingkungan

Penelitian Fathurrahman dkk (2021) merupakan upaya untuk mengembangkan solusi deteksi sampah yang dapat diintegrasikan secara real-time dengan perangkat mobile. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah melalui deteksi berbasis mobile, dengan potensi keterkaitan dengan Google Apps Script yang dapat ditemukan dalam penggunaan otomatisasi atau skrip untuk mendukung proses deteksi sampah. Tujuan utama penelitian adalah mengevaluasi efektivitas sistem deteksi sampah berbasis mobile menggunakan deep learning dalam mendukung pengelolaan sampah, dengan manfaat memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah melalui deteksi berbasis mobile. Metode penelitian mencakup pengembangan sistem berbasis deep learning dan implementasi pada perangkat mobile, dengan potensi keterkaitan dengan Google Apps Script yang dapat ditemukan dalam tahap implementasi skrip untuk mendukung deteksi sampah secara real-time.

Analisis penelitian melibatkan evaluasi efektivitas sistem deteksi sampah, akurasi model deep learning, dan potensi keterkaitan dengan Google Apps Script dalam otomatisasi proses deteksi atau manajemen sampah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi sistem deteksi sampah berbasis mobile menggunakan deep learning efektif dalam mendukung pengelolaan sampah, dengan akurasi tinggi dalam mendekripsi sampah dan potensi otomatisasi melalui Google Apps Script yang dapat meningkatkan efisiensi dalam proses pengelolaan sampah (Fathurrahman et al., 2022).

2.12.6 Google App Script untuk Organisasi

P Penelitian Hendrik Lengkong (2019) membahas implementasi Google Apps dan MIT App Inventor pada aplikasi pelaporan kehadiran berbasis Android. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi proses pelaporan kehadiran di lingkungan akademis dengan menggantikan metode manual yang masih banyak digunakan. Dengan fokus pada pengembangan sistem berbasis Android yang terintegrasi dengan Google Apps untuk penyimpanan data dan pelaporan, penelitian ini memberikan solusi inovatif untuk pelaporan kehadiran yang dapat diakses secara real-time dan akurat.

Analisis dalam penelitian ini menggunakan metode prototyping, yang memungkinkan pembuatan model desain secara cepat untuk mempersingkat waktu pengembangan sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi aplikasi mobile untuk pelaporan kehadiran yang memanfaatkan barcode scanner terintegrasi berhasil meningkatkan efisiensi pengumpulan data kehadiran. Selain itu, integrasi dengan Google Sheets sebagai basis data menyediakan platform yang efektif untuk pengolahan laporan secara real-time, yang signifikan meningkatkan akurasi data yang dihasilkan.

Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi yang tidak hanya memudahkan pengguna dalam mengelola kehadiran tetapi juga memberikan data yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja melalui perangkat berbasis Android, memberikan kontribusi penting pada peningkatan manajemen kehadiran di institusi pendidikan (Lengkong, 2019).

BAB III

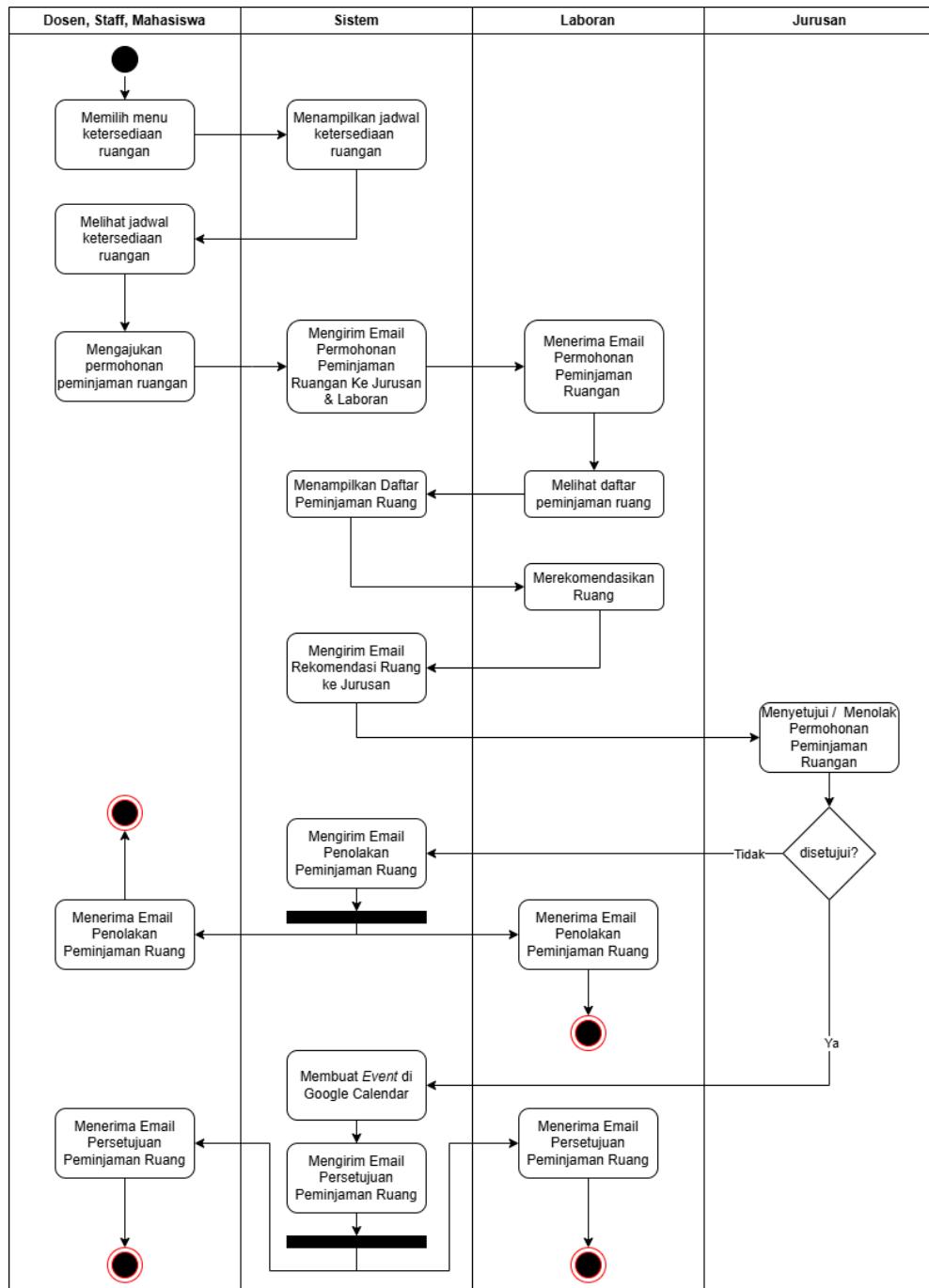
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Analisis Kebutuhan

Proses Peminjaman ruangan laboratorium informatika di Universitas Islam Indonesia dilakukan melalui serangkaian proses yang dimulai dari pengajuan permintaan oleh peminjam dengan mengajukan surat peminjaman yang dikirimkan melalui email Program Studi Informatika UII. Setelah diajukan, Program Studi Informatika akan meneruskan pesan peminjaman kepada Ketua Jurusan Informatika dan Laboran. Setelah itu, Laboran akan melihat ketersediaan ruangan lalu memberikan informasi Kepada Ketua Jurusan apakah ruangan tersedia atau tidak. Lalu, Ketua Jurusan akan menerima/menolak peminjaman. Terakhir Program Studi Informatika akan meneruskan pesan kepada peminjam.

Berdasarkan hasil analisis proses bisnis yang terjadi di lapangan, diusulkanlah sebuah Sistem Informasi Laboratorium yang dapat digunakan oleh civitas akademika informatika UII untuk meminjam ruangan laboratorium informatika di UII. Laboran dan Jurusan bertindak sebagai pengelola dan pengurus perizinan penggunaan ruangan laboratorium informatika UII. Pengguna dalam sistem ini terbagi menjadi tiga jenis, yaitu peminjam (dosen, staff, dan mahasiswa), Laboran sebagai pengurus dan pengelola ruangan laboratorium, dan Jurusan sebagai aktor yang memberikan persetujuan peminjaman ruangan laboratorium.

Dalam sistem informasi laboratorium informatika UII, aktor peminjam (Dosen, Mahasiswa, Staff) dapat melihat jadwal ketersediaan ruangan terlebih dahulu, kemudian peminjam akan memilih ruangan yang akan dipinjam. Setelah memilih, peminjam akan mengisi formulir permohonan peminjaman ruangan. Setelah itu, sistem akan mengirimkan email notifikasi permohonan peminjaman kepada laboran. Selanjutnya, laboran akan melihat daftar peminjaman ruangan yang selanjutnya direkomendasikan kepada jurusan untuk pengambilan keputusan mengenai persetujuan atau penolakan. Setelah jurusan mengambil keputusan, sistem akan mengirimkan email persetujuan atau penolakan kepada peminjam. Gambaran besar dari sistem ini diilustrasikan dengan menggunakan *Activity Diagram* pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Gambaran Sistem Informasi Laboratorium

3.1.1 Deskripsi Use Case

Untuk merangkum hasil dari analisis kebutuhan, peneliti membuat tabel deskripsi use case untuk setiap use case. Tabel deskripsi use case terdiri dari nama *use case*, keterangan, dan *platform* pengembangan. Tabel use case digambarkan seperti pada tabel 3.1, 3.2, dan 3.3.

Tabel 3.1 *Use Case* Aktor Jurusan

Nama Use Case	Keterangan	Platform
Melihat jadwal ruang	Jurusan melihat jadwal pemakaian ruang	Google Calendar
Menyetujui peminjaman ruang	<ul style="list-style-type: none"> Jurusan menyetujui atau menolak permohonan peminjaman ruang berdasarkan rekomendasi laboran. Sistem mengirimkan email ke laboran dan peminjam. 	Google Sheet, Gmail

Tabel 3.2 *Use Case* Aktor Laboran

Nama Use Case	Keterangan	Platform
Melihat jadwal ruang	Laboran melihat jadwal pemakaian ruang	Google Calendar
Melihat daftar permohonan peminjaman ruang	Laboran melihat daftar peminjaman ruang (status = proses review, disetujui, ditolak)	Google Sheet
Merekomendasikan ruang	<ul style="list-style-type: none"> Laboran mengalokasikan ruang yang akan dipinjamkan. Laboran merekomendasikan apakah peminjaman disetujui (beserta ruang yang dialokasikan) atau ditolak. Sistem mengirimkan email ke jurusan. 	Google Calendar, Google Sheet, Gmail
Mengelola ruang	Laboran mengelola daftar ruang (Menambahkan ruang baru, menghapus ruang, dan mengubah nama ruang)	Google Calendar, Google Sheet
Mengelola <i>Whitelist</i>	Laboran mengelola daftar email khusus yang masuk kriteria pengguna system namun diluar kode jurusan (523 atau 917)	Google Sheet

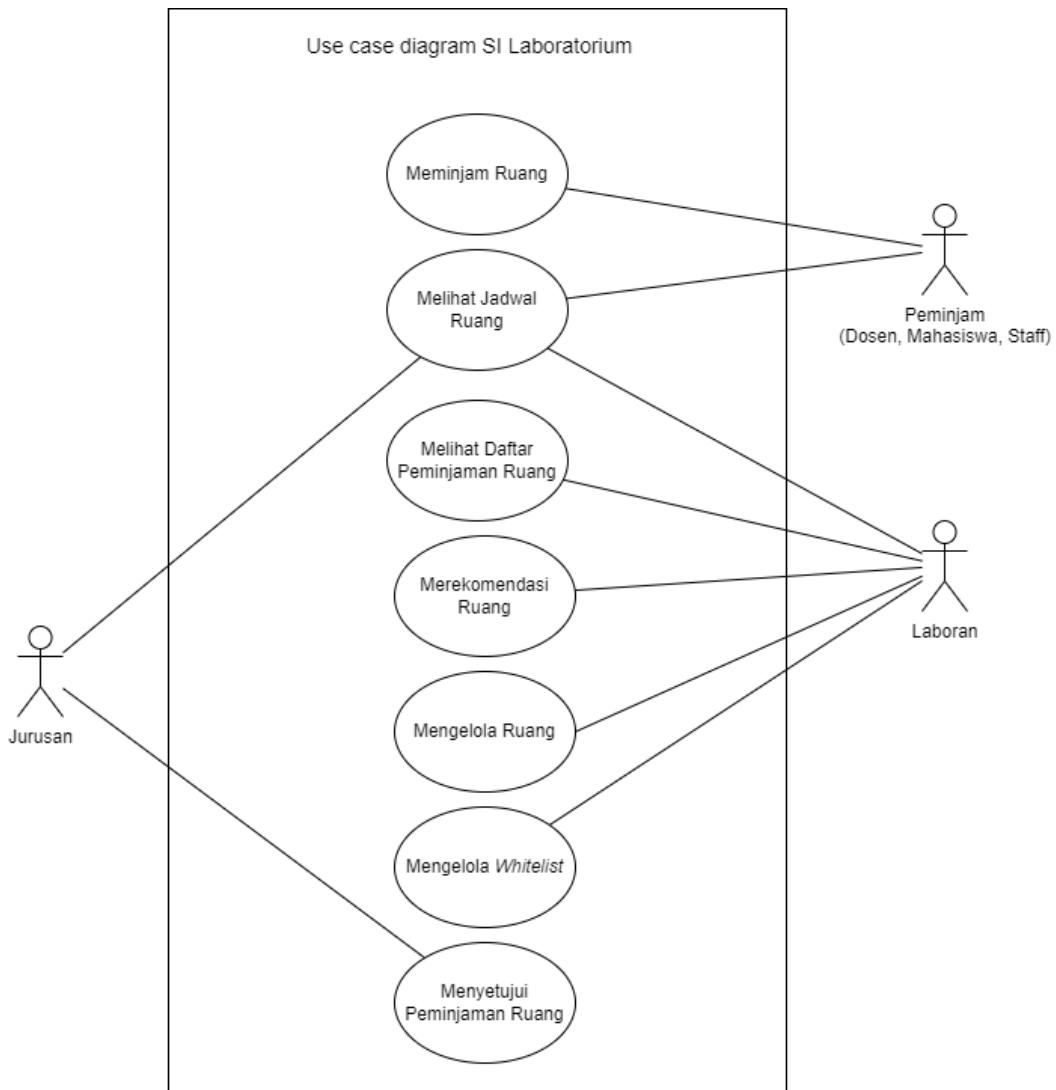
Tabel 3.3 *Use Case* Aktor Peminjam

Nama Use Case	Keterangan	Platform
Melihat jadwal ruang	Peminjam melihat jadwal pemakaian ruang	Google Calendar
Meminjam ruang	<ul style="list-style-type: none"> Peminjam meminjam ruang untuk jadwal dan keperluan tertentu (dapat dilampiri proposal kegiatan). Peminjaman dapat menyebutkan ruang tertentu atau sesuai kehendak jurusan. 	Google Sites, Gmail

	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem mengirimkan email ke laboran dan jurusan. 	
--	--	--

3.1.2 Use Case Diagram

Peneliti menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) berupa *use case* diagram untuk menggambarkan relasi antara aktor dengan *use case*-nya. *Use case* diagram digambarkan seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 *Use Case Diagram* Sistem Informasi Laboratorium

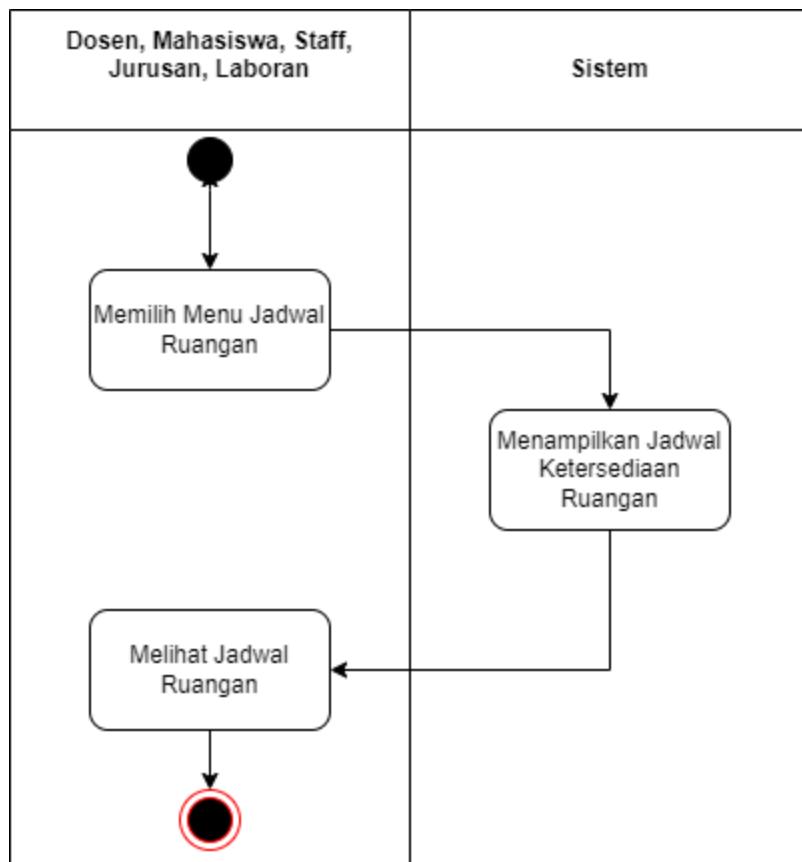
3.2 Perancangan Perilaku

Dalam perancangan perilaku, peneliti menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk menggambarkan alur sistem dan interaksi antara pengguna dengan sistem yang akan dikembangkan. Diagram ini memvisualisasikan bagaimana pengguna, seperti dosen, staf, dan

mahasiswa, berinteraksi dengan sistem, seperti melihat jadwal ruangan, mengajukan peminjaman ruangan, serta bagaimana proses rekomendasi dan persetujuan peminjaman berjalan. Diagram aktivitas yang disajikan menggambarkan use case yang terlibat langsung dalam proses peminjaman ruangan, yaitu interaksi yang berjalan melalui sistem. Namun, beberapa proses seperti pengelolaan ruang dan whitelist tidak diilustrasikan karena berada di luar alur utama dan dikelola oleh laboran secara terpisah.

3.2.1 Aktivitas Melihat Jadwal Ruang

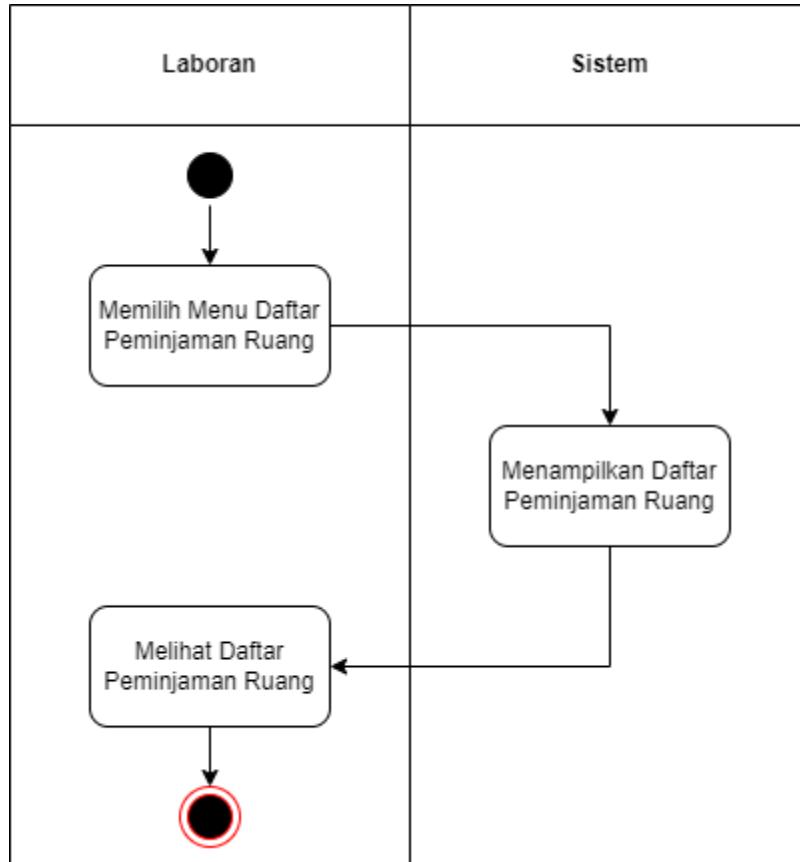
Dalam aktivitas melihat jadwal ruangan, semua aktor memiliki hak untuk melihat jadwal ruangan. Gambaran aktivitas melihat jadwal ruangan diilustrasikan pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Melihat Jadwal Ruang

3.2.2 Aktivitas Melihat Jadwal Peminjaman Ruang

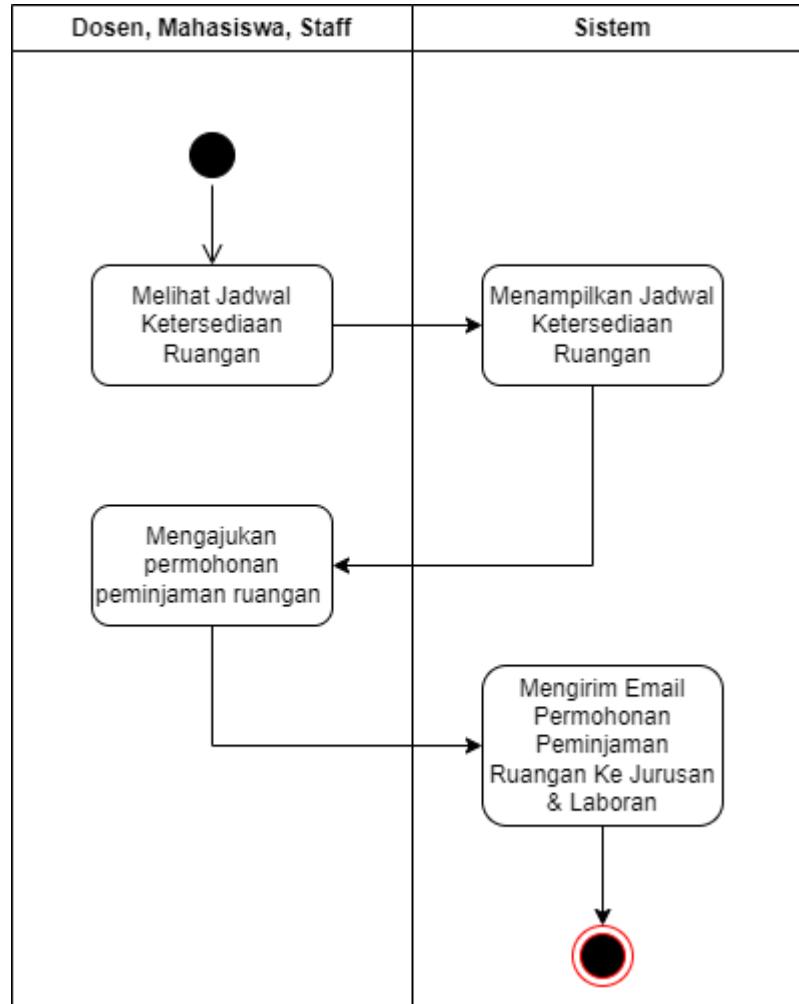
Dalam aktivitas melihat daftar peminjaman ruangan, aktor Laboran dapat melihat daftar peminjaman ruangan laboratorium. Gambaran aktivitas melihat daftar peminjaman ruangan diilustrasikan pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Melihat Jadwal Peminjaman Ruang

3.2.3 Aktivitas Meminjam Ruang

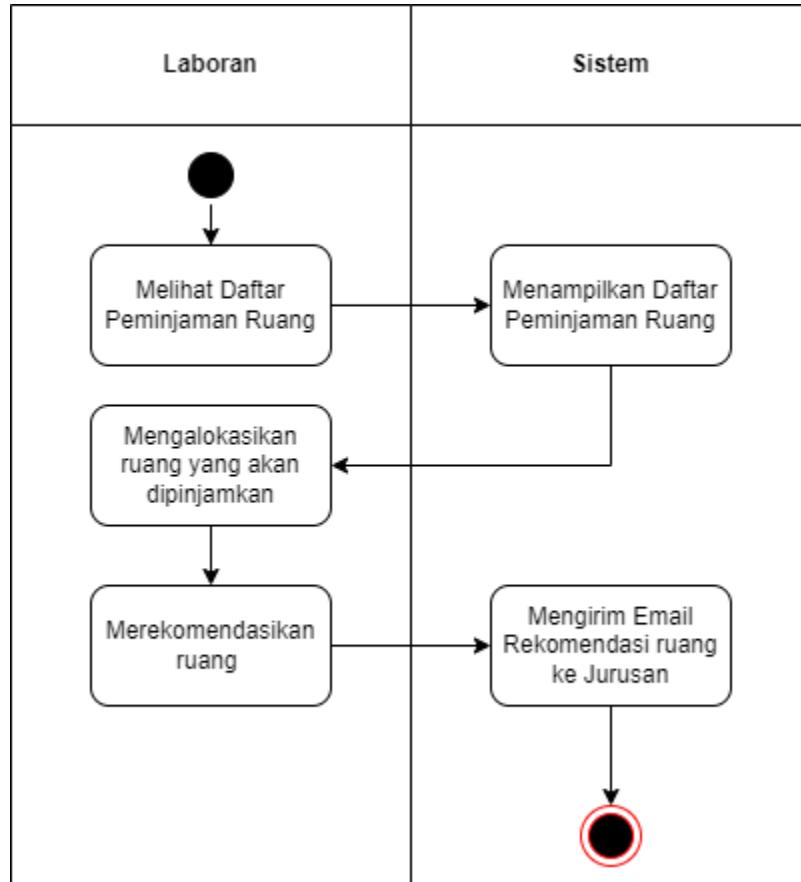
Pada aktivitas meminjam ruangan, aktor peminjam (Dosen, Mahasiswa, Staff, dan Kepala Laboratorium) dapat melihat jadwal ketersediaan ruangan terlebih dahulu. Kemudian, peminjam akan memilih ruangan yang akan dipinjam. Setelah memilih, peminjam akan mengisi formulir permohonan peminjaman ruangan. Setelah itu, sistem akan mengirimkan email kepada laboran. Gambaran aktivitas meminjam ruangan diilustrasikan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Meminjam Ruang

3.2.4 Aktivitas Merekendasikan Ruang

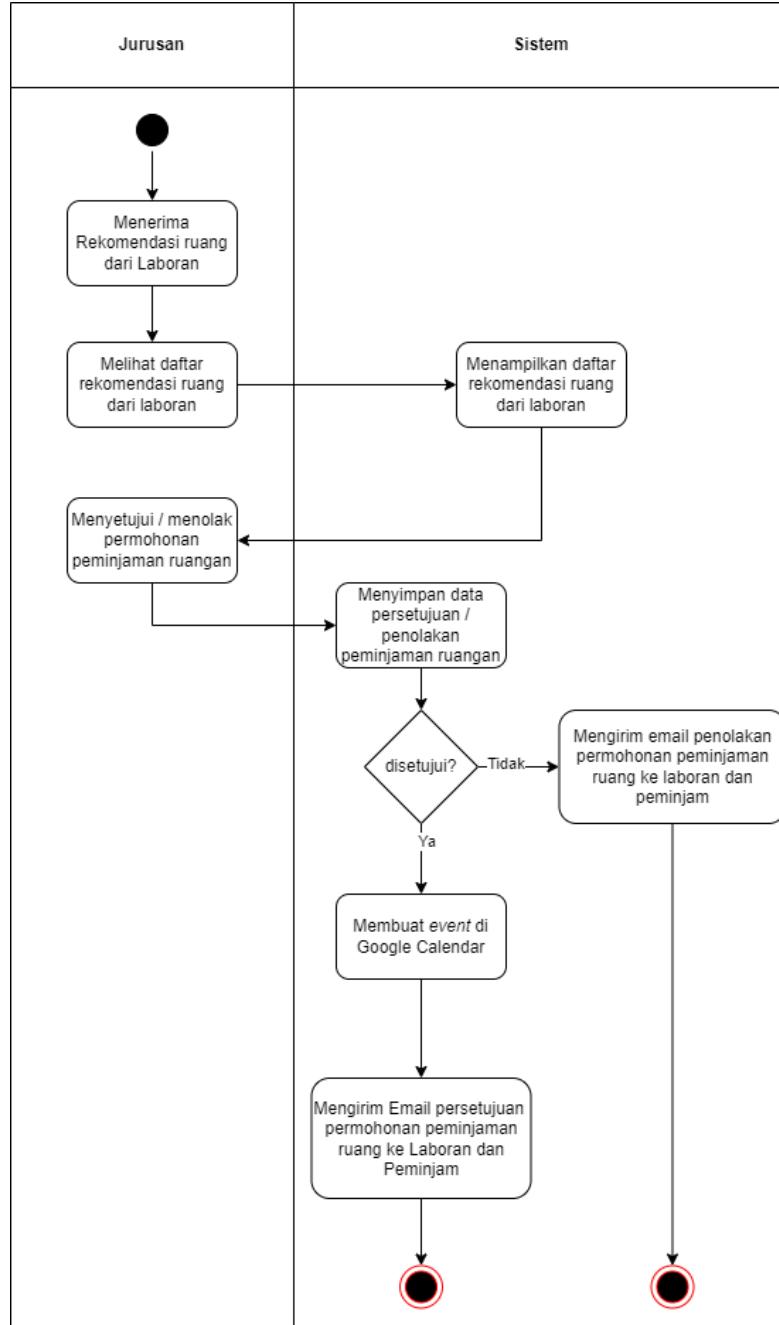
Dalam aktivitas merekendasikan ruangan, laboran akan mengalokasikan ruangan yang diajukan oleh peminjam. Selanjutnya, laboran akan merekendasikan ruangan tersebut kepada jurusan melalui email otomatis dari sistem. Gambaran aktivitas merekendasikan ruangan dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Merekomendasi Ruang

3.2.5 Aktivitas Menyetujui Peminjaman Ruang

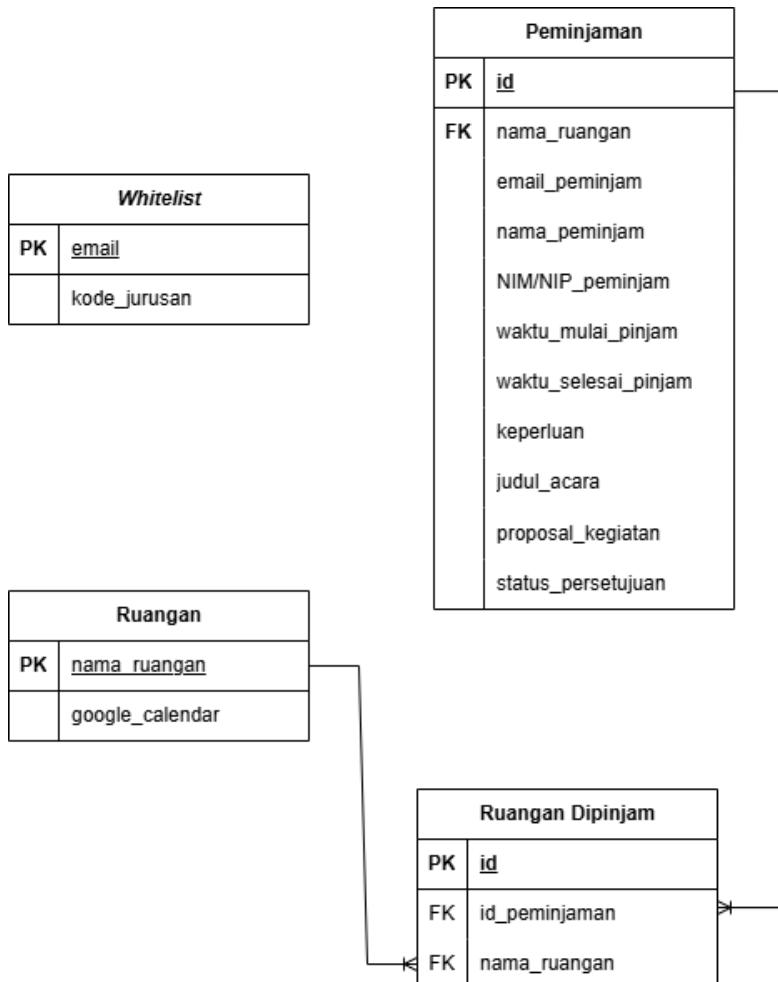
Dalam aktivitas menyetujui peminjaman ruangan, jurusan akan menentukan keputusan mengenai persetujuan atau penolakan permohonan peminjaman ruangan berdasarkan rekomendasi dari laboran. Sistem akan mengirimkan email berisi keputusan kepada peminjam dan laboran terkait. Gambaran aktivitas menyetujui peminjaman ruangan dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Menyetujui Peminjaman Ruang

3.3 Rancangan Basis Data

Pada pembuatan sistem Informasi laboratorium, sistem memiliki beberapa tabel yang saling terhubung yang terdiri dari tabel Ruangan, Peminjaman, User, dan Ruangan Dipinjam. Berikut rancangan basis data untuk sistem Informasi laboratorium. Rancangan basis data digambarkan pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Rancangan Basis Data

Dalam rancangan basis data ini, terdapat tiga tabel utama yang saling terhubung untuk mengelola peminjaman ruangan, yaitu Ruangan, Peminjaman, dan Ruangan Dipinjam, serta satu tabel tambahan, *Whitelist*, yang berdiri sendiri untuk mengatur hak akses pengguna ke dalam sistem. Masing-masing tabel memiliki peran yang jelas dalam mendukung pengelolaan proses peminjaman ruangan secara terstruktur dan terintegrasi dengan Google Calendar.

Tabel *Whitelist* berfungsi untuk menyimpan daftar email dan kode jurusan yang diizinkan mengakses sistem. Meskipun tabel ini tidak terhubung langsung dengan tabel-tabel lain, fungsinya penting dalam menentukan siapa saja yang berhak mengakses aplikasi web. Ini membantu dalam membatasi akses ke sistem hanya kepada mereka yang memenuhi kriteria tertentu, seperti pengguna dengan email atau kode jurusan yang telah ditentukan sebelumnya.

Tabel Ruangan menyimpan informasi mengenai ruangan yang tersedia untuk dipinjam. Atribut kunci dalam tabel ini adalah nama ruangan yang berfungsi sebagai primary key, serta Google Calendar, yang digunakan untuk integrasi dengan sistem kalender. Integrasi ini

memungkinkan penjadwalan ruangan dapat disinkronkan secara otomatis dengan Google Calendar, sehingga pengguna dapat melihat ketersediaan ruangan secara *real-time*.

Tabel Peminjaman mencatat setiap transaksi peminjaman ruangan, yang mencakup informasi peminjam seperti email, nama, dan NIM/NIP, serta rincian waktu peminjaman, keperluan, judul acara, proposal kegiatan, dan status persetujuan. Tabel ini bertindak sebagai pusat dokumentasi dari seluruh aktivitas peminjaman yang terjadi di dalam sistem. Informasi terkait waktu mulai dan berakhirnya peminjaman, keperluan acara, dan dokumen pendukung seperti proposal, semuanya tercatat di sini untuk memudahkan pemantauan dan evaluasi setiap peminjaman.

Tabel Ruangan Dipinjam digunakan untuk merepresentasikan ruangan yang telah dipinjam berdasarkan data yang ada di tabel Peminjaman. Tabel ini memiliki foreign key yang terhubung dengan tabel Peminjaman dan Ruangan, sehingga setiap entri di tabel ini mengindikasikan ruangan mana yang dipinjam untuk setiap transaksi peminjaman yang terjadi. Tabel ini juga berfungsi untuk memastikan bahwa data peminjaman tersinkronisasi dengan baik dengan Google Calendar, di mana ruangan yang telah dipinjam akan muncul di kalender sesuai dengan jadwal yang ditentukan.

Dengan struktur ini, sistem peminjaman ruangan diharapkan dapat mendukung proses manajemen ruangan dengan lebih teratur, serta memungkinkan pengguna untuk melihat jadwal peminjaman dan ketersediaan ruangan secara langsung melalui integrasi dengan Google Calendar.

Dalam implementasi basis data yang sesungguhnya, tabel Peminjaman, Ruangan, dan tabel *Whitelist* yang diimplementasikan secara eksplisit. Tabel Ruangan Dipinjam tidak diterapkan secara fisik dalam database, melainkan lebih berfungsi sebagai referensi untuk memastikan sinkronisasi data antara sistem manajemen peminjaman dan Google Calendar berjalan dengan baik. Dengan demikian, sistem ini dapat mencatat dan mengelola peminjaman ruangan secara efektif, sekaligus memfasilitasi pemantauan ketersediaan ruangan secara real-time melalui integrasi kalender.

3.4 Rancangan Antarmuka

Rancangan antarmuka merupakan gambaran visual dari desain tampilan pada suatu sistem, bertujuan untuk mempermudah proses pengembangan. Desain antarmuka dapat diakses melalui gambar yang disertakan di bawah ini, memberikan gambaran visual terkait penataan elemen-elemen antarmuka, seperti menu, tombol, dan area konten. Rancangan ini disusun

dengan tujuan meningkatkan kemudahan penggunaan sistem, sekaligus memastikan keteraturan dan konsistensi dalam tampilan. Dengan melihat gambar tersebut, pengembang dapat lebih mudah memahami interaksi dan penataan setiap elemen interaktif dalam konteks sistem yang sedang dikembangkan.

Rancangan antarmuka yang peneliti buat hanya rancangan antarmuka untuk setiap *use case* yang menggunakan Google Sites sebagai *Content Management System* (CMS). Untuk *use case* lainnya tidak peneliti buat karena menggunakan platform selain Google Sites, dimana sudah memiliki antarmuka bawaan milik *platform* masing-masing.

3.4.1 Halaman Ketersediaan Ruang Lab

Pada desain antarmuka untuk aktivitas melihat jadwal, peneliti mendesain sebagaimana pada Gambar 3.9 Antarmuka Melihat Jadwal Ruangan. Desain antarmuka aktivitas ini akan menyediakan daftar ruangan beserta jadwal penggunaannya.

The screenshot shows a web page with a header bar containing 'Laboratorium Informatika UII', 'Home', 'Ketersediaan Ruangan', and 'Pinjam Ruangan'. The main title is 'Ketersediaan Ruangan Lab'. Below the title is a section labeled 'lab x.x' containing a 3x4 grid of empty white boxes, representing a schedule for a lab room.

Gambar 3.9 Antarmuka Melihat Jadwal Ruangan

3.4.2 Halaman Pinjam Ruangan

Dalam desain antarmuka untuk aktivitas peminjaman ruangan, akan ditampilkan sebuah halaman berbentuk formulir untuk mengajukan peminjaman ruangan, sebagaimana tergambar pada Gambar 3.10 Antarmuka Meminjam Ruangan

Laboratorium Informatika UII

Home Ketersediaan Ruangan Pinjam Ruangan

Pinjam Ruangan

Pilih Ruangan

Penanggungjawab

Email NIM/NIP/NIK Penanggungjawab

Tanggal Mulai Pinjam Tanggal Selesai Pinjam

Jam Mulai Pinjam Jam Selesai Pinjam

Keperluan

Judul Acara

Proposal kegiatan Submit

Gambar 3.10 Antarmuka Meminjam Ruangan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Basis Data

Implementasi basis data dalam sistem peminjaman ruangan ini menggunakan Google Spreadsheet sebagai penyimpanan utama. Penggunaan Google Spreadsheet memberikan kemudahan dalam mengelola, membaca, mengedit, dan menghapus data secara real-time.

4.1.1 Implementasi Tabel Peminjaman

Pada proses implementasi tabel peminjaman, digunakan tiga jenis sheet untuk dua *use case*, yaitu *use case* merekomendasikan ruang dan menyetujui peminjaman ruang. *Use case* merekomendasikan ruang menggunakan sheet Permohonan Peminjaman dan digunakan oleh aktor laboran, sedangkan *use case* menyetujui peminjaman ruang menggunakan sheet masing-masing ruang laboratorium dan digunakan oleh ketua jurusan, serta *sheet Archive* yang digunakan oleh laboran dan ketua jurusan. Spreadsheet ini hanya dapat diakses oleh laboran dan ketua jurusan. *Sheet Permohonan Peminjaman* hanya dapat diedit oleh laboran dengan hak akses sebagai editor, sementara ketua jurusan diberikan hak akses sebagai *viewer*. Sheet masing-masing ruang laboratorium hanya dapat diedit oleh ketua jurusan dengan hak akses sebagai editor, sedangkan laboran memiliki hak akses sebagai *viewer*. Sementara itu, *Sheet Archive* dapat diedit oleh baik laboran maupun ketua jurusan dengan hak akses sebagai editor. Dengan pengaturan hak akses ini, hanya laboran dan ketua jurusan yang dapat mengakses dan mengelola spreadsheet tersebut, memastikan bahwa data peminjaman tetap aman dan privasi pengguna terjaga.

a. *Sheet Permohonan Peminjaman*

Pada *Sheet Permohonan Peminjaman*, terdapat data permohonan peminjaman yang diajukan oleh peminjam yang perlu ditinjau oleh laboran untuk dialokasikan ruangannya dengan memilih opsi pada *dropdown* ruangan yang kemudian akan direkomendasikan ke jurusan dengan mencentang *checkbox* pada kolom “Rekomendasikan ke Jurusan”. *Sheet* ini menerapkan fitur keamanan bawaan dari google spreadsheet yaitu *protect sheet* yang mana hanya bisa di edit oleh Laboran. Tampilan dari *Sheet Permohonan Peminjaman* disajikan pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Email	Waktu Mulai Pinjam	Waktu Selesai Pinjam	Keperluan	Judul Acara	Penanggungjawab	NIM/NIK/NIP Penangggungjawab	Proposal	Ruangan	Rekomendasi Jurusan
2	20523232@students.uii.ac.id	09/29/2024 19:53:00	09/29/2024 20:53:00	class	Class Of 2024	Bima Al Fatih	20523232	https://drive.google.com/	Lab 4.2	<input type="checkbox"/>
3	24917015@students.uii.ac.id	10/11/2024 16:30:00	10/12/2024 17:30:00	meeting	Meeting kolega	Windah Basudara	24917015	https://drive.google.com/	Lab 3.1	<input type="checkbox"/>
4	20523232@students.uii.ac.id	10/21/2024 21:54:00	10/21/2024 22:54:00	Pengujian Pengguna Aplikasi	Rapat jaya esport	Reza Auditore	20523232	https://drive.google.com/	Lab 2.1	<input type="checkbox"/>
5	20523232@students.uii.ac.id	10/12/2024 16:30:00	10/12/2024 17:30:00	Rapat	Pertemuan sponsorship	Windah Basudara	20523232	https://drive.google.com/	Class Of 2024	<input type="checkbox"/>
6	20523232@students.uii.ac.id	10/13/2024 16:30:00	10/13/2024 17:30:00	Pertemuan	Class Of 2024	Bima Al Fatih	20523232	https://drive.google.com/	Lab 2.1	<input type="checkbox"/>
7	20523232@students.uii.ac.id	09/29/2024 19:53:00	09/29/2024 20:53:00	class	Meeting kolega	Windah Basudara	24917015	https://drive.google.com/	Lab 4.2	<input type="checkbox"/>
8	24917015@students.uii.ac.id	10/11/2024 16:30:00	10/12/2024 17:30:00	meeting	Rapat jaya esport	Reza Auditore	20523232	https://drive.google.com/	Lab 3.1	<input type="checkbox"/>
9	20523232@students.uii.ac.id	10/21/2024 21:54:00	10/21/2024 22:54:00	Pengujian Pengguna Aplikasi	Pertemuan sponsorship	Windah Basudara	24917015	https://drive.google.com/	Lab 2.1	<input type="checkbox"/>
10	20523232@students.uii.ac.id	10/12/2024 16:30:00	10/12/2024 17:30:00	Rapat	Rapat jaya esport	Windah Basudara	20523232	https://drive.google.com/	Lab 2.1	<input type="checkbox"/>
11	20523232@students.uii.ac.id	10/13/2024 16:30:00	10/13/2024 17:30:00	Pertemuan	Pertemuan sponsorship	Reza Auditore	24917015	https://drive.google.com/	Class Of 2024	<input type="checkbox"/>

Gambar 4.1 Sheet Permohonan Peminjaman

	F	G	H	I	J
1	Penanggungjawab	NIM/NIK/NIP Penangggungjawab	Proposal	Ruangan	Rekomendasi Jurusan
2	Bima Al Fatih	20523232	https://drive.google.com/	Lab 4.2	<input type="checkbox"/>
3	Tri	24917015	https://drive.google.com/	Lab 3.1	<input type="checkbox"/>
4	Panjul	20523232	https://drive.google.com/	Lab 2.1	<input type="checkbox"/>
5	Windah Basudara	20523232	https://drive.google.com/	Lab 2.1	<input type="checkbox"/>
6	Reza Auditore	20523232	https://drive.google.com/	Lab 2.1	<input type="checkbox"/>
7	Bima Al Fatih	20523232	https://drive.google.com/	Lab 4.2	<input type="checkbox"/>
8	Tri	24917015	https://drive.google.com/	Lab 3.1	<input type="checkbox"/>
9	Panjul	20523232	https://drive.google.com/	Lab 2.1	<input type="checkbox"/>
10	Windah Basudara	20523232	https://drive.google.com/	Lab 2.1	<input type="checkbox"/>
11	Reza Auditore	20523232	https://drive.google.com/	Lab 2.1	<input type="checkbox"/>

Gambar 4.2 Sheet Permohonan Peminjaman

b. *Sheet* masing-masing ruang laboratorium

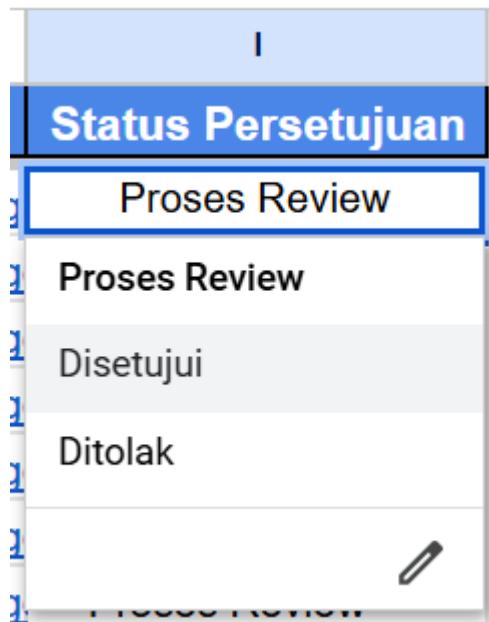
Sheet ini menyimpan data permohonan peminjaman yang telah direkomendasikan oleh laboran. Data tersebut akan dipindahkan ke *sheet* sesuai ruangan yang telah dialokasikan oleh laboran, dengan format penamaan "Lab 'ruangan'", seperti Lab 3.1, Lab 3.2, dan seterusnya. Nama sheet digunakan untuk menghubungkan setiap ruangan dengan Google Calendar terkait. Sheet ini menjadi media bagi jurusan untuk meninjau permohonan yang telah direkomendasikan oleh laboran. Jurusan dapat menyetujui atau menolak permohonan melalui dropdown "Status Persetujuan" (lihat Gambar 4.5). *Sheet* ini menerapkan fitur keamanan bawaan dari Google Spreadsheet yaitu *protect sheet* yang mana hanya bisa di edit oleh ketua jurusan. Tampilan sheet setiap laboratorium dapat dilihat pada Gambar 4.3 dan Gambar 4.4.

	A	B	C	D	E	F
1	Email	Waktu Mulai Pinjam	Waktu Selesai Pinjam	Keperluan	Judul Acara	Penanggungjawab
2	20523232@students.uii.ac.id	10/31/2024 14:00:00	10/31/2024 15:00:00	Formating Header	Formating Header Spreadsheet	Bima Al Fatih
3	20523232@students.uii.ac.id	9/29/2024 19:53:00	9/29/2024 20:53:00	class	Class Of 2024	Bima Al Fatih
4	24917015@students.uii.ac.id	10/11/2024 16:30:00	10/12/2024 17:30:00	meeting	Meeting kolega	
5	20523232@students.uii.ac.id	10/21/2024 21:54:00	10/21/2024 22:54:00	Pengujian Pengguna Aplikasi	Pengujian Pengguna Aplikasi	
6	20523232@students.uii.ac.id	10/12/2024 16:30:00	10/12/2024 17:30:00	Rapat	Rapat jaya esport	Windah Basudara
7	20523232@students.uii.ac.id	10/13/2024 16:30:00	10/13/2024 17:30:00	Pertemuan	Pertemuan sponsorship	Reza Auditore
8	20523232@students.uii.ac.id	9/29/2024 19:53:00	9/29/2024 20:53:00	class	Class Of 2024	Bima Al Fatih
9	24917015@students.uii.ac.id	10/11/2024 16:30:00	10/12/2024 17:30:00	meeting	Meeting kolega	
10	20523232@students.uii.ac.id	10/21/2024 21:54:00	10/21/2024 22:54:00	Pengujian Pengguna Aplikasi	Pengujian Pengguna Aplikasi	
11	20523232@students.uii.ac.id	10/12/2024 16:30:00	10/12/2024 17:30:00	Rapat	Rapat jaya esport	Windah Basudara
12	20523232@students.uii.ac.id	10/13/2024 16:30:00	10/13/2024 17:30:00	Pertemuan	Pertemuan sponsorship	Reza Auditore

Gambar 4.3 Sheet salah satu ruang laboratorium

	E	F	G	H	I
1	Judul Acara	Penanggungjawab	NIM/NIK/NIP Penanggungjawab	Proposal	Status Persetujuan
2	header	Formating Header Spreadsheet	Bima Al Fatih	20523232	https://drive.google.com/ Proses Review ▾
3		Class Of 2024	Bima Al Fatih	20523232	https://drive.google.com/ Proses Review ▾
4	j	Meeting kolega	Tri	24917015	https://drive.google.com/ Proses Review ▾
5	ngguna	Pengujian Pengguna Aplikasi	Panjul	20523232	https://drive.google.com/ Proses Review ▾
6		Rapat jaya esport	Windah Basudara	20523232	https://drive.google.com/ Proses Review ▾
7	an	Pertemuan sponsorship	Reza Auditore	20523232	https://drive.google.com/ Proses Review ▾
8		Class Of 2024	Bima Al Fatih	20523232	https://drive.google.com/ Proses Review ▾
9	g	Meeting kolega	Tri	24917015	https://drive.google.com/ Proses Review ▾
10	ngguna	Pengujian Pengguna Aplikasi	Panjul	20523232	https://drive.google.com/ Proses Review ▾
11		Rapat jaya esport	Windah Basudara	20523232	https://drive.google.com/ Proses Review ▾
12	an	Pertemuan sponsorship	Reza Auditore	20523232	https://drive.google.com/ Proses Review ▾

Gambar 4.4 Sheet salah satu ruang laboratorium



Gambar 4.5 Opsi pada dropdown Status Persetujuan

c. Sheet Archive

Sheet archive digunakan untuk menyimpan riwayat permohonan peminjaman yang telah mendapat keputusan dari jurusan, baik disetujui maupun ditolak. Data permohonan tersebut akan otomatis dipindahkan ke sheet ini, yang diberi nama sesuai dengan ruang laboratorium terkait dengan format "ruangan.archive". Untuk memudahkan penyortiran, sheet archive memanfaatkan fitur filter dari Google Spreadsheet untuk mempermudah penyortiran. Tampilan sheet archive dapat dilihat pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.7.

	A	B	C	D	E	F
1	Email Address	Waktu Mulai Pinjam	Waktu Selesai Pinjam	Keperluan	Judul Acara	P
2	20523232@students.uii.ac.id	9/24/2024 13:35:00	9/24/2024 14:35:00	class	Class Of 2024	Bi
3	20523232@students.uii.ac.id	9/25/2024 9:01:00	9/25/2024 10:01:00	class	Kelas Sistem Informasi	Bi
4	20523232@students.uii.ac.id	9/25/2024 9:01:00	9/25/2024 10:01:00	class	Kelas Sistem Informasi	Bi
5	20523232@students.uii.ac.id	9/26/2024 10:00:00	9/27/2024 11:00:00	Acara organisasi	malam keakraban	Bi
6	20523232@students.uii.ac.id	9/26/2024 10:20:00	9/26/2024 11:20:00	class	Class Of 2024	Bi
7	20523232@students.uii.ac.id	9/30/2024 10:40:00	9/30/2024 12:40:00	meeting	Class Of 2024	Bi
8	20523232@students.uii.ac.id	9/30/2024 23:05:00	9/29/2024 0:05:00	meeting	Class Of 2024	Bi
9	165202502@uii.ac.id	10/15/2024 9:00:00	10/15/2024 12:00:00	meeting	Rapat jurusan	Di
10	20523232@students.uii.ac.id	10/18/2024 11:30:00	10/18/2024 12:30:00	Pengujian Pengguna	Pengujian Pengguna Untuk Tugas Akhir	Bi
11	20523232@students.uii.ac.id	9/30/2024 10:40:00	9/30/2024 12:40:00	meeting	Class Of 2024	Bi
12	20523150@students.uii.ac.id	10/21/2024 8:00:00	10/21/2024 16:00:00	class	Workshop	Fa
13	20523035@alumni.uii.ac.id	10/25/2024 10:00:00	10/25/2024 11:00:00	User Testing	Tugas Akhir Fachrul	Bu

Gambar 4.6 *Sheet Archive* salah satu ruangan laboratorium

	E	F	G	H	I
1	Penanggungjawab	NIM/NIK/NIP Penanggungjawab	Proposal	Status Persetujuan	
2	Bima Al Fatih	20523232	https://drive.google.com	Disetujui	
3	Masi	20523232	https://drive.google.com	Disetujui	
4	Masi	20523232	https://drive.google.com	Disetujui	
5	Bima Al Fatih	20523232	https://drive.google.com	Disetujui	
6	Bima Al Fatih	20523232	https://drive.google.com	Disetujui	
7	Bima Al Fatih	20523232	https://drive.google.com	Disetujui	
8	Bima Al Fatih	20523232	https://drive.google.com	Disetujui	
9	Dhoni	165202502	https://drive.google.com	Disetujui	
10	una Untuk Tugas Akhir	Bima Al Fatih Haryadina Putra	20523232	https://drive.google.com	Disetujui
11		Bima Al Fatih	20523232	https://drive.google.com	Ditolak
12		Fachri	20523150	https://docs.google.com	Disetujui
13	Fachrul	Budi	20523035	https://drive.google.com	Disetujui

Gambar 4.7 *Sheet Archive* salah satu ruangan laboratorium

4.1.2 Sheet untuk Penyimpanan Data Akses dan Informasi Laboratorium

Selain untuk mencatat data peminjaman, Google Spreadsheet pada sistem ini juga berfungsi menyimpan data terkait akses dan informasi laboratorium yang dikelola oleh laboran. Data yang disimpan mencakup dua kategori yaitu *Whitelist* dan *Rooms*.

a. *Sheet Whitelist*

Sheet Whitelist berisi daftar email yang diizinkan mengakses aplikasi ini, termasuk pengguna di luar kode jurusan Informatika UII (523 dan 917). Hanya email asli yang dapat digunakan untuk *whitelist*, sementara email alias tidak diperbolehkan. Hal ini disebabkan oleh sistem yang membaca email yang digunakan untuk login pada browser, yang merupakan email asli, bukan email alias. *Sheet* ini menerapkan fitur keamanan bawaan dari google spreadsheet yaitu *protect sheet* yang mana hanya bisa di edit oleh laboran. Tampilan *Sheet Whitelist* dapat dilihat pada Gambar 4.8

	A	B
1	Email	Kode Jurusan
2	emaildosena@uii.ac.id	523
3	emaildosenb@uii.ac.id	917
4	emaildosenc@uii.ac.id	
5	emaildosend@uii.ac.id	
6	emailstaffa@uii.ac.id	
7	emailstaffb@uii.ac.id	
8	emailstaffc@uii.ac.id	
9	emailstaffd@uii.ac.id	

Gambar 4.8 *Sheet Whitelist*

b. *Sheet Rooms*

Sheet Rooms digunakan untuk mencatat nama-nama laboratorium yang digunakan dalam sistem, seperti pilihan pada dropdown form peminjaman ruangan dan opsi rekomendasi ruang oleh laboran. *Sheet* ini menerapkan fitur keamanan bawaan dari google spreadsheet yaitu *protect sheet* yang mana hanya bisa di edit oleh laboran. Tampilan pada *sheet Rooms* dapat dilihat pada Gambar 4.9.

	A
1	Room Name
2	Lab 3.1
3	Lab 3.2
4	Lab 3.3
5	Lab 4.1
6	Lab 4.2
7	Lab Magister
8	Lab 2.1

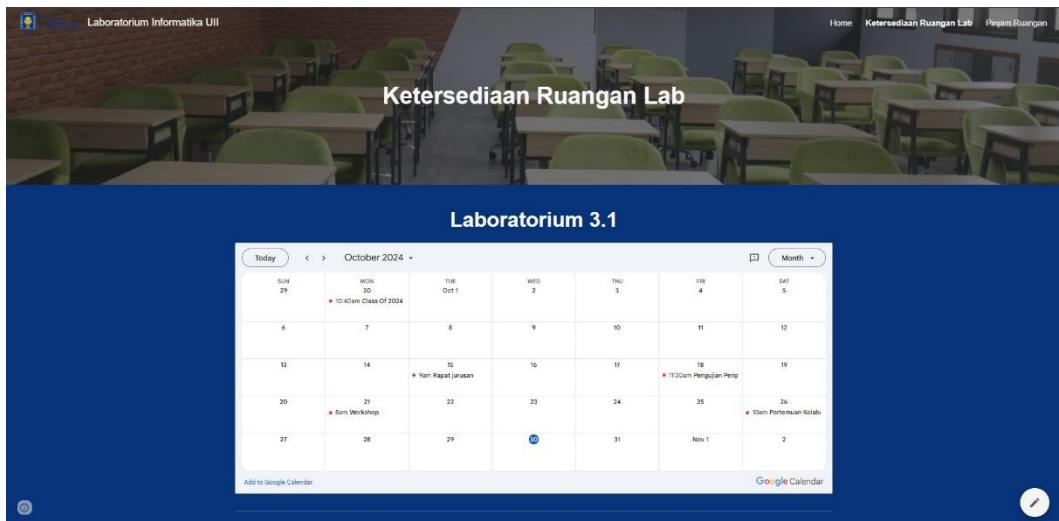
Gambar 4.9 *Sheet Rooms*

4.2 Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem dilakukan dengan mengkodekan desain sistem informasi yang telah dirancang sebelumnya menjadi serangkaian kode program. Sistem peminjaman ruangan ini dikembangkan berbasis website menggunakan Google Sites dan Google Apps Script.

4.2.1 Halaman Ketersediaan Ruangan

Pada halaman ketersediaan ruangan, peminjam dapat melihat jadwal ketersediaan ruangan secara real-time. Informasi ini disajikan dalam bentuk Embed Google Calendar yang memudahkan pengguna untuk memilih waktu yang sesuai untuk peminjaman. Tampilan halaman ketersediaan ruangan disajikan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Halaman Ketersediaan Ruangan

4.2.2 Halaman Pinjam Ruangan

Halaman Pinjam Ruangan menyediakan formulir peminjaman ruangan yang terintegrasi melalui Google Apps Script Web App. Tampilan halaman ini disajikan pada Gambar 4.11. Halaman ini dirancang dengan mekanisme keamanan yang hanya mengizinkan pengguna sesuai kriteria untuk mengakses dan menggunakan formulir peminjaman. Hanya akun Google dari organisasi UII dengan domain email yang memiliki kode jurusan Informatika (523), serta akun yang masuk dalam daftar whitelist, yang diizinkan mengakses halaman ini. Pengguna tidak perlu melakukan login dengan *Single Sign On* (SSO), cukup menggunakan email yang digunakan oleh browser untuk membuka halaman formulir peminjaman tersebut. Peminjam hanya dapat melihat hasil submit dirinya sendiri dan tidak dapat melihat data peminjaman peminjam lain. Selain itu, peminjam akan menerima hasil submit melalui email notifikasi konfirmasi peminjaman setelah mengirimkan data permohonan peminjaman. Data yang telah disubmit hanya dapat diakses oleh laboran dan ketua jurusan. Untuk menjaga privasi pengguna, hanya judul acara dan waktu peminjaman ruangan yang ditampilkan pada Google Calendar. Fitur-fitur ini secara keseluruhan menjaga integritas data peminjaman dan mencegah akses tidak sah ke sistem.

Gambar 4.11 Halaman Pinjam Ruangan

Proses peminjaman dimulai dari pengisian formulir di halaman Pinjam Ruangan dan mengikuti alur berikut:

a. Melihat Jadwal Ruangan

Peminjam memeriksa jadwal ketersediaan ruangan pada halaman Ketersediaan Ruangan untuk memastikan ruangan yang diinginkan tersedia.

b. Meminjam Ruangan

Setelah memastikan ketersediaan, peminjam mengisi formulir peminjaman di halaman Pinjam Ruangan.

c. Notifikasi kepada Peminjam

Setelah mengirim formulir, sistem secara otomatis mengirimkan email notifikasi kepada peminjam, yang berisi detail peminjaman serta tautan dokumen proposal yang telah disubmit. Tampilan email notifikasi ini dapat dilihat pada Gambar 4.12.

Konfirmasi Pengajuan: Pertemuan Kolaborasi UII X SpaceX Inbox x

B 20523232@students.uii.ac.id
to me ▾

Halo,

Data acaramu "Pertemuan Kolaborasi UII X SpaceX" telah berhasil disubmit.
 Mulai: 10/26/2024 10:00:00
 Selesai: 10/26/2024 12:00:00
 Proposal: <https://drive.google.com/file/d/1D-X1tQj4GtKi8cLFOXQ3RMA32GjoJ5me/view?usp=drivesdk>

Terima kasih telah menggunakan layanan kami.

One attachment • Scanned by Gmail ⓘ



PDF Proposal Peminja...
+ Persetujuan Pemi...

Gambar 4.12 Email Notifikasi Konfirmasi Kepada Peminjam

d. Notifikasi kepada Laboran

Selain notifikasi kepada peminjam, sistem juga mengirimkan email permohonan peminjaman kepada laboran, yang mencakup detail peminjaman, tautan dokumen proposal, serta tautan langsung ke data peminjaman di Google Spreadsheet. Tampilan email ini dapat dilihat pada Gambar 4.13.

Notifikasi Pengajuan Baru: Pertemuan Kolaborasi UII X SpaceX Inbox x

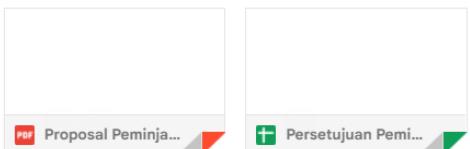
B 20523232@students.uii.ac.id
to me ▾

Halo Pengurus Lab Informatika UII,

Ada pengajuan baru "Pertemuan Kolaborasi UII X SpaceX" yang membutuhkan tinjauan Anda.
 Mulai: 10/26/2024 10:00:00
 Selesai: 10/26/2024 12:00:00
 Proposal: <https://drive.google.com/file/d/1D-X1tQj4GtKi8cLFOXQ3RMA32GjoJ5me/view?usp=drivesdk>
 Detail bisa dilihat di: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1LlgQgl_NZJEkGbTXjG7hs-_6YiqmXgOw8wl6KVZet84/edit#gid=2003859997&range=A2

Harap segera ditindaklanjuti.

2 Attachments • Scanned by Gmail ⓘ



PDF Proposal Peminja...
+ Persetujuan Pemi...

Gambar 4.13 Email Notifikasi Kepada Laboran

e. Melihat Daftar Permohonan Peminjaman

Laboran membuka spreadsheet pada sheet "Permohonan Peminjaman" untuk melihat daftar permohonan yang menunggu tinjauan.

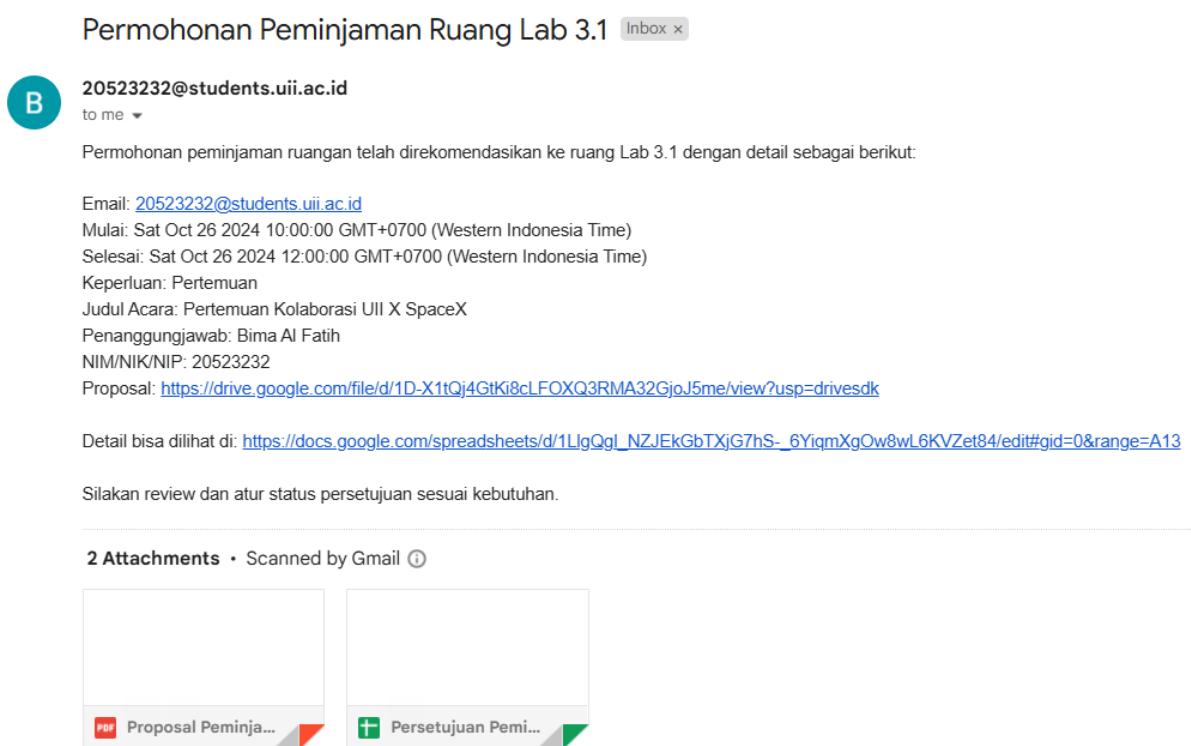
f. Merekendasikan Ruang

Setelah memeriksa permohonan, laboran dapat merekendasikan peminjaman ke jurusan dengan mencentang *checkbox* pada kolom "Rekomendasikan Ke Jurusan".

g. Notifikasi kepada Jurusan

Sistem mengirimkan email notifikasi rekomendasi ke jurusan dan memindahkan data peminjaman yang direkendasikan ke sheet jurusan terkait (misalnya, Lab 3.1, Lab 3.2).

Tampilan notifikasi email ini disajikan pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Email Notifikasi Kepada Jurusan

h. Menyetujui Peminjaman Ruang: Jurusan meninjau rekomendasi dari laboran dan memberikan keputusan dengan memilih opsi "Disetujui" atau "Ditolak". Jika disetujui, sistem mengirimkan email notifikasi persetujuan kepada peminjam dan laboran, serta membuat acara di Google Calendar. Data yang disetujui kemudian dipindahkan ke sheet archive sesuai nama lab. Jika permohonan ditolak, sistem mengirimkan email penolakan kepada laboran dan peminjam. Tampilan email notifikasi persetujuan kepada peminjam dan laboran ditampilkan pada Gambar 4.15 dan Gambar 4.16.

Notifikasi Persetujuan Permohonan Peminjaman Ruang Lab Inbox x

B 20523232@students.uii.ac.id
to me ▾

Selamat! Permohonan peminjaman ruang lab Anda telah disetujui.

Detail Permohonan:

Nama: Bima Al Fatih

Ruangan: Lab 3.1

Waktu Mulai Pinjam: Sat Oct 26 2024 10:00:00 GMT+0700 (Western Indonesia Time)

Waktu Selesai Pinjam: Sat Oct 26 2024 12:00:00 GMT+0700 (Western Indonesia Time)

Status: Disetujui

Gambar 4.15 Email Notifikasi Persetujuan Kepada Peminjam

Notifikasi Persetujuan dari Jurusan Inbox x

B 20523232@students.uii.ac.id
to me ▾

Permohonan peminjaman untuk lab Lab 3.1 sudah disetujui oleh jurusan.

Detail Permohonan:

Lab: Lab 3.1

Nama: Bima Al Fatih

Waktu Mulai Pinjam: Sat Oct 26 2024 10:00:00 GMT+0700 (Western Indonesia Time)

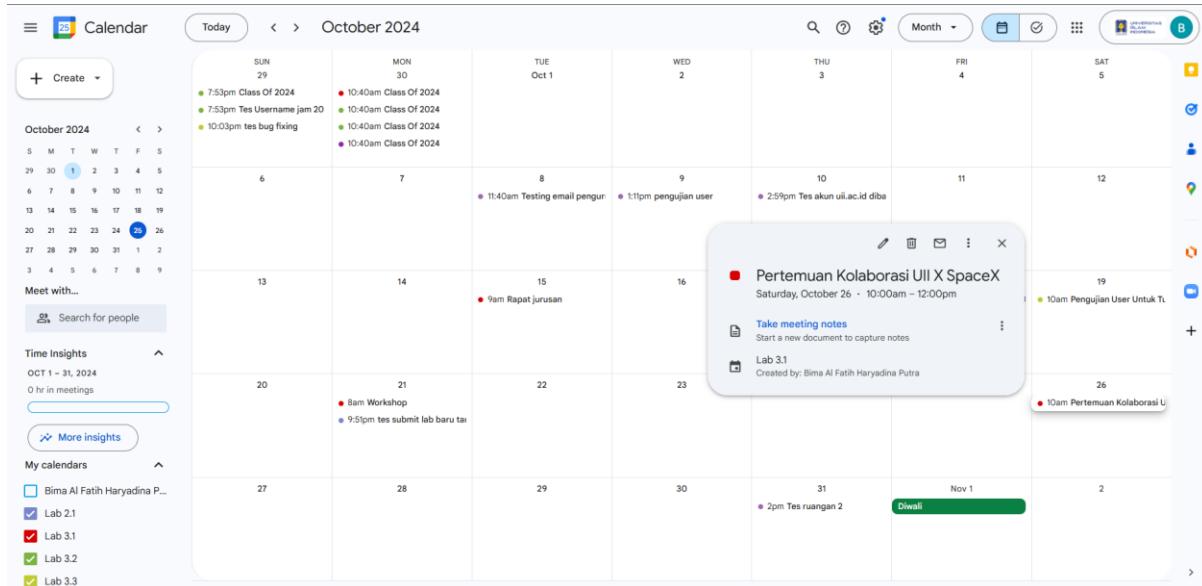
Waktu Selesai Pinjam: Sat Oct 26 2024 12:00:00 GMT+0700 (Western Indonesia Time)

Status: Disetujui

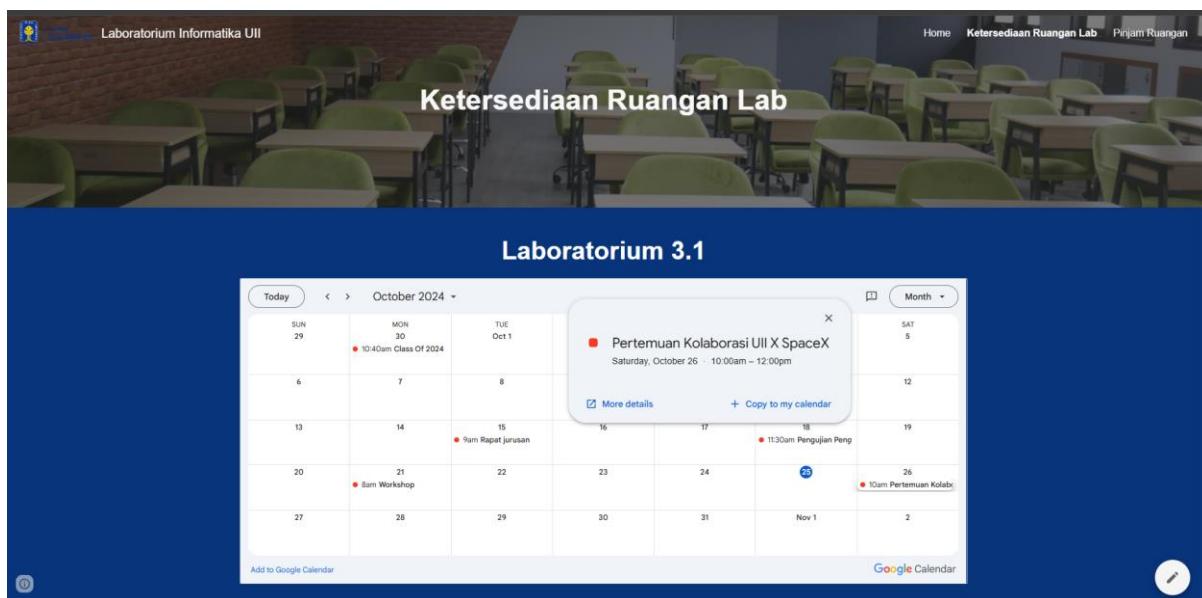
Gambar 4.16 Email Notifikasi Persetujuan Kepada Laboran

4.2.3 Google Calendar

Setelah permohonan disetujui oleh Jurusan, sistem secara otomatis membuat event di Google Calendar sesuai dengan data peminjaman. Event ini membantu dalam pengelolaan jadwal dan memastikan bahwa ruangan yang dipinjam tidak terjadi bentrok dengan jadwal lainnya. Tampilan event di Google Calendar disajikan pada Gambar 4.17, dan tampilan event pada embed Google Calendar pada Gambar 4.18.



Gambar 4.17 Event di Google Calendar



Gambar 4.18 Event pada Embed Google Calendar di Halaman Ketersediaan Ruangan

4.3 Pengujian

Setelah sistem selesai dikembangkan, dilakukan serangkaian pengujian untuk memastikan pemenuhan semua persyaratan yang telah ditetapkan. Pengujian ini mencakup metode black box dan User Acceptance Testing (UAT) untuk memastikan keluaran sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selama UAT, tingkat kepuasan dan kegunaan sistem diukur menggunakan skala Likert dengan lima tingkat penilaian. Hasil dari penilaian ini memberikan gambaran kuantitatif mengenai kepuasan pengguna dan kemudahan penggunaan

sistem, serta membantu tim pengembang mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan agar sistem berfungsi optimal dan memenuhi ekspektasi pengguna.

4.3.1 Pengujian Black Box

Pengujian black box dilakukan secara mandiri oleh peneliti dengan merancang skenario pengujian yang kemudian digunakan untuk menguji fungsionalitas sistem. Black box testing ini dilakukan guna memastikan fungsionalitas sistem tidak mengalami kesalahan sebelum digunakan oleh pengguna akhir. Hasil dari pengujian *Black Box* disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian *Black Box*

No	Halaman / Fitur	Test Scenario	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	<i>Home</i>	Mengakses halaman utama	Membuka halaman <i>Home</i> dan memeriksa komponen yang ditampilkan	Halaman <i>Home</i> ditampilkan dengan benar, termasuk navigasi ke halaman Ketersediaan Ruangan dan Pinjam Ruangan	Lolos
2	Ketersediaan Ruangan	Menampilkan jadwal ketersediaan ruangan	Mengakses halaman Ketersediaan Ruangan dan melihat jadwal yang terbaru	Jadwal ketersediaan ruangan ditampilkan secara akurat dan terbaru	Lolos
3	Akses Halaman Pinjam Ruangan	Mengakses halaman pinjam ruangan	Mengakses halaman pinjam ruangan dengan akun google organisasi UII	Akses berhasil	Lolos

			dengan kode jurusan informatika UII		
			Mengakses halaman pinjam ruangan dengan akun google organisasi UII dengan kode jurusan selain informatika UII	Akses gagal	Lolos
			Mengakses halaman pinjam ruangan dengan akun google di luar organisasi UII	Akses gagal	Lolos
			Mengakses halaman pinjam ruangan dengan menggunakan <i>incognito / guest</i> tanpa login	Akses gagal	Lolos
4	Pinjam Ruangan	Mengisi formulir peminjaman ruangan	Mengisi semua kolom pada formulir peminjaman dan mengirimkan data	Data peminjaman berhasil dikirim dan notifikasi email dikirim kepada peminjam serta laboran	Lolos
			Salah satu atau seluruh kolom tidak diisi	Submit gagal	Lolos
5	Notifikasi Email Peminjam	Mengirimkan email notifikasi setelah submit	Submit formulir peminjaman dan memeriksa <i>inbox</i> email peminjam	Peminjam menerima email notifikasi dengan detail peminjaman dan	Lolos

		formulir peminjaman		tautan dokumen proposal	
6	Notifikasi Email Laboran	Mengirimkan email notifikasi permohonan peminjaman kepada Laboran	Submit formulir peminjaman dan memeriksa <i>inbox</i> email Laboran	Laboran menerima email notifikasi dengan detail peminjaman, tautan dokumen proposal, dan tautan menuju <i>row</i> data di Google Spreadsheet	Lolos
7	Spreadsheet Permohonan	Menampilkan daftar permohonan peminjaman di <i>sheet</i> "Permohonan Peminjaman"	Laboran membuka Google Spreadsheet dan mengakses <i>sheet</i> "Permohonan Peminjaman"	Daftar permohonan peminjaman ditampilkan dengan benar dan terupdate	Lolos
8	Rekomendasi ke Jurusan	Laboran merekomendasikan peminjaman ke Jurusan melalui <i>checkbox</i>	Laboran mencentang <i>checkbox</i> pada baris permohonan pada kolom "Rekomendasikan ke Jurusan"	Sistem mengirimkan email notifikasi rekomendasi ke Jurusan, memindahkan data ke <i>sheet</i> Jurusan yang sesuai, dan menghapus data dari <i>sheet</i> "Permohonan Peminjaman"	Lolos
9	Notifikasi Rekomendasi	Mengirimkan email notifikasi rekomendasi ke Jurusan	Laboran merekomendasikan permohonan dan memeriksa <i>inbox</i> email Jurusan	Jurusan menerima email notifikasi rekomendasi dengan detail peminjaman	Lolos

				dan tautan dokumen proposal	
10	Spreadsheet Jurusan	Menampilkan permohonan di <i>sheet</i> sesuai nama ruangan Lab	Jurusan membuka Google Spreadsheet dan mengakses <i>sheet</i> sesuai nama ruangan Lab yang direkomendasikan	Permohonan peminjaman ditampilkan di <i>sheet</i> yang sesuai dengan nama ruangan Lab	Lolos
11	Persetujuan Peminjaman	Jurusan menyetujui atau menolak permohonan peminjaman	Jurusan memilih opsi "disetujui" atau "ditolak" pada permohonan dan mengkonfirmasi pilihan	Jika disetujui: Peminjam dan Laboran menerima email persetujuan, <i>event</i> dibuat di Google Calendar, dan data dipindahkan ke sheet <i>archive</i> . Jika ditolak: Peminjam dan Laboran menerima email penolakan	Lolos
12	Notifikasi Persetujuan	Mengirimkan email notifikasi persetujuan atau penolakan kepada peminjam	Jurusan menyetujui atau menolak permohonan dan memeriksa <i>inbox</i> email peminjam serta Laboran	Peminjam dan Laboran menerima email notifikasi sesuai dengan keputusan Jurusan	Lolos
13	Google Calendar <i>Event</i>	Membuat <i>event</i> di Google Calendar setelah	Jurusan menyetujui permohonan dan memeriksa Google Calendar	<i>Event</i> peminjaman ditambahkan ke Google Calendar dengan detail yang sesuai	Lolos

		persetujuan peminjaman			
14	Archive Data	Memindahkan data peminjaman yang disetujui ke sheet <i>archive</i>	Jurusan menyetujui permohonan dan memeriksa sheet <i>archive</i> sesuai dengan nama Lab <i>archive</i>	Data peminjaman yang disetujui dipindahkan ke sheet <i>archive</i> yang sesuai dan dihapus dari sheet Jurusan	Lolos

4.3.2 *User Acceptance Testing*

Proses pengujian ini dilakukan untuk memberikan penilaian menggunakan kuesioner yang diisi oleh responden dari setiap peran pengguna yang berbeda, mulai dari peminjam, laboran, dan jurusan. Kuesioner terdiri dari lima pertanyaan yang digunakan untuk menguji sistem yang sedang dievaluasi. Pengujian menggunakan metode skala likert dengan lima skala penilaian skor. Skala penilaian disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Tabel Bobot Penilaian

Skala Likert	Nilai
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Netral	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Selanjutnya, pertanyaan kuesioner yang ditujukan kepada responden disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Pertanyaan Kuisioner

Pertanyaan
Apakah antarmuka pengguna (UI) mudah dipahami dan ramah pengguna?
Apakah Interaksi dengan sistem mudah dimengerti?
Apakah fitur-fitur yang ditawarkan sudah sesuai dengan harapan anda?
Apakah informasi yang ditampilkan dalam aplikasi sudah sesuai dengan harapan anda?
Apakah anda merasa bahwa informasi terkait peminjaman ruangan sudah <i>up to date / realtime</i> ?

Kuesioner ini diisi oleh 10 orang dengan peran berbeda, delapan orang merupakan aktor Peminjam, satu orang aktor Laboran, dan satu orang aktor Jurusan. Hasil yang didapatkan disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Kuisioner

No	Pertanyaan	Skor					Total
		1	2	3	4	5	
1.	Apakah antarmuka pengguna (UI) mudah dipahami dan ramah pengguna?	-	-	1	7	2	41
2.	Apakah Interaksi dengan sistem mudah dimengerti?	-	-	1	5	4	43
3.	Apakah fitur-fitur yang ditawarkan sudah sesuai dengan harapan anda?	-	-	-	4	6	50
4.	Apakah informasi yang ditampilkan dalam aplikasi sudah sesuai dengan harapan anda?	-	-	1	4	5	44

5.	Apakah anda merasa bahwa informasi terkait peminjaman ruangan sudah <i>up to date / realtime</i> ?	-	-	1	7	2	41
	Total			2	18		219

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada tabel diatas, untuk mendapatkan hasil persentase pengujian sistem, maka hasil kuesioner tersebut dihitung dengan menggunakan rumus *Acceptance Criteria Coverage* (ACC) pada rumus (2.1), diperoleh hasil sebagai berikut.

$$\text{Hasil persentase} = 219 / 250 \times 100\%$$

$$\text{Hasil persentase} = 0,876 \times 100\%$$

$$\text{Hasil persentase} = 87.6\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, sistem ini memperoleh skor ACC sebesar 87,6%. Menurut tabel kategori skor ACC (lihat Tabel 2.1), nilai ini termasuk dalam kategori "Sangat Baik" (>85%). Hal ini menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi sebagian besar kriteria penerimaan dan pengguna merasa sangat puas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai implementasi sistem informasi peminjaman ruangan laboratorium di Jurusan Informatika Universitas Islam Indonesia, dapat disimpulkan bahwa pengembangan sistem informasi laboratorium menggunakan Google Apps Script berhasil diimplementasikan. Sistem ini mempermudah proses peminjaman ruangan laboratorium oleh dosen, mahasiswa, dan staf, serta memudahkan pengelolaan perizinan oleh laboran dan jurusan.

Google Apps Script digunakan secara efektif dalam pengembangan sistem ini dengan mengintegrasikan berbagai platform Google Workspace. Analisis kebutuhan telah mengidentifikasi penggunaan Google Sites sebagai antarmuka pengguna, Google Forms untuk pengumpulan data, Google Sheets sebagai basis data, dan Google Calendar untuk penjadwalan. Implementasi tabel data dilakukan pada Google Sheets, memungkinkan pengelolaan data secara real-time dan kolaboratif.

Pengujian sistem melalui *Black Box Testing* dan *User Acceptance Testing* (UAT) menunjukkan bahwa semua fitur berfungsi sesuai spesifikasi dan memenuhi kebutuhan pengguna. Sistem ini memperoleh skor *Acceptance Criteria Coverage* (ACC) sebesar 87,6%, yang termasuk dalam kategori "Sangat Baik", menunjukkan tingkat kepuasan pengguna yang tinggi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil implementasi sistem informasi peminjaman ruangan laboratorium, terdapat beberapa hal yang perlu dikembangkan lebih lanjut untuk menyempurnakan sistem ini, yaitu:

- a. Pada fitur peminjaman ruangan, form pengajuan dapat disesuaikan dengan format yang lebih dinamis agar lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna saat proses peminjaman berlangsung. Hal ini mencakup penyesuaian kolom isian dan kemudahan dalam melampirkan dokumen terkait.

- b. Desain antarmuka pengguna (UI) perlu ditingkatkan agar lebih intuitif dan ramah pengguna. Peningkatan ini diharapkan dapat membuat sistem lebih mudah dipahami oleh seluruh pengguna, baik yang memiliki pengalaman teknis maupun yang tidak.
- c. Penambahan fitur untuk memonitor statistik penggunaan ruangan dan pelaporan otomatis terkait ketersediaan ruangan. Fitur ini diharapkan dapat membantu pengelola laboratorium dalam mengambil keputusan terkait efisiensi penggunaan ruangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Airinei, D., & Homocianu, D. (2017). *CLOUD COMPUTING BASED WEB APPLICATIONS. EXAMPLES AND CONSIDERATIONS ON GOOGLE APPS SCRIPT*. <https://ssrn.com/abstract=2964756>www.conferenceie.ase.ro
- Alassafi, M. O., AlGhamdi, R., Alshdadi, A., Al Abdulwahid, A., & Bakhsh, S. T. (2019). Determining Factors Pertaining to Cloud Security Adoption Framework in Government Organizations: An Exploratory Study. *IEEE Access*, 7, 136822–136835. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2942424>
- Arsul, A., Papuangan, M., Hizbullah, I., & Dosu, A. (2021). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI LABORATORIUM KOMPUTER BERBASIS WEBSITE DI UNIVERSITAS PASIFIK MOROTAI. *Jurnal Teknik SILITEK*, 1(01), 46–52. <https://doi.org/10.51135/jts.v1i01.7>
- Ashok, S., Assistant, T. P., Priya, M., Semi, K., Assistant, P., Sreeja, M., & Library Assistant, K. P. (2019). APPLICATION OF GOOGLE APP SCRIPTS IN EMAIL FOR PROVIDING CURRENT AWARENESS SERVICES TO RESEARCH SCHOLARS, AT CENTRAL UNIVERSITY OF KERALA: AN EVALUATIVE STUDY. *International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology*, 4, 313–318. <http://www.ijeast.com>
- Asry, A. I. (2022). Implementation of Google App Script in Cloud-Based Data Search Application. In *JEAT: Journal of Electrical and Automation Technology* (Vol. 1, Issue 2).
- BIEŃKOWSKA, A. (2019). IT reliability and the results of accredited laboratories functioning in Poland. *PRZEGŁĄD ELEKTROTECHNICZNY*, 1(1), 23–26. <https://doi.org/10.15199/48.2019.01.06>
- Budiarto, M. A., & Salsabila, U. H. (2022). Optimizing Islamic Education Towards the Golden Era of Indonesia. *Tafkir: Interdisciplinary Journal of Islamic Education*, 3(1), 1–19. <https://doi.org/10.31538/tijie.v3i1.105>
- Ekanayake, L. J., Ihalage, D., & Abyesundara, S. P. (2021, January 27). Performance Evaluation of Google Spreadsheet over RDBMS through Cloud Scripting Algorithms. *2021 International Conference on Computer Communication and Informatics, ICCCI 2021*. <https://doi.org/10.1109/ICCCI50826.2021.9402432>

- Faroqi, A. (2020). PEMANFAATAN GOOGLE CALENDAR UNTUK PEMBUATAN KALENDER AKADEMIK SEKOLAH. *JABN*, 1(1), 29–37. <https://doi.org/10.33005/jabn.v1i1.5>
- Fathurrahman, H. I. K., Ma’arif, A., & Chin, L.-Y. (2022). The Development of Real-Time Mobile Garbage Detection Using Deep Learning. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer Dan Informatika*, 7(3), 472. <https://doi.org/10.26555/jiteki.v7i3.22295>
- Gilang Ryan Fernandes, & Ika Mei Lina. (2021). Boundary Value Analysis Testing Against Library Applications Using the Black Box Method as System Performance Optimization. *Jurnal E-Komtek (Elektro-Komputer-Teknik)*, 5(1), 43–54. <https://doi.org/10.37339/e-komtek.v5i1.528>
- Ginting, B. P., & Afifah, L. (2022). Penggunaan Google Sites sebagai Media Pembelajaran Interaktif Bahasa Jerman untuk Siswa Kelas X SMA Laboratorium UM. *JoLLA: Journal of Language, Literature, and Arts*, 2(9), 1221–1237. <https://doi.org/10.17977/um064v2i92022p1221-1237>
- Gusmanto, R. (2023). Manajemen Pengelolaan Alat dan Bahan di Laboratorium Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) IAIN Kerinci. *Leader: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 1(2), 112–121. <https://doi.org/10.32939/ljmpi.v1i2.3084>
- Hartono, R., Denny, Y. R., Ramdani, S. D., & Assaat, L. D. (2023). Development of Used Cooking Oil Circulation Reactor for Biodiesel Production as Learning Media of Vocational Mechanical Engineering Student. *International Journal of STEM Education for Sustainability*, 3(1), 175–183. <https://doi.org/10.53889/ijses.v3i1.161>
- Huda, A. M., & Rokhman, M. (2021). The Strategy of the Principal in Improving the Quality of Institutional Education. *Attadrib: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 4(2), 72–80. <https://doi.org/10.54069/attadrib.v4i2.142>
- Ibrahim, A., & Syabaniah, R. N. (2024). Sistem Informasi Manajemen Aset Pada Dinas Pemadam Kebakaran Kabupaten Sukabumi. *Swabumi*, 12(1), 85–92. <https://doi.org/10.31294/swabumi.v12i1.20020>
- Kunicki, Z. J., Zambrotta, N. S., Tate, M. C., Surrusco, A. R., Risi, M. M., & Harlow, L. L. (2019). Keep Your Stats in the Cloud! Evaluating the Use of Google

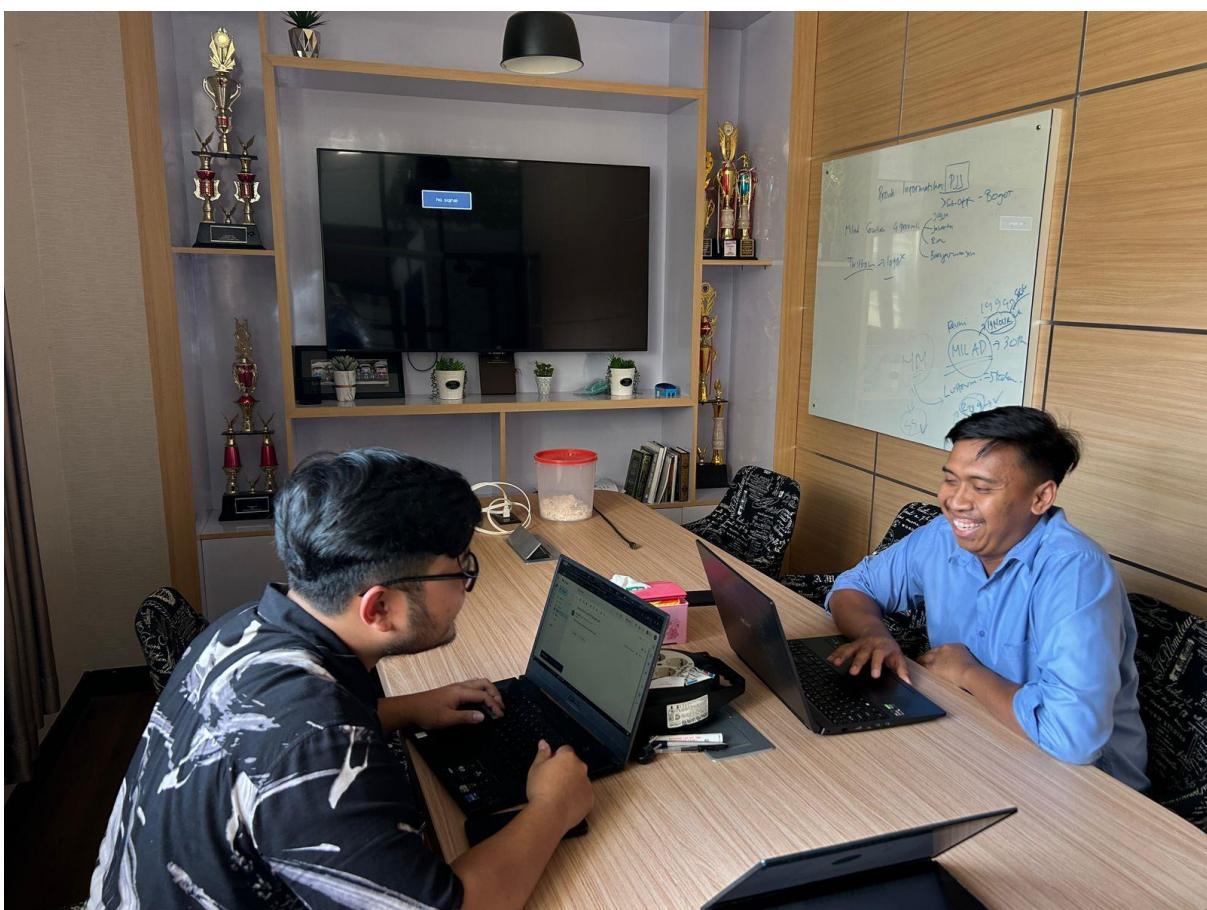
- Sheets to Teach Quantitative Methods. *Journal of Statistics Education*, 27(3), 188–197. <https://doi.org/10.1080/10691898.2019.1665485>
- Lawalata, F., & Sediyono, E. (2019). Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Aset Rumah Sakit Berbasis Spatial. *JUMANJI (Jurnal Masyarakat Informatika Unjani)*, 3(02), 130. <https://doi.org/10.26874/jumanji.v3i02.62>
- Lengkong, O. hendrik. (2019). Implementation Of Google Apps And Mit App Inventor On Android Based Real Time Attendance Report Application. *Abstract Proceedings International Scholars Conference*, 7(1), 1763–1773. <https://doi.org/10.35974/isc.v7i1.1601>
- Maryanti, D., Pangesti, A. R., & Suprihatiningsih, T. (2023). Black Box Testing for HIV AIDS Digital Counseling Website (D-Cohiva Apps) with State Transition Technique. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(SpecialIssue), 822–827. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9iSpecialIssue.6087>
- Mittal, A., & Grimm, J. (2020). COMMENTARY ON COVID-19 AND THE FOOD SYSTEM: ICT solutions to support local food supply chains during the COVID-19 pandemic. *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*, 10(1), 237–241. <https://doi.org/10.5304/jafscd.2020.101.015>
- Mulyaningsih, T., Hendratno, H., & Subrata, H. (2023). Literature Review: Development of Google Sites – Based Multimedia to Improve Elementary School Students' Reading Literacy. *International Journal of Emerging Research and Review*, 1(4), 000045. <https://doi.org/10.56707/ijoerar.v1i4.45>
- Musliyana, Z., Satira, A. G., Dwipayana, M., & Helinda, A. (2020). Integrated Email Management System Based Google Application Programming Interface Using OAuth 2.0 Authorization Protocol. *Elkawnie*, 6(1), 109. <https://doi.org/10.22373/ekw.v6i1.5545>
- Nur, H. (2019). Penggunaan Metode Waterfall Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan. *Generation Journal*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.29407/gj.v3i1.12642>
- Pavić, I., Mijušković, V. M., & Žager, L. (2022). Which Digital Tools dominate Secondary and Higher Education in Economics: Google, Microsoft or Zoom? *Business Systems Research Journal*, 13(2), 117–134. <https://doi.org/10.2478/bsrj-2022-0018>

- Petrovic, N., Dimovski, V., Peterlin, J., Meško, M., Petrović, N. N., & Roblek, V. (n.d.). *Accepted for WWW '21 Companion-7th WebAndTheCity-Web Intelligence and Resilience in Smart Cities.* <https://doi.org/10.1145/3442442.3453469>
- Petrovic, N., Nejkovic, V., Petrović, N., Roblek, V., Radenković, M., & Nejković, V. (n.d.). *Approach to Rapid Development of Data-Driven Applications for Smart Cities using AppSheet and Apps Script Development of Secure and Spectral Efficient Simultaneous Wireless Information and Power Transfer Systems for Large-Scale Wireless Networks View project Smart city View project Approach to Rapid Development of Data-Driven Applications for Smart Cities using AppSheet and Apps Script.* Retrieved September 29, 2023, from <https://www.researchgate.net/publication/344572555>
- Puspita, D., Nuansa, S., & Mentari, A. T. (2021). Students' Perception toward the Use of Google Site as English Academic Diary. *Community Development Journal : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 494–498. <https://doi.org/10.31004/cdj.v2i2.1980>
- Rostiyana, F. N., Sanusi, A., & Iriantara, Y. (2022). Pengelolaan Laboratorium IPA untuk Meningkatkan Mutu Pembelajaran Peserta Didik (Studi Kasus di MTS Negeri 1 Garut dan MTS Cilawu Nurul Amin). *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(2), 435–443. <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i2.432>
- Setiyani, L. (2021). Using Technology Acceptance Model 3 (TAM 3) at Selected Private Technical High School: Google Drive Storage in E-Learning. *Utamax : Journal of Ultimate Research and Trends in Education*, 3(2), 80–89. <https://doi.org/10.31849/utamax.v3i2.6746>
- Sulastri, H., Rahmatulloh, A., & Kurniawan, A. (2019). Implementasi Application Programming Interface (API) Google Calendar Sebagai Reminder Informasi Kegiatan Pondok Pesantren. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 8(1), 73–82. <https://doi.org/10.23887/jst-undiksha.v8i1.17506>
- Surrusco, A. R., Kunicki, Z. J., DiPerri, S. L., Tate, M. C., Risi, M. M., Zambrotta, N. S., & Harlow, L. L. (2021). Comparing Student Attitudes to Spreadsheet and Advanced Statistical Packages. *Teaching of Psychology*, 48(2), 124–129. <https://doi.org/10.1177/0098628320977264>

- Susanto, A., Choirozaq, A., Hakim, M. M., & Rismiyati, R. (2021a). Perancangan Sistem Informasi Laboratorium (Studi Kasus Puskesmas Dersalam, Kudus). *JURNAL MASYARAKAT INFORMATIKA*, 12(2), 114–122. <https://doi.org/10.14710/jmasif.12.2.42333>
- Susanto, A., Choirozaq, A., Hakim, M. M., & Rismiyati, R. (2021b). Perancangan Sistem Informasi Laboratorium (Studi Kasus Puskesmas Dersalam, Kudus). *JURNAL MASYARAKAT INFORMATIKA*, 12(2), 114–122. <https://doi.org/10.14710/jmasif.12.2.42333>
- Sutresno, S. A., & Singgalen, Y. A. (2023). Analysis and Design of Morotai Tourism Village Information System (SIDEWITA) Based on Local Wisdom of Tokuwela and Babari Tradition. *Journal of Information Systems and Informatics*, 5(1), 174–185. <https://doi.org/10.51519/journalisi.v5i1.441>
- Sutrisno, S., & Nasucha, J. A. (2022). Islamic Religious Education Project-Based Learning Model to Improve Student Creativity. *At-Tadzkir: Islamic Education Journal*, 1(1), 13–22. <https://doi.org/10.59373/attadzkir.v1i1.3>
- Vanesha, N. A., Rizky, R., & Purwanto, A. (2024). Comparison Between Usability and User Acceptance Testing on Educational Game Assessment. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 13(2), 210–215. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v13i2.2099>
- Widharma, I. S., Sukarata, P., Sajayasa, I., Sangka, I., & Sunaya, I. (2022). Perancangan Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Otomasi Berbasis Web Dengan Metode Prototype. *Jurnal Ilmiah Vastuwidya*, 5(2), 10–16. <https://doi.org/10.47532/jiv.v5i2.664>
- Widodo, A., Maria, R. A., & Fitriani, A. (2017). Constructivist Learning Environment During Virtual and Real Laboratory Activities. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 9(1), 11. <https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v9i1.7959>
- Wulandari, S. (2023). *Integrasi Sistem Pembelajaran dengan Google Classroom melalui Google Apps Script*. 6(2), 195–206. <https://doi.org/10.31764/justek.vXiY.ZZZ>
- Xu, Q., Lin, L., & Wu, X. (2021). Implementing Controlled Digital Lending with Google Drive and Apps Script. *International Journal of Librarianship*, 6(1), 37–54. <https://doi.org/10.23974/ijol.2021.vol6.1.193>

- Yahya, N., & Sarah Maidin, S. (2023). Hybrid agile development phases: the practice in software projects as performed by software engineering team. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 29(3), 1738. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v29.i3.pp1738-1749>
- Zahid, H., Khan, M., Akram, M. U., Wahid, A., & Malik, A. W. (2019). UNIFIED METHODOLOGY FOR CLOUD STORAGE PROVIDERS' APIS AND PERFORMANCE ANALYSIS FOR EFFECTIVENESS OF THE APPROACH. *17th International Conference on E-Society 2019*, 195–202. https://doi.org/10.33965/es2019_201904L024
- Zulkarnaini, Firdhayanti, A., Taufik, T., & Bachry, B. (2023). User Acceptance Testing through Blackbox Evaluation for Corn Distribution Information System. *Bit-Tech*, 6(2), 208–215. <https://doi.org/10.32877/bt.v6i2.1065>

LAMPIRAN A



Pengujian UAT Sistem Informasi Laboratorium Informatika All changes saved in Drive

Questions Responses 10 Settings

10 responses

Summary Question Individual

Accepting responses

Link to Sheets

Apakah Interaksi dengan sistem mudah dimengerti?

9 responses

Copy chart

44.4%
55.6%

Sangat Tidak Setuju
Tidak Setuju
Netral
Setuju
Sangat Setuju

Apakah antarmuka pengguna (UI) mudah dipahami dan ramah pengguna?

10 responses

Copy chart

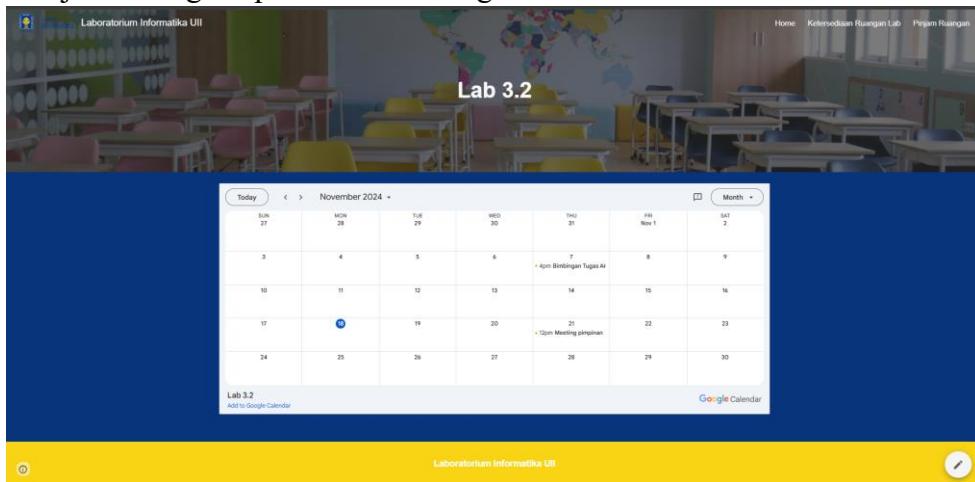
LAMPIRAN B

a. Teknis penggunaan sistem untuk Peminjam

1. Mengakses situs peminjaman ruang laboratorium Informatika UII pada <https://sites.google.com/students.uii.ac.id/labinformatika/>
2. Cek ketersediaan ruangan laboratorium dengan cara klik pada tombol “Cek Ketersediaan” pada salah satu ruangan



3. Jika sudah memastikan ketersediaan ruangan laboratorium, pergi ke halaman “Pinjam Ruangan” pada tombol navigasi di kanan atas.



4. Mengisi formulir peminjaman dengan mengisikan semua kolom isian.

The screenshot shows a booking form titled "Pinjam Ruangan". It includes fields for room selection (Lab 3.2), email, co-signer, date and time, purpose, event title, and a file upload for the proposal. The form is set against a background image of a room with desks and laptops.

5. Hasil pengajuan bisa di cek pada email

The email subject is "Konfirmasi Pengajuan: Class Of 2024". The message body starts with "Halo," and provides booking details: "Data acaramu "Class Of 2024" telah berhasil disubmit. Mulai: 11/14/2024 22:38:00 Selesai: 11/14/2024 23:38:00". It also includes a Google Drive link: <https://drive.google.com/file/d/1bob0Y3hJ0SdWoWwZb7FqNtQCGMO-Jaw6/view?usp=drivesdk>. The email ends with "Terima kasih telah menggunakan layanan kami."

6. Hasil persetujuan akan di kirimkan melalui email setelah ditinjau oleh Laboran & disetujui oleh jurusan.

The email subject is "Notifikasi Persetujuan Permohonan Peminjaman Ruang Lab". The message body says "Selamat! Permohonan peminjaman ruang lab Anda telah disetujui." and lists the following details: "Detail Permohonan: Nama: Bima Al Fatih Haryadina Putra, Ruangan: Lab Bima, Waktu Mulai Pinjam: Thu Nov 14 2024 22:38:00 GMT+0700 (Western Indonesia Time), Waktu Selesai Pinjam: Thu Nov 14 2024 23:38:00 GMT+0700 (Western Indonesia Time), Status: Disetujui".

b. Teknis penggunaan sistem untuk Laboran

1. Laboran bisa mengecek daftar permohonan peminjaman ruang pada sheet “Permohonan Peminjaman”, bisa melalui lampiran pada email notifikasi yang dikirimkan oleh sistem ketika ada Peminjam yang mengajukan permohonan melalui form.

Notifikasi Pengajuan Baru: Meeting pimpinan Inbox x

B 20523232@students.uii.ac.id to me ▾ Tue, Nov 5, 11:27 AM (13 days ago) ☆

Halo Pengurus Lab Informatika UII,

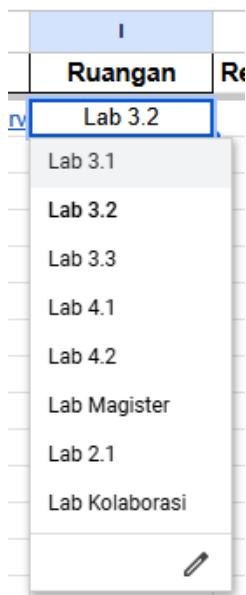
Ada pengajuan baru "Meeting pimpinan " yang membutuhkan tinjauan Anda.

Mulai: 11/21/2024 12:00:00
Selesai: 11/21/2024 13:00:00
Proposal: https://drive.google.com/file/d/1NRF4gIR3_xiy44gJ3vF84gI1J09rzeQ/view?usp=drivesdk
Detail bisa dilihat di: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1LlgQql_NZJEkGbTXjG7hS-_6YlqmXgOw8wL6KVZet84/edit#gid=2003859997&ranc

Harap segera ditindaklanjuti.

2 Attachments • Scanned by Gmail ⓘ

2. Pada sheet “Permohonan Peminjaman” Laboran bisa mengubah ruangan sesuai dengan keadaan lapangan dengan cara memilih pada *dropdown* pada kolom ruangan



3. Jika sudah sesuai, laboran bisa merekomendasikan permohonan peminjaman tersebut dengan cara klik *checkbox* pada kolom“Rekomendasikan ke Jurusan”

J	Rekomendasikan Ke Jurusan
	<input type="checkbox"/>

c. Teknis penggunaan sistem untuk Ketua Jurusan

1. Ketua Jurusan dapat mengecek daftar permohonan peminjaman ruang yang sudah direkomendasikan oleh laboran pada sheet masing-masing ruang laboratorium, bisa melalui lampiran pada email notifikasi yang dikirimkan oleh sistem ketika ada Laboran sudah merekomendasikan permohonan peminjaman ruang.

Permohonan Peminjaman Ruang Lab 3.2 Inbox x ✉

B 20523232@students.uii.ac.id to me ▾ 9:18 AM (1 minute ago) ⭐ ←

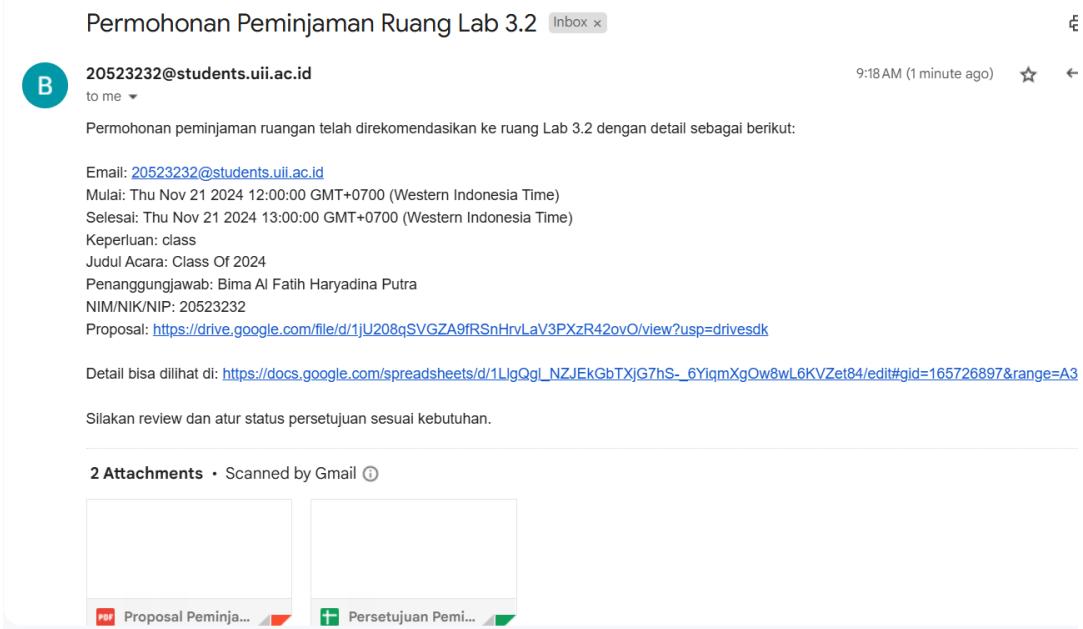
Permohonan peminjaman ruangan telah direkomendasikan ke ruang Lab 3.2 dengan detail sebagai berikut:

Email: 20523232@students.uii.ac.id
 Mulai: Thu Nov 21 2024 12:00:00 GMT+0700 (Western Indonesia Time)
 Selesai: Thu Nov 21 2024 13:00:00 GMT+0700 (Western Indonesia Time)
 Keperluan: class
 Judul Acara: Class Of 2024
 Penanggungjawab: Bima Al Fatih Haryadina Putra
 NIM/NIK/NIP: 20523232
 Proposal: <https://drive.google.com/file/d/1jU208qSVGZA9fRSnHrvLaV3PXzR42ovO/view?usp=drivesdk>
 Detail bisa dilihat di: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1LlgQgl_NZJEkGbTXjG7hS_-6YlqmXgOw8wL6KVZet84/edit#gid=165726897&range=A3

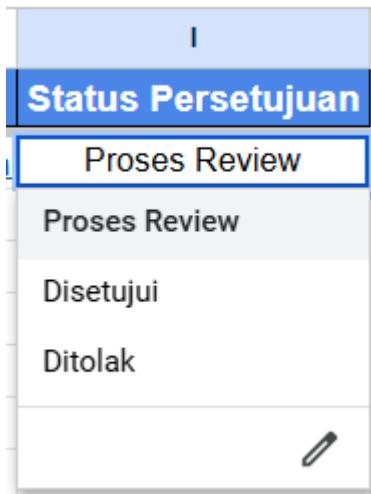
Silakan review dan atur status persetujuan sesuai kebutuhan.

2 Attachments • Scanned by Gmail ⓘ

PDF Proposal Peminj... PDF Persetujuan Pemi...



2. Lampiran spreadsheet yang dilampirkan pada email notifikasi akan langsung mengarah ke baris data spesifik pengajuan yang baru diajukan, Ketua Jurusan hanya perlu meninjau lalu menyetujui / menolak permohonan peminjaman dengan memilih pilihan dropdown pada kolom “Status Persetujuan”



3. Data permohonan peminjaman yang sudah disetujui / ditolak akan otomatis berpindah ke sheet archive sesuai dengan nama ruangan, misal ruangan Lab 3.2, maka akan dipindahkan ke sheet 3.2.Archive

A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	Email	Waktu Mulai Pin	Waktu Selesai Pin	Keperluan	Judul Acara	Penanggungjawab	NIM/NIK/NIP Penanggungjawab	Proposal	Status Persetujuan
2	20523232@students.uii.ac.id	9/24/2024 13:35:00	9/24/2024 14:35:00	class	Class Of 2024	Bima Al Fatih	20523232	https://drive.google.com	Disetujui
3	20523232@students.uii.ac.id	9/24/2024 13:35:00	9/24/2024 14:35:00	class	Class Of 2024	Bima Al Fatih	20523232	https://drive.google.com	Disetujui
4	20523232@students.uii.ac.id	9/26/2024 10:34:00	9/26/2024 11:34:00	class	TES FILE 25 SE	Bima Al Fatih	20523232	https://drive.google.com	Disetujui
5	20523232@students.uii.ac.id	9/25/2024 9:01:00	9/25/2024 10:01:00	class	Kelas Sistem Inf Bima		20523232	https://drive.google.com	Disetujui
6	20523232@students.uii.ac.id	9/30/2024 10:25:00	9/30/2024 11:25:00	class	tes calendar	Bima Al Fatih	20523232	https://drive.google.com	Disetujui
7	20523232@students.uii.ac.id	9/30/2024 10:25:00	9/30/2024 11:25:00	class	tes calendar	Bima Al Fatih	20523232	https://drive.google.com	Disetujui
8	20523232@students.uii.ac.id	9/30/2024 10:40:00	9/30/2024 12:40:00	meeting	Class Of 2024	Bima Al Fatih	20523232	https://drive.google.com	Disetujui
9	20523232@students.uii.ac.id	9/30/2024 10:40:00	9/30/2024 12:40:00	meeting	Class Of 2024	Bima Al Fatih	20523232	https://drive.google.com	Disetujui
10	20523232@students.uii.ac.id	9/30/2024 10:40:00	9/30/2024 12:40:00	meeting	Class Of 2024	Bima Al Fatih	20523232	https://drive.google.com	Disetujui
11	20523232@students.uii.ac.id	9/30/2024 10:40:00	9/30/2024 12:40:00	meeting	Class Of 2024	Bima Al Fatih	20523232	https://drive.google.com	Disetujui
12	20523232@students.uii.ac.id	11/7/2024 16:00:00	11/7/2024 17:00:00	Bimbingan	Bimbingan Tuga Bima Al Fatih Harry		20523232	https://drive.google.com	Disetujui
13	20523232@students.uii.ac.id	11/21/2024 12:00:00	11/21/2024 13:00:00	meeting	Meeting pimpinan Bima Al Fatih Harry		20523232	https://drive.google.com	Disetujui
14	20523232@students.uii.ac.id	11/21/2024 12:00:00	11/21/2024 13:00:00	class	Class Of 2024	Bima Al Fatih Harry	20523232	https://drive.google.com	Disetujui

LAMPIRAN C

Teknis penambahan ruangan baru pada Sistem Informasi Laboratorium

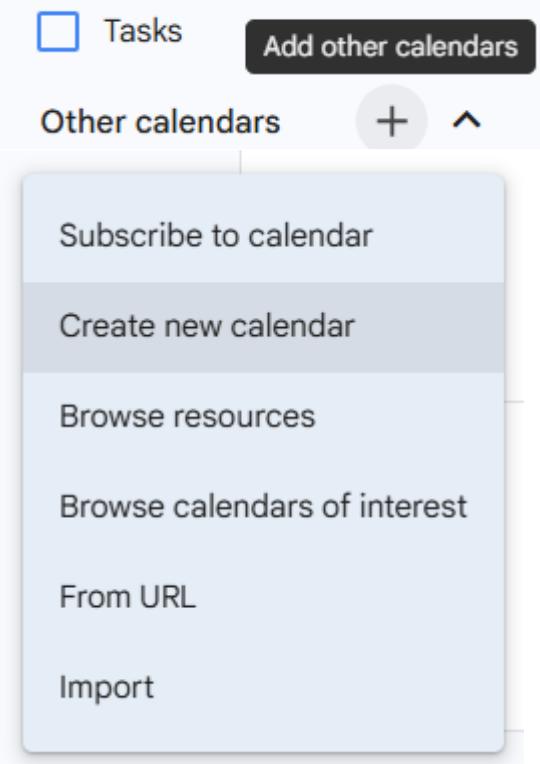
1. Buat *Sheet* baru sesuai dengan nama Ruang Lab yang akan ditambahkan



2. Tambahkan *Header* pada sheet tersebut dengan format header seperti berikut Email, Waktu Mulai Pinjam, Waktu Selesai Pinjam, Keperluan, Judul Acara, Penanggungjawab, NIM/NIK/NIP Penanggungjawab, Proposal, Status Persetujuan.

Email	Waktu Mulai Pinjam	Waktu Selesai Pinjam	Keperluan	Judul Acara
Penanggungjawab	NIM/NIK/NIP Penanggungjawab	Proposal	Status Persetujuan	

3. Membuat Calendar baru sesuai dengan nama Ruang Lab yang akan ditambahkan dengan cara klik tanda “+” pada bagian *Other calendars*.



lalu klik *Create new calendar*

4. Masukkan nama calendar sesuai dengan nama ruang lab yang akan ditambahkan

Create new calendar

Name	Lab Baru
Description	
Time zone	(GMT+07:00) Western Indonesia Time - Jak...
Owner	Bima Al Fatih Haryadina Putra
Organization	uui.ac.id
Create calendar	

bagian description dikosongkan saja, lalu klik “Create calendar”

5. Masukkan nama Lab yang baru dibuat kedalam *sheet* Rooms

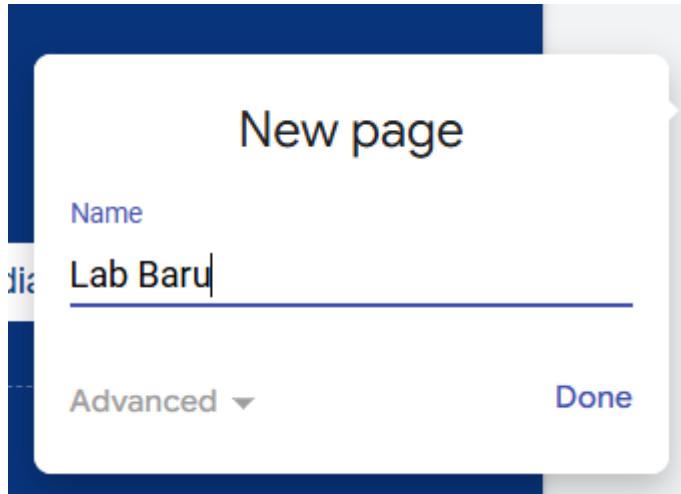
	A
1	Room Name
2	Lab 3.1
3	Lab 3.2
4	Lab 3.3
5	Lab 4.1
6	Lab 4.2
7	Lab Magister
8	Lab 2.1
9	Lab Kolaborasi
10	Lab Baru

Secara teknis, penambahan ruang sudah berhasil, setelah ini tinggal menambahkan calendar pada sisi *front end* pada google sites.

6. Buka Google Sitesnya, lalu klik pada opsi *Pages*, lalu klik tombol “+”

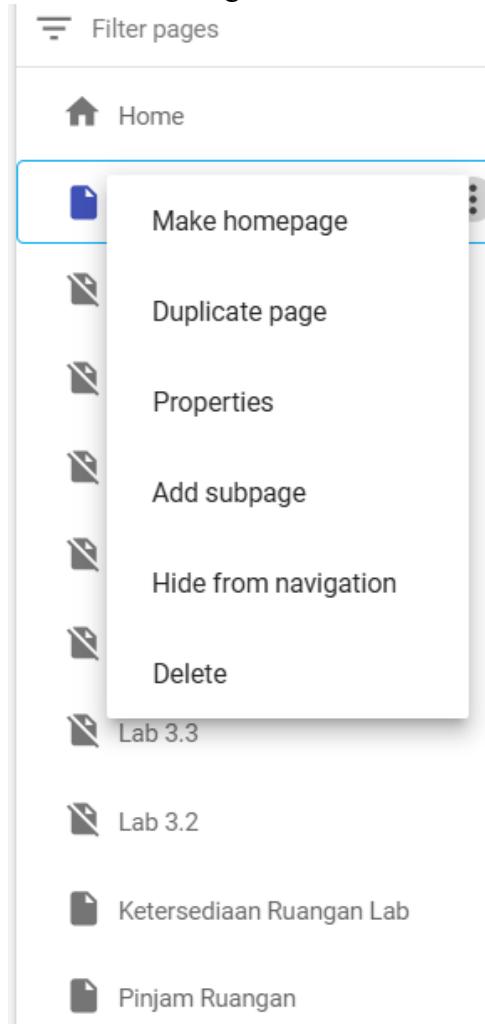


7. Masukkan nama lab sesuai dengan yang sudah ditambahkan sebelumnya (Lab Baru)

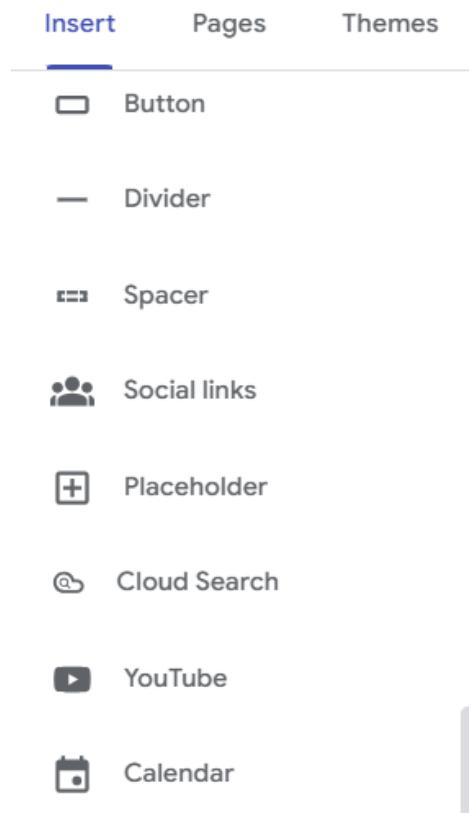


Lalu klik "Done"

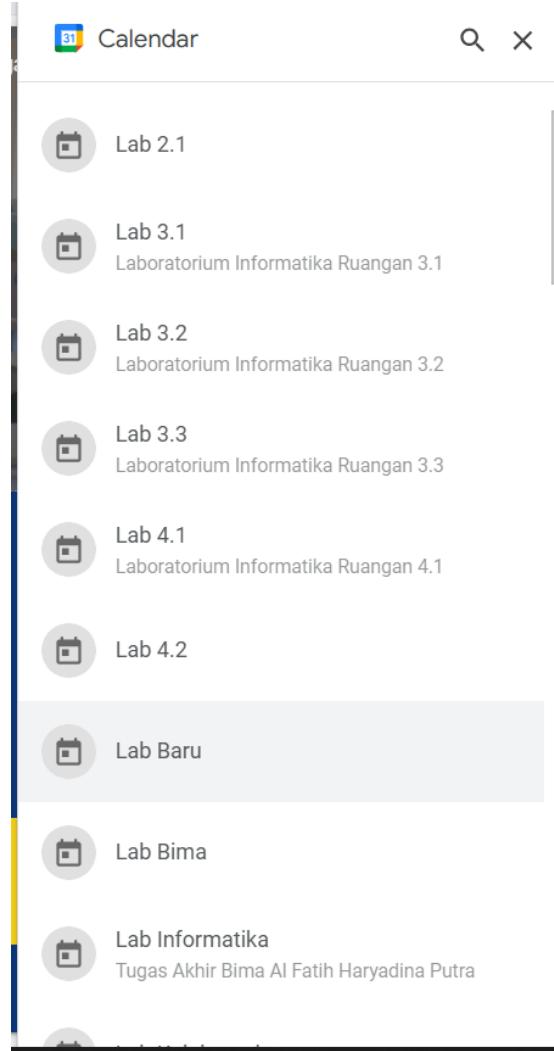
8. Setelah berhasil dibuat, hide page tersebut dari navigation dengan cara klik titik tiga pada sidebar sebelah kanan pada halaman yang baru ditambahkan, lalu klik "Hide from Navigation"



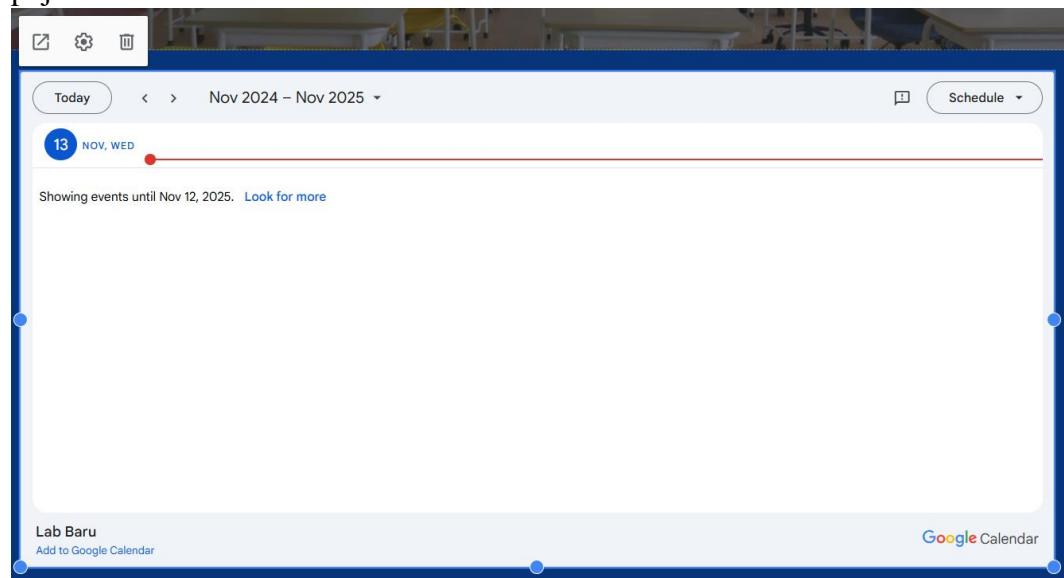
9. Menambahkan calendar pada halaman baru tadi sesuai dengan nama lab yang baru dibuat dengan cara pergi ke menu “Insert” lalu pilih opsi “Calendar”



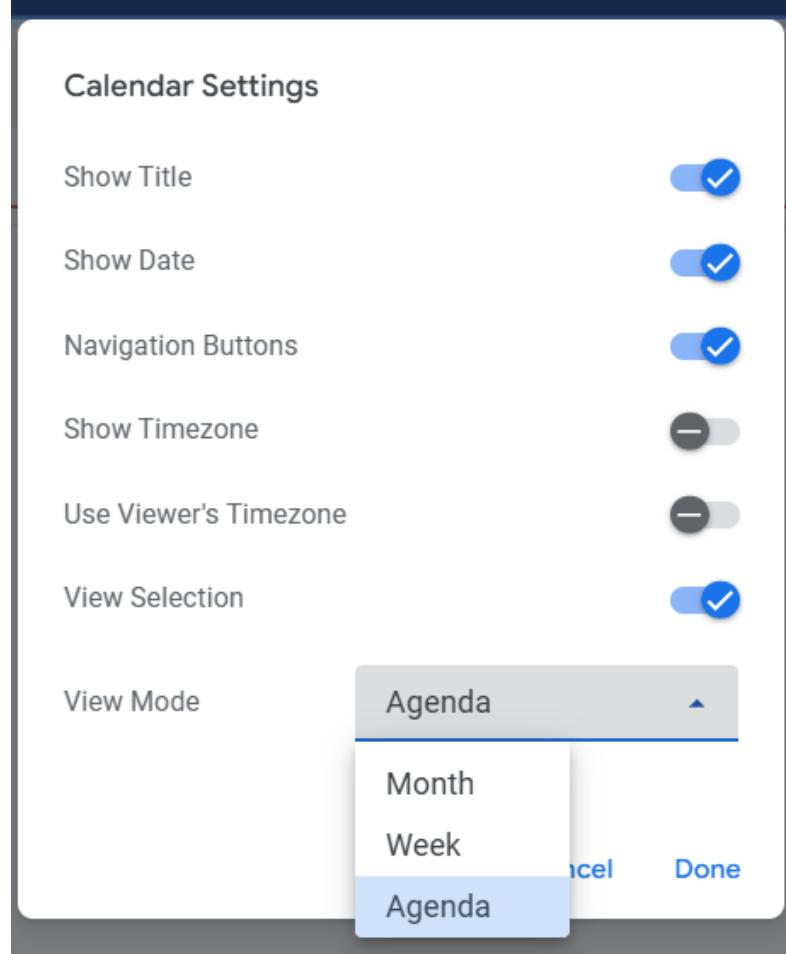
10. Akan muncul daftar calendar yang sudah dimiliki, pilih calendar yang akan ditambahkan sesuai dengan nama ruangan yang baru dibuat (Lab Baru)



11. Sesuaikan ukuran calendar, lalu buka pengaturan untuk calendar tersebut untuk menyesuaikan tampilan dengan cara klik pada calendar lalu pilih icon gerigi pada pojok kanan atas calendar



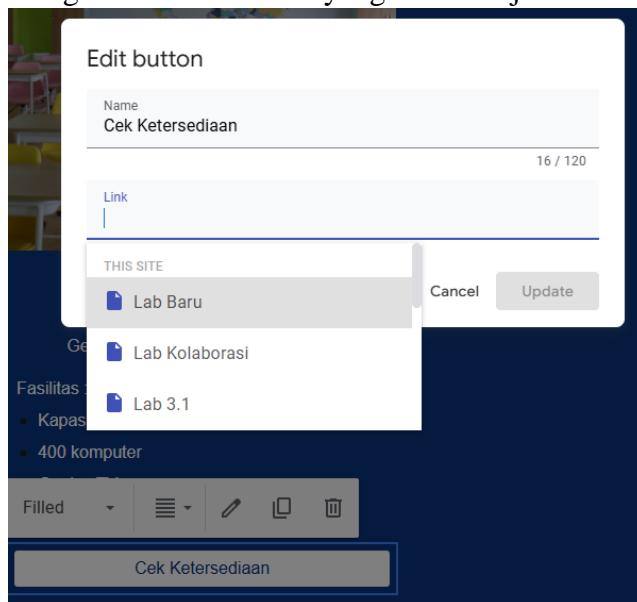
lalu pilih tampilan sesuai kebutuhan (Bulan/Minggu/Agenda)



12. Menambahkan embed calendar pada halaman ketersediaan ruangan dengan cara pergi ke halaman ketersediaan ruangan, lalu tambahkan embed calendar sesuai calendar yang baru ditambahkan (ulangi langkah nomor 9 – 11 pada halaman ketersediaan ruangan)
13. Menambahkan card baru dengan cara men-duplicate dari card yang sudah ada pada halaman home



Sesuaikan tampilannya, lalu klik pada tombol “Cek Ketersediaan” untuk mengubah link halaman yang akan dituju



Masukkan halaman baru yang sudah dibuat sebelumnya (Lab Baru)

14. Langkah terakhir, publish google sites dengan cara klik publish pada pojok kanan atas

The screenshot shows a web-based editor interface with a toolbar at the top featuring a gear icon, three dots, a blue 'Publish' button with a dropdown arrow, and a teal circle with a white letter 'B'. Below the toolbar, there are tabs for 'Insert', 'Pages', and 'Themes', with 'Insert' being the active tab.

Draft View:

- Changes:**
 - Updated Home
 - Updated Ketersediaan Ruangan ...
 - Added Lab Baru
 - Deleted Tes Calendar
- Laboratorium Informatika UII** (Page Title)
- Lab 3.1**, **Lab 3.2**, **Lab 3.3** (Three thumbnail images of lab rooms)
- Gedung KH Mas Mansyur Lantai 3**, **Fasilitas :** Kapasitas 20 Orang, Smart TV
- Gedung KH Mas Mansyur Lantai 3**, **Fasilitas :** Kapasitas 20 Orang, Smart TV
- Gedung KH Mas Mansyur Lantai 3**, **Fasilitas :** Kapasitas 20 Orang, Smart TV

Published View:

- Laboratorium Informatika UII** (Page Title)
- Lab 3.1**, **Lab 3.2**, **Lab 3.3** (Three thumbnail images of lab rooms)
- Gedung KH Mas Mansyur Lantai 3**, **Fasilitas :** Kapasitas 20 Orang, Smart TV
- Gedung KH Mas Mansyur Lantai 3**, **Fasilitas :** Kapasitas 20 Orang, Smart TV
- Gedung KH Mas Mansyur Lantai 3**, **Fasilitas :** Kapasitas 20 Orang, Smart TV

terakhir, klik publish, Selesai.