

SISTEM MANAJEMEN PEMINJAMAN PERALATAN PRAKTIK DENGAN NOTIFIKASI OTOMATIS MELALUI WHATSAPP GATEWAY

PROYEK AKHIR

Disusun Oleh:

MAYAINDAH NOVITASARY MELAYU

3312301116

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya
Teknik Informatika



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA JURUSAN
TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK NEGERI BATAM**

2026

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala limpahan rahmat, karunia, serta kasih sayang-Nya. Berkat izin, pertolongan, dan bimbingan-Nya, penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul “Sistem Manajemen Peralatan Praktik Dengan Notifikasi Otomatis Melalui WhatsApp Gateway Berbasis Web di SMK Ma’arif Nu Kota Batam”.

Proyek Akhir ini merupakan salah satu tahap akhir dalam menyelesaikan studi pada Program Studi D3 Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam. Bagi penulis, Proyek Akhir ini bukan sekadar laporan akademik, melainkan hasil dari perjalanan panjang yang penuh proses, pembelajaran, dan perjuangan. Kemarin masih berupa proposal, hingga kini menjadi sebuah Proyek Akhir yang utuh, semua dilalui dengan berbagai tantangan, rasa lelah, dan keraguan. Namun, penulis belajar bahwa setiap proses memiliki makna, dan setiap langkah kecil tetap berarti selama terus dijalani dengan tekad. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, dan semangat, baik secara langsung maupun tidak langsung, hingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan:

1. Bapak Ir. Bambang Hendrawan, ST., MSM., CIPMP., CISCIP., selaku Direktur Politeknik Negeri Batam, beserta jajaran Wakil Direktur I, II, dan III, yang telah memberikan dukungan, fasilitas, serta lingkungan akademik yang kondusif dan inspiratif bagi proses pembelajaran.
2. Ketua Jurusan Teknik Informatika, Ketua Program Studi D3 Teknik Informatika, Dosen Pembimbing, Dosen Wali, serta seluruh Dosen Pengajar, Koordinator Magang, dan Koordinator Proyek Akhir Jurusan Teknik Informatika atas segala bimbingan, arahan, perhatian, dukungan, motivasi, serta ilmu yang telah diberikan

kepada penulis selama menjalani masa perkuliahan hingga tersusunnya Proyek Akhir ini.

3. Pembimbing magang, serta seluruh staf guru yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, pengawasan, serta pengalaman praktis yang sangat berguna bagi saya dalam menyelesaikan proyek ini.
4. Teristimewa kepada keluarga tercinta, ayahanda Rafi'i Melayu, ibunda Ikhwaniati Tanjung, serta saudara laki-laki Nabilman Fahry Melayu dan Junita Syahputri Melayu. Terima kasih atas doa yang tidak pernah putus, cinta yang selalu menguatkan, serta pengorbanan yang begitu tulus tanpa pernah meminta balasan. Dalam setiap lelah yang penulis rasakan, selalu ada doa kalian yang menguatkan. Dalam setiap keraguan, selalu ada keyakinan yang kalian tanamkan. Kalian adalah alasan penulis untuk terus bertahan, bangkit, dan menyelesaikan semua ini hingga akhir.
5. Seluruh rekan seperjuangan di Politeknik Negeri Batam, yang telah bersama sama melewati berbagai suka dan duka selama masa studi. Kebersamaan, tawa, dan perjuangan yang telah dilalui menjadi kenangan berharga yang tidak akan terlupakan.

Terakhir, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang terdalam kepada diri penulis sendiri, Mayaindah Novitasary Melayu, karena telah mampu bertahan hingga berada di titik ini. Perjalanan yang dilalui bukanlah hal yang mudah, dimulai dari awal masa perkuliahan, proses penyusunan proposal, hingga akhirnya menyelesaikan Proyek Akhir ini. Banyak rasa lelah, sakit, tekanan, serta berbagai permasalahan yang datang silih berganti. Tidak jarang muncul keinginan untuk menyerah, namun penulis tetap memilih untuk melangkah, meskipun perlahan. Segala perjuangan, air mata, dan usaha yang telah dilalui pada akhirnya terbayarkan dengan terselesaikannya karya ini. Hal ini menjadi bukti bahwa penulis mampu melewati setiap proses yang ada. Penulis pun menyadari bahwa tidak perlu merasa tertinggal, karena setiap orang memiliki prosesnya masing-masing. Ada fase merangkak yang harus dilalui sebelum akhirnya mampu berdiri, melangkah, hingga

berlari menuju kesuksesan. Semoga setiap proses yang telah dilalui menjadi penguat di masa depan, serta menjadi pengingat bahwa tidak ada usaha yang sia-sia ketika dijalani dengan keteguhan hati, kesabaran, dan doa.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna. Namun, dengan segala keterbatasan yang ada, penulis berharap Proyek Akhir ini dapat memberikan manfaat, baik bagi pengembangan ilmu pengetahuan maupun bagi pihak-pihak yang membutuhkan. Akhir kata, penulis berharap semoga Proyek Akhir ini menjadi bukti kecil dari perjalanan, usaha, doa, dan cinta yang telah mengiringinya. Semoga Allah SWT senantiasa meridai setiap langkah yang telah dan akan ditempuh ke depannya.

Batam 07 Juli
2026



Mayaindah Novitasary Melayu
3312301116

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Manfaat.....	3
1.6. Kolaborasi dan Sinergi dalam Pelaksanaan Proyek	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Tinjauan Solusi dan Sistem Terkait.....	6
2.2. Landasan Konsep dan Teknologi	8
2.2.1. Sistem Informasi Berbasis Website.....	8
2.2.2. PHP.....	8
2.2.3. MySQL.....	8
2.2.4. XAMPP	8
2.2.5. Laravel.....	9
2.2.6. WhatsApp Gateway.....	9
2.3. Metode Pengembangan Produk.....	10
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	14

3.1. Analisis Kebutuhan	14
3.1.1. Proses Bisnis Berjalan.....	14
3.1.2. Gambaran Umum Sistem	16
3.2. Perancangan.....	16
3.2.1. Kebutuhan Fungsional.....	17
3.2.2. Kebutuhan Non Fungsional.....	19
3.2.3. Diagram <i>Use Case</i>	20
3.2.4. Skenario <i>Use Case</i>	21
3.2.5. <i>Activity diagram</i>	37
3.2.6. ER Diagram.....	53
3.2.7. Perancangan Antarmuka (WireFrame).....	54
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	70
4.1. Hasil Implementasi	70
4.2. Pengujian <i>User Acceptance Testing (UAT)</i>	88
BAB V KESIMPULAN	104
5.1. Kesimpulan	104
5.2. Saran	105
DAFTAR PUSTAKA.....	107
DAFTAR LAMPIRAN	110
Lampiran A. Dokumen Proses Pengumpulan Requirement.....	110
Lampiran B. Link Produk.....	113
Lampiran C Dokumen Pengujian UAT	113

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Solusi dan Sistem Terkait.....	6
Tabel 3. 1 Kebutuhan Fungsional.....	17
Tabel 3. 2 Kebutuhan Non Fungsional.....	19
Tabel 3. 3 Use Case Scenario Login.....	21
Tabel 3. 4 Use Case Scenario Menampilkan Daftar Peralatan.....	22
Tabel 3. 5 Use Case Scenario Mengajukan Peminjaman	23
Tabel 3. 6 Use Case Scenario Mengelola Data Peralatan.....	25
Tabel 3. 7 Use Case Scenario Mengelola Data Guru/Peminjam	26
Tabel 3. 8 Use Case Scenario Menampilkan Daftar Pengajuan	27
Tabel 3. 9 Use Case Scenario Memproses Persetujuan Peminjaman.....	28
Tabel 3. 10 Use Case Scenario Menampilkan Riwayat Peminjaman.....	29
Tabel 3. 11 Use Case Scenario Melaporkan Pengambilan Peralatan	30
Tabel 3. 12 Use Case Scenario Menampilkan Daftar Pengambilan.....	31
Tabel 3. 13 Use Case Scenario Memverifikasi Pengembalian	32
Tabel 3. 14 Use Case Scenario Menampilkan Laporan.....	33
Tabel 3. 15 Use Case Scenario Notifikasi Otomatis WhatsApp	35
Tabel 3. 16 Use Case Scenario LogOut.....	36
Tabel 4 1. Rekapitulasi Hasil UAT	89
Tabel 4 2 Pengujian Fungsional Black Box	91
Tabel 4 3 Pengujian NF01 (Aksesibilitas Browser)	100
Tabel 4 4 Pengujian NF02 (Responsivitas Antarmuka)	100
Tabel 4 5 NF03 (Penanganan Error / Usability).....	101
Tabel 4 6 Pengujian NF04 (Autentikasi & Otorisasi Hak Akses).....	101
Tabel 4 7 Pengujian NF05 (Validasi Input <i>up-to-date</i>).....	102
Tabel 4 8 Pengujian NF06 (Konsistensi Data dan Audit Trail)	102
Tabel 4 9 Pengujian NF07 (Teknologi Sistem).....	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Metode Waterfall	10
Gambar 3. 1Proses Bisnis Berjalan	15
Gambar 3. 2 Contoh gambaran Umum Sistem.....	16
Gambar 3. 3 Diagram Use Case	20
Gambar 3. 4 Activity Diagram login	38
Gambar 3. 5 Activity Diagram Daftar Peralatan	39
Gambar 3. 6 Activity Diagram Mengajukan Peminjaman	40
Gambar 3. 7 Activity Diagram Mengelola Data Peralatan.....	41
Gambar 3. 8 Activity Diagram Data Guru.....	43
Gambar 3. 9 Activity Diagram Menampilkan Daftar Pengajuan	44
Gambar 3. 10 Activity Diagram Memproses Persetujuan Peminjaman	45
Gambar 3. 11 Activity Diagram Menampilkan Riwayat Peminjaman.....	46
Gambar 3. 12 Activity Diagram Pengembalian.....	47
Gambar 3. 13 Activity Diagram Menampilkan Daftar Pengembalian	48
Gambar 3. 14 Activity Diagram Memverifikasi Pengembalian	49
Gambar 3. 15 Activity Diagram Menampilkan Laporan.....	50
Gambar 3. 16 Activity Diagram Notifikasi Otomatis WhatsApp	51
Gambar 3. 17 Activity Diagram LogOut.....	52
Gambar 3. 18 Entity Relationship Diagram	53
Gambar 3. 19 Wireframe Halaman Login	54
Gambar 3. 20 Wireframe Halaman Dashboard Pengguna	55
Gambar 3. 21 Wireframe Halaman Daftar Alat	56
Gambar 3. 22 Wireframe Halaman Form Peminjaman	58
Gambar 3. 23 Wireframe Halaman Riwayat Peminjaman	59
Gambar 3. 24 Wireframe Halaman Pengembalian	60
Gambar 3. 25 Wireframe Halaman Notifikasi.....	61
Gambar 3. 26 Wireframe Halaman Dashboard Admin	62
Gambar 3. 27 Wireframe Halaman Manajement Alat.....	63

Gambar 3. 28 Wireframe Halaman Manajement Guru	64
Gambar 3. 29 Wireframe Halaman Approval Peminjaman.....	65
Gambar 3. 30 Wireframe Halaman Verifikasi Pengembalian	66
Gambar 3. 31 Wireframe Halaman Laporan	67
Gambar 3. 32 Wireframe Halaman Notifikasi Admin	68
Gambar 4. 1 Halaman Login	72
Gambar 4. 2 Halaman Dashboard Admin	73
Gambar 4. 3 Halaman Manajement Alat.....	74
Gambar 4. 4 Halaman Tambah Peralatan.....	75
Gambar 4. 5 Halaman Edit Informasi Alat.....	76
Gambar 4. 6 Halaman Manajement Guru.....	76
Gambar 4. 7 Halaman Tambah Guru.....	77
Gambar 4. 8 Halaman Edit Informasi Guru	78
Gambar 4. 9 Halaman Reset Password Guru	79
Gambar 4. 10 Halaman Approval & verifikasi.....	80
Gambar 4. 11 Halaman Riwayat Transaksi	81
Gambar 4. 12 Halaman Laporan	81
Gambar 4. 13 Tampilan Halaman Cetak Laporan	83
Gambar 4. 14 Halaman Dashboard Pengguna/Guru.....	84
Gambar 4. 15 Halaman Daftar Alat.....	85
Gambar 4. 16 Daftar Halaman Peminjaman.....	85
Gambar 4. 17 Halaman Riwayat Persetujuan	86
Gambar 4. 18 Halaman Pengembalian	87
Gambar 4. 19 Halaman Profil Pengguna/Guru.....	88

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Proses Pengumpulan Requirement.....	110
Lampiran B 1Link Produk.....	113
Lampiran C 1Dokumen Pengujian UAT	113

ABSTRAK

Penelitian ini mengusulkan pengembangan Sistem Manajemen Peminjaman Peralatan Praktik yang dilengkapi dengan fitur notifikasi otomatis melalui WhatsApp Gateway untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan inventaris peralatan praktik pada institusi pendidikan. Sistem ini dirancang untuk memfasilitasi proses peminjaman, pengembalian, pencatatan, dan pelacakan peralatan secara digital sehingga data stok dapat diperbarui secara up-to-date sesuai permintaan pengguna dan informasi status transaksi dapat dipantau dengan lebih terstruktur. Fitur notifikasi otomatis melalui WhatsApp berfungsi menginformasikan peminjam tentang status peminjaman, pengingat waktu pengembalian, serta peringatan keterlambatan pengembalian peralatan melalui mekanisme event-triggered notification yang dijalankan berdasarkan aksi atau kondisi tertentu di dalam sistem. Dengan menerapkan teknologi WhatsApp Gateway, komunikasi antara pengelola dan peminjam menjadi lebih efektif dan responsif tanpa memerlukan intervensi administrasi secara langsung, terutama dalam proses persetujuan, pengingat, dan konfirmasi pengembalian. Metode pengembangan sistem menggunakan pendekatan waterfall yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian untuk memastikan sistem berjalan sesuai harapan dan sesuai dengan kebutuhan operasional laboratorium. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem telah berfungsi sebagai prototipe fungsional yang mendukung tata kelola peralatan praktik, namun implementasinya masih dijalankan pada lingkungan lokal menggunakan XAMPP dan diakses melalui localhost sehingga belum diuji pada jaringan sekolah secara menyeluruh .

Kata Kunci: Sistem manajemen peminjaman, peralatan praktik, WhatsApp Gateway, pengelola laboratorium.

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peralatan praktik merupakan aset penting dalam mendukung kegiatan pembelajaran jurusan Desain Komunikasi Visual (DKV) di Laboratorium DKV SMK Ma'arif NU Kota Batam. Peralatan seperti PC Chromebook, kamera, pengeras suara, dan lampu studio digunakan secara bergantian untuk menunjang aktivitas praktik siswa dan guru. Oleh karena itu, pengelolaan peminjaman peralatan secara teratur menjadi hal yang sangat penting agar proses pembelajaran dapat berjalan lancar.

Saat ini proses peminjaman peralatan masih dilakukan secara manual melalui komunikasi lisan antara guru dan petugas laboratorium tanpa pencatatan tertulis yang memadai. Akibatnya, data peminjaman, jumlah alat yang dipinjam, waktu pengembalian, serta kondisi alat saat dikembalikan tidak terdokumentasi dengan baik. Kondisi ini menyebabkan petugas sulit memantau stok secara akurat, kesulitan dalam melacak riwayat transaksi, dan keterlambatan pengembalian sering terjadi tanpa adanya pengingat yang jelas. Selain itu, apabila terjadi kerusakan alat, petugas juga kesulitan mengetahui peminjam terakhir karena tidak ada bukti digital yang dapat dijadikan referensi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan sistem manajemen peminjaman peralatan berbasis web yang mampu mencatat transaksi secara terstruktur, menampilkan informasi stok secara terkini, serta mendukung proses persetujuan, pengembalian, dan verifikasi kondisi alat. Sistem ini juga dilengkapi notifikasi otomatis melalui WhatsApp Gateway sebagai sarana komunikasi untuk menyampaikan informasi peminjaman, persetujuan, dan pengembalian secara lebih cepat. Dengan adanya sistem ini, pengelolaan peralatan praktik diharapkan menjadi lebih efisien, terdokumentasi, dan mudah dipantau oleh petugas laboratorium.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dapat diulas bahwa perumusan

permasalahan dari proyek akhir ini yaitu :

- a. Bagaimana merancang sistem manajemen peminjaman peralatan praktik berbasis web yang dapat membantu pencatatan dan pengelolaan peminjaman secara lebih terstruktur di laboratorium DKV?
- b. Bagaimana menerapkan notifikasi whatsapp otomatis berbasis peristiwa untuk mendukung komunikasi antara petugas laboratorium dan peminjam?
- c. Bagaimana sistem dapat membantu memperbarui informasi stok dan mengurangi risiko keterlambatan pengembalian serta kehilangan atau kerusakan peralatan praktik?

1.3. Tujuan

Tujuan dari proyek akhir ini adalah :

- a Merancang sistem manajemen peminjaman peralatan praktik berbasis web yang dapat membantu pencatatan dan pengelolaan peminjaman secara lebih terstruktur di laboratorium DKV.
- b Menerapkan notifikasi whatsapp otomatis berbasis peristiwa untuk mendukung komunikasi antara petugas laboratorium dan peminjam.
- c Mengembangkan sistem yang dapat memperbarui informasi stok secara up-to-date dan membantu meminimalkan risiko keterlambatan, pengembalian, kehilangan, serta kerusakan peralatan praktik.

1.4. Batasan Masalah

Dalam rangka mengkaji permasalahan yang ada dan memastikan fokus penelitian, berikut adalah batasan-batasan masalah yang akan diterapkan dalam penelitian ini:

- a Sistem hanya digunakan untuk peminjaman peralatan praktek di lingkungan SMK Ma'arif Nu Kota Batam.
- b Notifikasi otomatis hanya dikirimkan melalui WhatsApp Gateway

dan tidak melalui media lain seperti SMS atau email.

- c Sistem tidak menangani proses perbaikan atau penggantian peralatan, hanya focus pada peminjaman dan pengembalian.
- d Sistem dikembangkan sebagai prototipe fungsional dan dijalankan pada lingkungan local menggunakan Xampp serta diakses melalui localhost.

1.5. Manfaat

Pelaksanaan proyek akhir ini diharapkan memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis.

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, proyek ini memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu di bidang teknologi informasi dan manajemen laboratorium karena :

- a Menambah referensi penerapan sistem manajemen peminjaman peralatan praktik berbasis web terintegrasi WhatsApp Gateway dalam lingkungan Pendidikan.
- b Memberikan bukti penerapan metode pengembangan sistem waterfall dalam pengelolaan peralatan praktik di institusi Pendidikan.
- c Mengembangkan pemahaman tentang penggunaan teknologi WhatsApp Gateway sebagai sarana notifikasi otomatis dalam proses administrasi digital.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, proyek ini memberikan dampak langsung bagi pengguna dan pihak terkait, antara lain:

- a. Mempermudah proses administrasi peminjaman dan pengembalian peralatan praktik secara digital dan terstruktur.
- b. Meningkatkan komunikasi dan responsivitas antara pengelola dan peminjam melalui notifikasi otomatis WhatsApp.
- c. Mengurangi risiko keterlambatan pengembalian dan kehilangan peralatan sehingga menunjang kelancaran aktivitas praktikum.

- d. Memberikan kemudahan monitoring dan pelaporan stok peralatan secara up-to-date bagi pengelola.

Proyek ini juga memberikan kontribusi terhadap upaya pencapaian Tujuan Pengembangan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*), khususnya *SDG 4: Quality Education* (Pendidikan Berkualitas). Dengan menyediakan sistem manajemen peminjaman peralatan praktik yang lebih efisien, terstruktur, dan responsive, proyek ini mendukung peningkatan kualitas layanan praktikum, optimalisasi penggunaan sumber daya laboratorium, dan penyediaan lingkungan belajar yang terorganisir bagi peserta didik.

1.6. Kolaborasi dan Sinergi dalam Pelaksanaan Proyek

Pelaksanaan Proyek Akhir dilakukan secara individu selama kegiatan magang di SMK Ma'arif NU Kota Batam. Proyek yang dikembangkan berjudul “Sistem Manajemen Peminjaman Peralatan Praktik dengan Notifikasi Otomatis melalui WhatsApp Gateway”. Meskipun proyek dikerjakan secara mandiri, proses pengembangan sistem tetap melibatkan kolaborasi dan sinergi dengan berbagai pihak guna memastikan sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna serta memenuhi standar teknis dan akademik.

Kolaborasi dilakukan melalui diskusi rutin, konsultasi teknis, koordinasi pengujian sistem, serta pengumpulan umpan balik dari pengguna. Kegiatan tersebut bertujuan untuk membantu proses analisis kebutuhan, pengembangan fitur, penyelesaian kendala teknis, hingga evaluasi hasil implementasi sistem.

Adapun bentuk kolaborasi dan sinergi yang dilakukan selama pelaksanaan proyek adalah sebagai berikut:

1. Diskusi dengan Pembimbing Lapangan

Diskusi dilakukan secara berkala dengan Ibu Nancy Risandi, S.S selaku pembimbing lapangan untuk memperoleh arahan terkait kebutuhan sistem, alur proses peminjaman peralatan praktik, serta implementasi fitur yang sesuai dengan kebutuhan laboratorium DKV. Selain itu, pembimbing

lapangan juga memberikan masukan terkait pengelolaan data peminjaman dan proses penggunaan sistem di lingkungan sekolah.

2. Koordinasi dengan Guru Pembimbing dan pengurus Laboratorium

Koordinasi dilakukan dengan guru pembimbing dan penjaga laboratorium untuk memahami proses peminjaman peralatan praktik yang sedang berjalan. Bentuk koordinasi meliputi pengumpulan data kebutuhan sistem, pengujian fitur peminjaman dan pengembalian barang, serta penyesuaian fitur notifikasi WhatsApp agar dapat digunakan secara efektif dalam proses monitoring peminjaman peralatan.

3. Konsultasi dengan Dosen Pembimbing

Konsultasi dengan dosen pembimbing, yaitu Bapak Nur Cahyono Kushardianto, S.Si., M.T., M.Sc., Ph.D dilakukan secara berkala untuk memastikan bahwa proses pengembangan proyek telah sesuai dengan metodologi penelitian dan standar akademik. Dalam konsultasi tersebut dilakukan pembahasan mengenai perancangan sistem, implementasi fitur, penggunaan WhatsApp Gateway, penyusunan laporan, serta perbaikan dokumentasi proyek.

4. Pengumpulan Umpan Balik dari Pengguna

Pengumpulan umpan balik dilakukan melalui pengujian langsung oleh calon pengguna sistem, yaitu guru dan penjaga laboratorium. Proses ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan sistem, menemukan kekurangan pada fitur yang dikembangkan, serta memastikan bahwa sistem dapat membantu proses pengelolaan peminjaman peralatan praktik secara lebih efektif dan terstruktur.

Melalui kolaborasi dan sinergi dengan berbagai pihak tersebut, proses pengembangan proyek dapat berjalan lebih terarah dan efektif. Keterlibatan pembimbing lapangan, dosen pembimbing, guru, dan petugas laboratorium memberikan kontribusi penting dalam meningkatkan kualitas sistem yang dikembangkan serta memastikan proyek akhir dapat memberikan solusi yang relevan dan bermanfaat bagi lingkungan sekolah.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Solusi dan Sistem Terkait

Dalam pengembangan sistem manajemen peminjaman peralatan praktik, diperlukan kajian terhadap solusi dan sistem terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan topik penelitian. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui pendekatan yang telah digunakan, teknologi yang diterapkan, fitur utama yang tersedia, serta kelebihan dan keterbatasan dari masing-masing sistem. Hasil kajian tersebut menjadi dasar pertimbangan dalam pengembangan sistem yang diusulkan agar mampu memberikan solusi yang lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna di lingkungan SMK Ma'arif NU Kota Batam.

Beberapa sistem dan penelitian terdahulu yang relevan dengan proyek ini antara lain sebagai berikut.

Tabel 2. 1 Tinjauan Solusi dan Sistem Terkait

Pengembang/ Tahun	Nama Aplikasi	Fitur Utama	Teknologi	Kelebihan	Keterbatasan
Indriani et al. (2022)	Sistem Informasi Peminjaman Laboratorium Penyehatan UNS	Validasi jadwal, monitoring admin, laporan transaksi	Web-based, Waterfall	Mempermudah pengelolaan jadwal dan pencatatan transaksi	Belum memiliki notifikasi otomatis
Gusnisa (2023)	Sistem Informasi Peminjaman Laboratorium SMA Negeri	Pemesanan online, pencatatan otomatis	Web-based	Memudahkan proses peminjaman antar pengguna	Sistem masih terbatas pada lingkungan tertentu
Kusumawardhani (2025)	Sistem Peminjaman Barang Inventaris Berbasis Web	Manajemen inventaris, autentikasi pengguna, enkripsi data	Web-based	Keamanan data lebih baik dan pengelolaan inventaris lebih terstruktur	Belum mendukung komunikasi <i>up-to-date</i>

Pengembang/ Tahun	Nama Aplikasi	Fitur Utama	Teknologi	Kelebihan	Keterbatasan
Tim JTIK STIK (2024)	Sistem Peminjaman Alat Praktik SMK Bina Mandiri	Monitoring peminjaman, analisis data peminjaman	Web App, Waterfall	Membantu mengurangi risiko kehilangan alat	Belum terintegrasi dengan notifikasi WhatsApp
Proyek yang di usulkan	Sistem Manajemen Peminjaman Peralatan Praktik dengan Notifikasi Otomatis melalui WhatsApp Gateway	Peminjaman digital, monitoring stok <i>up-to-date</i> , notifikasi WhatsApp otomatis, verifikasi digital	Laravel, MySQL, WhatsApp Gateway	Mempermudah pengelolaan peminjaman, komunikasi <i>up-to-date</i> , tanpa borang manual	Bergantung pada koneksi internet

Berdasarkan hasil tinjauan terhadap beberapa sistem dan penelitian terdahulu, dapat diketahui bahwa sebagian besar sistem telah mampu membantu proses pengelolaan peminjaman dan inventaris secara digital. Namun, masih terdapat keterbatasan dalam aspek komunikasi monitoring stok *up-to-date* antara petugas dan peminjam, khususnya dalam pemberian pengingat pengembalian dan notifikasi otomatis.

Oleh karena itu, proyek yang diusulkan berfokus pada pengembangan sistem manajemen peminjaman peralatan praktik berbasis web yang terintegrasi dengan WhatsApp Gateway. Sistem ini dirancang untuk mendukung proses peminjaman secara digital tanpa penggunaan borang manual, menyediakan monitoring stok secara *up-to-date*, serta memberikan notifikasi otomatis kepada pengguna terkait proses peminjaman dan pengembalian peralatan. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan laboratorium serta meminimalkan risiko keterlambatan, kehilangan, dan kerusakan peralatan praktik.

2.2. Landasan Konsep dan Teknologi

2.2.1. Sistem Informasi Berbasis Website

Muflihini, Dhika, dan Handayani (2020) menekankan bahwa sistem informasi inventory berbasis website menyederhanakan pengelolaan data melalui penyimpanan terstruktur dalam berbasis data yang aman. Sejalan dengan itu, Sismito (2017) dan Tabrani (2018) menyatakan bahwa sistem informasi berbasis website meningkatkan efisiensi dalam perolehan laporan dari berbagai unit kantor secara tepat, akurat dan cepat.

2.2.2. PHP

Kurniawan (2010) menjelaskan bahwa PHP (PHP Hypertext Preprocessor) adalah bahasa pemrograman sisi server yang bersifat sumber terbuka dan gratis. Lalu Kurniawan (2010) juga menyatakan bahwa PHP adalah skrip yang terintegrasi dengan HTML dan di eksekusi di sisi server.

2.2.3. MySQL

Rina Noviana (2022) menjelaskan bahwa MySQL merupakan Database Management System (DBMS) tools open source yang mendukung multiuser, multithreaded, populer, dan free. Berdasarkan teori diatas maka dapat disimpulkan bahwa SQL adalah bahasa permintaan database tertentu dimana sub bahasa dapat membuat dan memanipulasi data di dalam database. SQL digunakan untuk melakukan tugas-tugas seperti melakukan update terhadap database, yang merujuk pada konsep Relational Database Management System (RDBMS).

2.2.4. XAMPP

Riana Noviana (2022) menjelaskan bahwa XAMPP adalah singkatan dari (X-platform, Apache, MySQL, PHP, Perl). perangkat lunak berbasis web server yang bersifat open source (bebas), serta mendukung di berbagai sistem operasi, baik Windows, Linux, atau Mac OS. XAMPP digunakan sebagai standalone server (berdiri sendiri) atau biasa disebut dengan localhost. Hal tersebut memudahkan

dalam proses pengeditan, desain, dan pengembangan aplikasi. Penggunaan dari XAMPP sangat dibutuhkan untuk dapat mengembangkan software ataupun tampilan website dengan lebih mudah, cepat, dan terstruktur. Terdapat tiga komponen penyusun utama dari tools ini yaitu htdocs, Control Panel, dan PhpMyAdmin. Gunakan aplikasi web server ini sebagai tools bantuan untuk mulai belajar tahapan pengembangan perangkat lunak sesuai dengan kebutuhan atau proyek bisnis.

2.2.5. Laravel

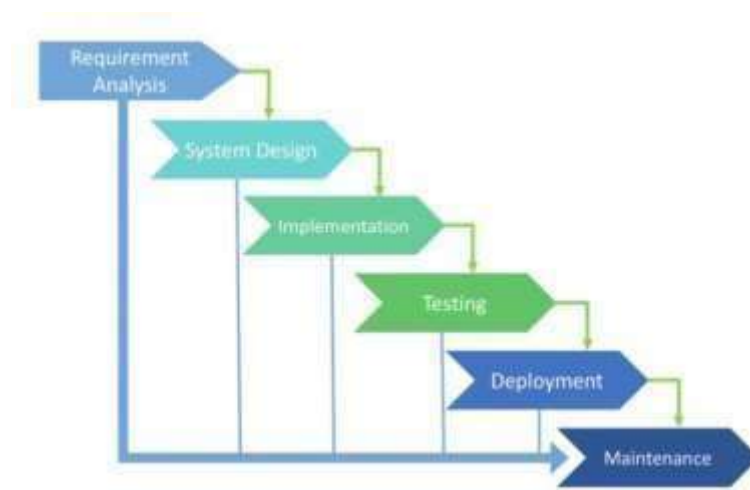
Laravel adalah framework PHP berbasis MVC (Model-View-Controller). Dalam sistem ini, Laravel menangani routing untuk alur akses halaman peminjaman dan dashboard monitoring. Middleware diterapkan untuk Role-Based Access Control (RBAC) memisahkan akses guru dan petugas lab. Eloquent ORM melakukan query ke basis data MySQL untuk memperbarui informasi stok berdasarkan transaksi terbaru yang tersimpan pada sistem sehingga data yang ditampilkan selalu up-to-date. Queue system memproses notifikasi WhatsApp melalui cron-job pada trigger H-1 pengembalian. Blade templating menghasilkan interface responsive.

2.2.6. WhatsApp Gateway

WhatsApp Gateway pada penelitian ini berfungsi sebagai fitur pendukung yang digunakan untuk mengirimkan notifikasi otomatis kepada guru ketika pengajuan peminjaman disetujui atau ditolak, pengingat H-1 sebelum batas pengembalian, dan konfirmasi setelah pengembalian diverifikasi. Kontribusi utama penelitian tetap berada pada pengembangan Sistem Manajemen Peminjaman Peralatan Praktik berbasis web yang mampu mendigitalisasi proses peminjaman dan pengembalian.

2.3. Metode Pengembangan Produk

Model Waterfall adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak linear dan berurutan yang bertujuan untuk menghasilkan sistem informasi yang terstruktur, terdokumentasi dengan baik, dan sesuai spesifikasi kebutuhan awal. Pendekatan ini 10 emba pada penyelesaian satu tahap secara lengkap sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, sangat cocok untuk proyek TA dengan timeline tetap dan kebutuhan jelas seperti sistem manajemen peminjaman peralatan praktik (Sommerville, 2016; Pressman, 2014).



Gambar 2. 1 Metode Waterfall

Berdasarkan pada gambar 1, metode *Waterfall* memiliki 6 tahapan yaitu *requirements, design, development, testing, deployment, review*. Tahapan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

1. *Requirements Analysis*

Fase *requirements analysis* pada sistem manajemen peminjaman peralatan praktik ini dimulai dengan pengumpulan data dan observasi langsung ke laboratorium DKV SMK Ma'arif NU Kota Batam. Pada tahap ini dilakukan wawancara dengan petugas laboran dan beberapa guru untuk mengetahui masalah nyata di lapangan, seperti peminjaman yang hanya disepakati secara lisan tanpa bukti tertulis, keterlambatan pengembalian karena tidak ada pengingat, sulit melacak siapa peminjam terakhir ketika terjadi kerusakan, serta ketiadaan rekap data yang rapi untuk keperluan laporan. Dari analisis tersebut disimpulkan bahwa

diperlukan sistem berbasis web yang mampu mencatat peminjaman dan pengembalian secara terstruktur, menyediakan informasi stok up-to-date, memfasilitasi verifikasi kondisi alat melalui fitur kamera langsung pada website, serta mengirim notifikasi otomatis melalui WhatsApp sebagai pengingat pengembalian dan informasi status peminjaman.

2. System Design

Pada tahap system design, kebutuhan yang sudah terkumpul diterjemahkan menjadi rancangan teknis yang lebih detail. Perancangan dimulai dari pembuatan diagram konteks dan use case yang menggambarkan interaksi antara guru sebagai peminjam dan petugas laboran sebagai admin sistem. Selanjutnya disusun Entity Relationship Diagram (ERD) untuk mendefinisikan struktur tabel seperti tabel pengguna, peralatan, transaksi peminjaman, data pengembalian, dan log notifikasi WhatsApp. Selain itu, dirancang juga alur proses (flowchart/activity diagram) mulai dari guru login, memilih peralatan, mengajukan peminjaman, hingga proses pengembalian yang disertai pengambilan gambar kondisi alat melalui kamera website dan verifikasi oleh petugas. Pada tahap ini juga dibuat desain tampilan antarmuka (UI) menggunakan konsep responsive web, sehingga halaman seperti daftar peralatan, form pengajuan peminjaman, halaman pengembalian dengan fitur kamera langsung, dan dashboard laporan mudah digunakan baik di komputer.

3. Implementation

Fase implementasi merupakan tahap dimana rancangan sistem mulai diwujudkan dalam bentuk kode program. Pengembangan dilakukan menggunakan framework Laravel sebagai kerangka utama, dengan bahasa pemrograman PHP dan basis data MYSQL. Tahap awal implementasi meliputi pembuatan modul autentifikasi pengguna (login dan pengelolaan hak akses guru/petugas laboran), diikuti dengan pengembangan modul manajemen data peralatan untuk menambah, mengubah, menghapus, dan memperbarui stok serta kondisi. Setelah itu dikembangkan modul peminjaman yang memungkinkan guru mengajukan peminjaman secara digital dan menyimpan transaksi ke database. Modul pengembalian diimplementasikan dengan fitur pengisian data pengembalian dan

upload foto kondisi alat, yang kemudian akan diverifikasi oleh petugas melalui dashboard. Integrasi WhatsApp Gateway dibangun dengan memanggil API penyedia layanan WhatsApp untuk mengirim pesan otomatis berisi status pengajuan, persetujuan atau penolakan, pengingat menjelang batas pengembalian, dan konfirmasi ketika pengembalian telah diverifikasi.

4. Testing

Pada tahap testing, seluruh fungsionalitas sistem diuji untuk memastikan berjalan sesuai dengan kebutuhan yang sudah didefinisikan pada tahap awal. Pengujian dilakukan menggunakan metode black box testing, di mana setiap fitur diuji berdasarkan input dan output tanpa melihat kode program. Contohnya, diuji apakah proses login menolak pengguna yang tidak terdaftar, apakah transaksi peminjaman tersimpan dengan benar dan stok berkurang sesuai jumlah yang dipinjam, apakah halaman pengembalian dapat menerima hasil pengambilan gambar dari kamera website dengan format yang benar, serta apakah sistem menolak data yang tidak valid. Selain itu, dilakukan pengujian terhadap fungsi pengiriman notifikasi WhatsApp untuk memastikan pesan terkirim ke nomor guru yang terdaftar pada saat peminjaman disetujui, menjelang jatuh tempo pengembalian, dan ketika pengembalian sudah diverifikasi. Hasil pengujian digunakan untuk memperbaiki bug dan menyempurnakan alur sistem sebelum diimplementasikan di lingkungan nyata.

5. Deployment

Tahap deployment pada penelitian ini belum dilakukan pada lingkungan operasional SMK Ma'arif NU Kota Batam. Sistem masih dijalankan pada lingkungan pengembangan (localhost) menggunakan XAMPP sebagai prototype untuk mendukung proses implementasi dan pengujian. Oleh karena itu, proses pemasangan sistem pada server sekolah, konfigurasi hosting atau VPS, migrasi data, serta pelatihan kepada pengguna belum dilaksanakan dan menjadi rencana pengembangan pada tahap selanjutnya.

6. Maintenance

Tahap maintenance belum dilaksanakan pada penelitian ini karena sistem masih berada pada tahap prototype dan belum diimplementasikan secara operasional di lingkungan sekolah. Apabila sistem akan diterapkan di masa

mendatang, maka kegiatan maintenance dapat dilakukan, seperti perbaikan bug, pembaruan sistem, pemeliharaan basis data, serta pengembangan fitur sesuai kebutuhan pengguna agar sistem tetap berjalan dengan baik.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan sistem dilakukan berdasarkan observasi langsung terhadap proses peminjaman peralatan praktik yang masih manual di laboratorium DKV SMK Ma'arif NU Kota Batam. Proses saat ini bergantung pada komunikasi lisan antara guru dan petugas laboran tanpa pencatatan formal, menyebabkan keterlambatan pengembalian, kesulitan pelacakan peminjam terakhir saat kerusakan, dan ketidakakuratan stok inventaris.

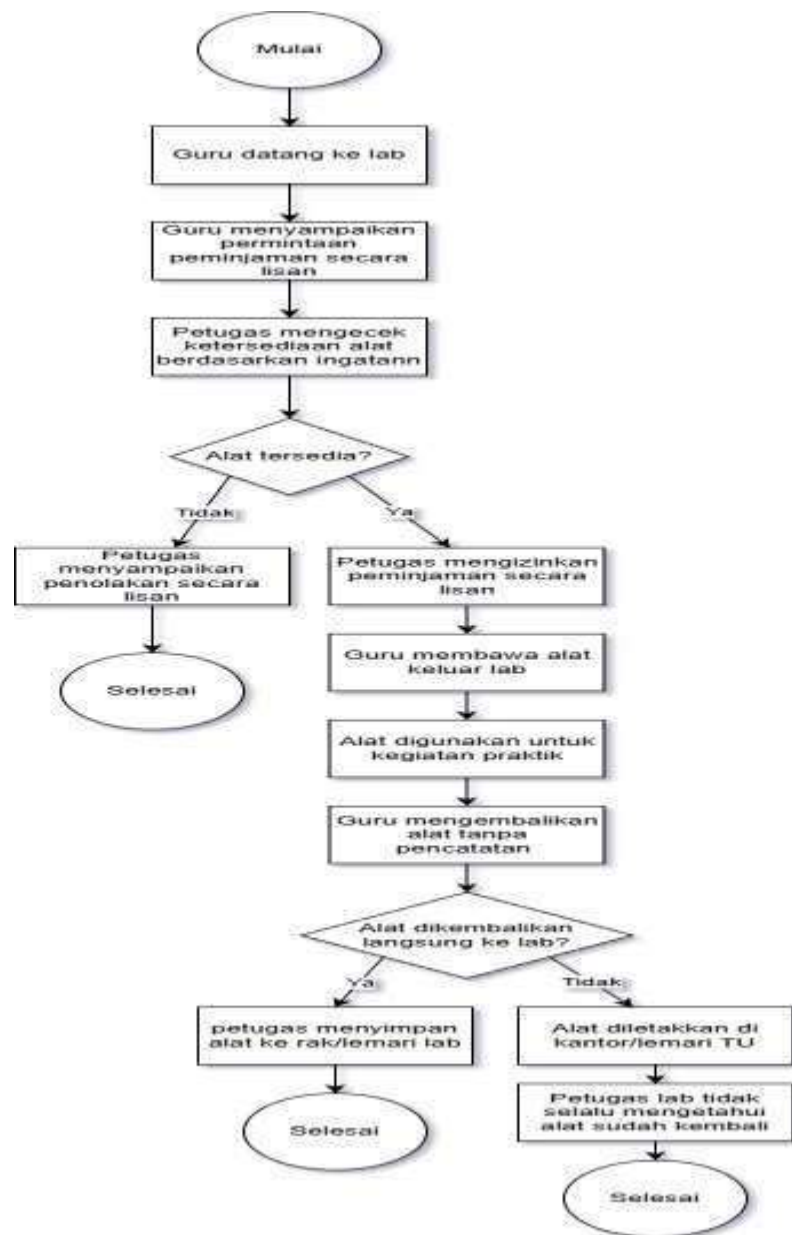
Wawancara dengan 3 guru DKV dan 1 petugas laboran mengungkap empat kebutuhan utama sistem yaitu: (1) pencatatan peminjaman-pengembalian digital yang menggantikan proses lisan, (2) monitoring stok up-to-date untuk menghindari overbooking, (3) verifikasi kondisi fisik peralatan melalui upload foto saat pengembalian, dan (4) notifikasi otomatis WhatsApp untuk persetujuan peminjaman, pengingat H-1 pengembalian, dan konfirmasi selesai.

Sistem dirancang untuk dua aktor utama dengan hak akses berbeda. Guru sebagai peminjam memiliki akses untuk login, melihat katalog peralatan dengan stok tersedia, mengajukan peminjaman digital, monitoring status pribadi, dan melaporkan pengembalian dengan foto bukti. Petugas laboran sebagai admin dapat mengelola master data peralatan dan pengguna, menyetujui/menolak peminjaman, verifikasi pengembalian, serta mengakses laporan komprehensif.

Berdasarkan analisis tersebut, sistem manajemen peminjaman berbasis web dengan integrasi WhatsApp Gateway menjadi solusi yang mengatasi keempat masalah utama: ketidakakuratan stok, keterlambatan pengembalian, sulitnya pelacakan kerusakan, dan kurangnya notifikasi otomatis kepada pengguna.

3.1.1. Proses Bisnis Berjalan

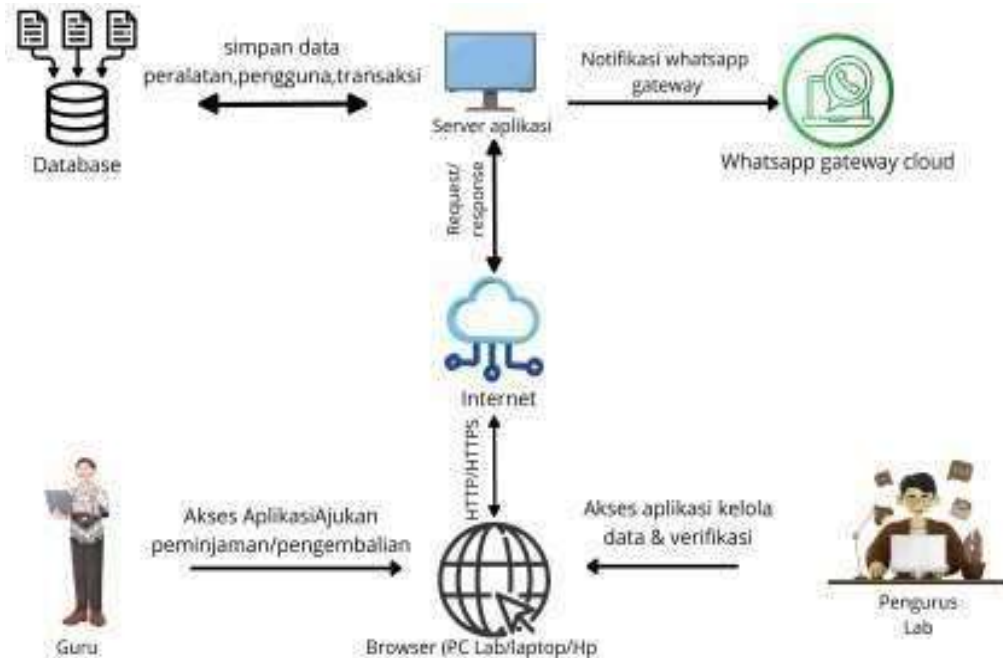
Proses peminjaman peralatan praktik saat ini berjalan secara manual melalui komunikasi lisan antara guru dan petugas laboran, sebagaimana dijelaskan secara rinci pada latar belakang Bab 1.



Gambar 3. 1Proses Bisnis Berjalan

Proses bisnis peminjaman peralatan praktik saat ini masih berjalan secara manual. Seperti pada Gambar 3.1, guru menyampaikan permintaan secara lisan kepada petugas laboran, yang kemudian memberikan persetujuan berdasarkan ingatan stok tanpa pencatatan formal. Pengembalian peralatan sering ditiptkan di lemari TU tanpa verifikasi, sehingga menimbulkan risiko keterlambatan dan kerusakan yang tidak terlacak. Proses manual ini menjadi dasar identifikasi kebutuhan sistem digital pada sub bab sebelumnya.

3.1.2. Gambaran Umum Sistem



Gambar 3. 2 Contoh gambaran Umum Sistem

Sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 3.2, guru dan pengurus laboratorium mengakses aplikasi melalui browser pada perangkat PC, laptop, atau ponsel yang terhubung ke internet. Permintaan dari pengguna diteruskan melalui internet menuju server aplikasi yang kemudian berkomunikasi dengan basis data MySQL untuk menyimpan dan mengambil data peralatan, data pengguna, serta histori transaksi peminjaman dan pengembalian. Server aplikasi juga terhubung dengan layanan WhatsApp Gateway cloud untuk mengirimkan notifikasi otomatis terkait persetujuan peminjaman, pengingat jatuh tempo, dan konfirmasi pengembalian kepada nomor WhatsApp guru peminjam. Dengan arsitektur tersebut, sistem memungkinkan pengelolaan peminjaman peralatan praktik secara terpusat, up-to-date, dan didukung komunikasi yang lebih efektif antara guru dan pengurus laboratorium.

3.2. Perancangan

Perancangan sistem ini dilakukan untuk menjawab permasalahan proses peminjaman manual di laboratorium. Perancangan mencakup arsitektur sistem, alur proses peminjaman dan pengembalian digital, basis data, serta antarmuka yang

sesuai kebutuhan guru (peminjam) dan petugas laboratorium (admin).

Sistem dirancang berbasis web menggunakan framework Laravel dengan database MySQL. Pengguna dibagi dua peran: Guru dapat login, melihat ketersediaan peralatan & stok, mengajukan peminjaman digital, melihat status & riwayat peminjaman, melakukan pengembalian dengan upload foto kondisi alat, serta logout. Petugas Laboratorium dapat login, mengelola data peralatan & guru, menyetujui/menolak peminjaman, memverifikasi pengembalian berdasarkan foto, melihat laporan peminjaman & kerusakan, serta logout.

Setiap modul (manajemen peralatan, peminjaman, pengembalian, notifikasi WhatsApp, laporan) terintegrasi dalam satu platform. Modul notifikasi WhatsApp Gateway mengirim pesan otomatis kepada guru saat peminjaman disetujui, pengingat H-1 jatuh tempo, dan konfirmasi pengembalian selesai. Antarmuka dirancang responsif, sederhana, dan intuitif untuk meminimalkan kesalahan input. Perancangan memperhatikan keamanan melalui autentikasi login, Role-Based Access Control (RBAC), validasi input & file upload (foto max 5MB, format JPG/PNG), serta audit trail aktivitas. Sistem mendukung non-functional requirement: keandalan (cek stok up-to-date), usability (dashboard Role-Based), scalability (MySQL), dan performa (load <3 detik).

3.2.1. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan Fungsional yang terdapat pada Sistem Manajemen Peminjaman Peralatan Praktik dengan notifikasi otomatis melalui whatsapp gateway ini dapat dilihat di Tabel berikut :

Tabel 3. 1 Kebutuhan Fungsional

Kode	Kebutuhan Fungsional
F01	Guru dan Petugas Laboratorium dapat melakukan autentikasi login sesuai hak akses masing-masing.
F02	Guru dapat melihat daftar peralatan praktik beserta informasi stok yang diperbarui setelah setiap transaksi peminjaman maupun pengembalian.

Kode	Kebutuhan Fungsional
F03	Guru dapat mengajukan peminjaman peralatan praktik secara digital dengan mengisi data peminjaman.
F04	Petugas Laboratorium dapat mengelola data peralatan praktik meliputi tambah, ubah, hapus, pembaruan stok, kondisi, dan foto peralatan.
F05	Petugas Laboratorium dapat mengelola data Guru/Peminjam meliputi tambah akun, ubah data, reset password, serta aktivasi atau nonaktif akun. Sistem melakukan validasi agar username bersifat unik sehingga tidak dapat digunakan oleh lebih dari satu pengguna.
F06	Petugas Laboratorium dapat melihat daftar pengajuan peminjaman yang menunggu persetujuan.
F07	Petugas Laboratorium dapat menyetujui atau menolak pengajuan peminjaman. Sistem memperbarui status peminjaman dan stok peralatan secara otomatis.
F08	Sistem dapat menampilkan status dan riwayat peminjaman pribadi kepada Guru.
F09	Guru dapat melihat status dan riwayat peminjaman.
F10	Guru dapat melakukan pengembalian peralatan secara digital dengan mengambil dokumentasi kondisi peralatan menggunakan kamera website sebelum pengembalian dikirimkan.
F11	Petugas Laboratorium dapat memverifikasi pengembalian peralatan berdasarkan dokumentasi foto. Sistem memperbarui status dan stok peralatan secara otomatis.
F12	Petugas Laboratorium dapat melihat laporan peminjaman dan kondisi/kerusakan peralatan.
F13	Sistem mengirimkan notifikasi WhatsApp sebagai fitur pendukung setoran pengingat H-1 pengembalian, dan konfirmasi setelah pengembalian diverifikasi.

F14	Pengguna dapat melakukan logout. Sistem menghapus sesi pengguna secara otomatis.
-----	--

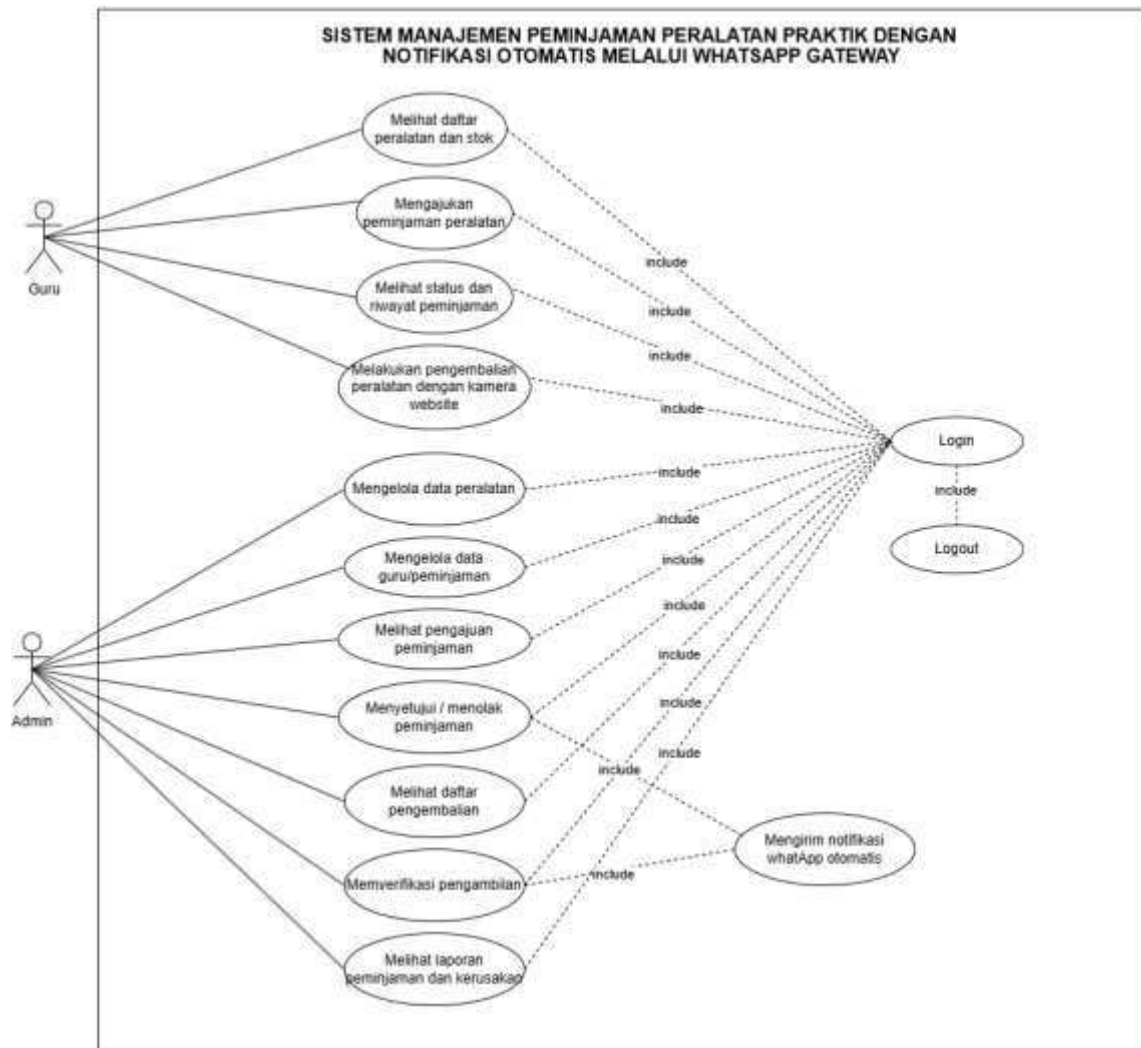
3.2.2. Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan Non Fungsional yang terdapat pada Sistem Manajemen Peminjaman Peralatan Praktik dengan notifikasi otomatis melalui whatsapp gateway ini dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. 2 Kebutuhan Non Fungsional

Kode	Kebutuhan Non Fungsional
NF01	Sistem dapat diakses menggunakan web browser Google Chrome dan Mozilla Firefox.
NF02	Antarmuka sistem dapat ditampilkan dengan baik pada perangkat desktop
NF03	Sistem menerapkan autentikasi login dan pembatasan hak akses sesuai peran pengguna (Guru dan Petugas Laboratorium).
NF04	Sistem melakukan validasi data masukan pada setiap formulir, termasuk data wajib diisi dan validasi format file foto.
NF05	Sistem menyimpan data transaksi peminjaman dan pengembalian ke dalam basis data MySQL dengan benar.

3.2.3. Diagram Use Case



Gambar 3. 3 Diagram Use Case

Berdasarkan Gambar 3.3, sistem memiliki dua 20emba utama, yaitu Guru (Peminjam) dan petugas Laboratorium (Admin). Guru sebagai peminjam dapat melakukan login ke sistem untuk mengakses berbagai fitur, seperti melihat daftar peralatan beserta ketersediaan stok, mengajukan peminjaman, peralatan secara digital, melihat status serta riwayat peminjaman pribadi, serta melakukan pengembalian peralatan dengan mengisi data pengembalian dan mengunggah foto kondisi alat melalui kamera website. Setelah selesai menggunakan sistem, guru juga dapat melakukan logout. Sementara itu, Petugas Laboratorium sebagai admin juga melakukan login untuk mengelola data peralatan dan data guru/peminjam, melihat pengajuan peminjaman yang masuk, menyetujui atau menolak permohonan

peminjaman, memverifikasi pengembalian berdasarkan foto yang diunggah, serta melihat laporan rekap peminjaman dan kerusakan peralatan. Admin juga dapat melakukan logout setelah selesai menggunakan sistem. Use case login dan logout diletakkan di bagian tengah karena kedua 21emba sama-sama menggunakannya dalam proses akses sistem. Selain itu, sistem secara otomatis mengirimkan notifikasi WhatsApp pada tahapan penting, seperti persetujuan peminjaman, pengingat jatuh tempo, dan konfirmasi selesai, tanpa dibuat sebagai use case terpisah.

3.2.4. Skenario Use Case

3.2.4.1. Use Case Scenario Login

Tabel 3. 3 Use Case Scenario Login

Identifikasi UseCase	
Kode	FR-01
Nama	Login
Deskripsi	Proses verifikasi identifikasi agar guru dan petugas lab dapat mengakses sistem sesuai hak akses
Aktor	Guru, Petugas Lab (admin)
Scenario Utama	
Kondisi Awal	Pengguna berada dihalaman login sistem peminjaman.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
	1. Menampilkan formular login (username, password, role)
2. Mengisi form login dan menekan tombol “Login”	
	2. Sistem melakukan validasi data ke basis data MySQL

Identifikasi UseCase	
	3. Sistem mengidentifikasi peran (Guru atau Petugas Lab)
	4. Sistem mengarahkan ke dashboard sesuai peran pengguna.
Scenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Pengguna memasukkan Username atau password yang tidak terdaftar dan menekan tombol "Login"	
	2. Sistem mendeteksi ketidakcocokan data.
	3. Sistem menampilkan pesan error "Username /NIK tidak ditemukan."
	4. Sistem tetap berada di halaman login dan meminta pengguna menginput ulang data.
Kondisi Akhir	1. Pengguna berhasil masuk ke sistem dan mendapatkan akses fitur sesuai peran. 2. Pengguna Kembali berada di halaman login

3.2.4.2. Use Case Scenario Menampilkan Daftar Peralatan

Tabel 3. 4 Use Case Scenario Menampilkan Daftar Peralatan

Identifikasi Usecase	
Kode	F02
Nama	Menampilkan daftar peralatan
Deskripsi	Guru melihat katalog peralatan praktik beserta informasi stok dan ketersediaan yang diperbarui berdasarkan data transaksi terakhir pada sistem.
Aktor	Guru

Identifikasi Usecase	
Scenario Utama	
Kondisi Awal	Guru telah login dan berada dihalaman dashboard
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Mengakses menu “Daftar Peralatan”	
	2. Sistem melakukan query ke basis data MySQL untuk mengambil data stok.
	3. Sistem menampilkan daftar alat (nama alat, kode, jumlah stok, kondisi, dan status ketersediaan)
Scenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Guru mencari alat menggunakan kata kunci yang terdaftar.	
	2. Sistem memproses pencarian
	3. Sistem menampilkan pesan “Alat tidak ditemukan”
Kondisi Akhir	1. Guru berhasil melihat informasi ketersediaan peralatan praktik.

3.2.4.3. Use Case Scenario Mengajukan Peminjaman

Tabel 3. 5 Use Case Scenario Mengajukan Peminjaman

Identifikasi UseCase	
Kode	F03
Nama	Mengajukan peminjaman peralatan

Identifikasi UseCase	
Deskripsi	Guru mengisi pengajuan pemijaman peralatan praktik secara digital
Aktor	Guru
Scenario Utama	
Kondisi Awal	Guru berada dihalaman katalog peralatan praktik
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih alat dan menekan tombol “pinjam”	
	2. Sistem menampilkan formulir pengajuan (pilih alat, jumlah, tanggal pinjam, tanggal pengembalian, keperluan)
3. Mengisi formulir secara lengkap dan menekan tombol “submit”	
	4. Sistem memvalidasi ketersediaan stok berdasarkan data yang tersimpan pada basis data sebelum pengajuan disimpan.
	5. Sistem menyimpan transaksi dengan status “menunggu persetujuan”
Scenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Guru menginput jumlah pinjam melebihi stok yang tersedia.	
	2. Sistem mendeteksi kekurangan stok.

Identifikasi UseCase	
	3. Sistem menampilkan peringatan “stok tidak mencukupi”.
Kondisi Akhir	Data pengajuan tersimpan di database dan menunggu persetujuan petugas lab.

3.2.4.4. Use Case Scenario Mengelola Data Peralatan

Tabel 3. 6 Use Case Scenario Mengelola Data Peralatan

Identifikasi UseCase	
Kode	F04
Nama	Mengelola Data Peralatan
Deskripsi	Petugas lab melakukan manajemen inventaris meliputi penambahan, pengubahan, atau penghapusan data alat.
Aktor	Petugas Lab (Admin)
Scenario Utama	
Kondisi Awal	Petugas Lab telah login dan berada pada menu manajemen peralatan.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih aksi tambah atau edit pada data peralatan	
	2. Sistem menampilkan formulir input data alat (nama, kode, stok, kondisi, foto)
3. Mengisi data dan menekan tombol “simpan”	
	4. Sistem menampilkan validasi dan memperbarui data di MySQL.
Scenario Alternatif	

Identifikasi UseCase	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Petugas menghapus data alat yang masih tercatat sedang dipinjam	
	2. Sistem melakukan pengecekan relasi data.
	3. Sistem menampilkan pesan error “data tidak dapat dihapus karena alat masih digunakan”.
Kondisi Akhir	Informasi inventaris peralatan praktik berhasil diperbarui di sistem.

3.2.4.5. Use Case Scenario Mengelola Data Guru/Peminjam

Tabel 3. 7 Use Case Scenario Mengelola Data Guru/Peminjam

Identifikasi UseCase	
Kode	F05
Nama	Mengelola data guru/peminjam
Deskripsi	Petugas lab mengelola akun peminjam (tambah akun, reset password, atau aktivasi status)
Aktor	Petugas Lab (Admin)
Scenario Utama	
Kondisi Awal	Petugas lab berada pada menu manajemen guru
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih akun guru dan melakukan aksi edit atau ubah status	
	2. Sistem menampilkan profil data pengguna
3. Mengubah data seperti nomor	

Identifikasi UseCase	
27 embali 27 dan menekan “submit”	
	4. Sistem menyimpan pembaruan ke basis data MySQL.
Scenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1.Admin mendaftarkan akun baru dengan nomor NIK yang sudah ada.	
	2. Sistem memvalidasi keunikan data.
	3. Sistem menampilkan pesan Username sudah digunakan.
Kondisi Akhir	Hak akses atau data profil guru berhasil diperbarui di sistem.

3.2.4.6. Use Case Scenario Menampilkan Daftar Pengajuan

Tabel 3. 8 Use Case Scenario Menampilkan Daftar Pengajuan

Identifikasi UseCase	
Kode	F06
Nama	Menampilkan daftar pengajuan
Deskripsi	Petugas lab memantau daftar permohonan peminjaman yang berstatus menunggu persetujuan.
Aktor	Petugas lab (Admin)
Scenario Utama	
Kondisi Awal	Petugas lab berada pada menu approval peminjaman&pengembalian

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Mengakses menu “peminjaman baru”	
	2. Sistem menyaring data transaksi dengan status “menunggu persetujuan”
	3. Sistem menyajikan table pengajuan secara urut berdasarkan tanggal masuk
Scenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Tidak ada pengajuan baru dari guru	
	2. Sistem memproses filter data.
	3. Sistem menampilkan pesan “Tidak ada pengajuan peminjaman baru yang menunggu persetujuan”
Kondisi Akhir	Petugas lab melihat daftar pengajuan yang perlu diproses lebih lanjut.

3.2.4.7. Use Case Scenario Memproses Persetujuan Peminjaman

Tabel 3. 9 Use Case Scenario Memproses Persetujuan Peminjaman

Identifikasi UseCase	
Kode	F07
Nama	Memproses persetujuan/penolakan peminjaman
Deskripsi	Petugas lab memberikan keputusan (Setuju/Tolak) dengan pembaruan stok otomatis.
Aktor	Petugas lab (Admin)
Scenario Utama	

Kondisi Awal	Petugas lab memilih satu data pada daftar pengajuan menunggu persetujuan.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Menekan tombol “Approve” (atau “Reject”)	
	2. Sistem mengubah status transaksi menjadi disetujui atau ditolak
	3. Sistem secara otomatis mengurangi jumlah stok alat didatabase jika disetujui
	4. Sistem memicu notifikasi WhatsApp otomatis ke guru peminjam.
Scenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Petugas Lab memilih tombol “Reject”	
	2. Sistem meminta pengisian alasan penolakan.
	3. Sistem mengirimkan pesan penolakan peminjaman melalui WhatsApp.
Kondisi Akhir	Status transaksi diperbarui dan stok peralatan laboratorium tersinkronisasi.

3.2.4.8. Use Case Scenario Menampilkan Riwayat Peminjaman

Tabel 3. 10 Use Case Scenario Menampilkan Riwayat Peminjaman

Identifikasi UseCase	
Kode	F08
Nama	Menampilkan status dan Riwayat peminjaman pribadi
Deskripsi	Guru memantau status alat yang sedang dipinjam atau melihat histori transaksi lampau.

Aktor	Guru
Scenario Utama	
Kondisi Awal	Guru telah login dan berada pada menu riwayat.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Mengklik menu “Riwayat peminjaman	
	2. Sistem mengambil data transaksi berdasarkan identitas login guru.
	3. Sistem menampilkan table status (Approved, rejected, atau returned)
Scenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Guru belum pernah melakukan peminjaman.	
	2. Sistem memuat table riwayat.
	3. Sistem menampilkan pesan “Data riwayat kosong”.
Kondisi Akhir	Guru mendapatkan informasi jelas mengenai status peminjamannya secara digital.

3.2.4.9. Use Case Scenario Melaporkan Pengambilan Peralatan

Tabel 3. 11 Use Case Scenario Melaporkan Pengambilan Peralatan

Identifikasi UseCase	
Kode	F09
Nama	Form pengembalian digital
Deskripsi	Guru melaporkan pengembalian alat dengan mengambil foto menggunakan kamera web.
Aktor	Guru
Scenario Utama	

Kondisi Awal	Guru memiliki peminjaman aktif yang akan dikembalikan.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Mengakses menu form pengembalian	
2. Mengambil foto kondisi alat melalui fitur kamera website	
Klik tombol “submit return”	
	4. Sistem menyimpan laporan dan mengunggah berkas foto laporan ke server.
	5. Sistem mengubah status transaksi menjadi “menunggu verifikasi”.
Scenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Guru mengirim laporan tanpa melampirkan foto	
	2. Sistem mendeteksi kolom kosong
	3. Sistem menampilkan validasi “foto kondisi alat wajib diunggah”
Kondisi Akhir	Laporan pengembalian digital terkirim dan siap diperiksa oleh petugas.

3.2.4.10. Use Case Scenario Menampilkan Daftar Pengambilan

Tabel 3. 12 Use Case Scenario Menampilkan Daftar Pengambilan

Identifikasi UseCase	
Kode	F10
Nama	Menampilkan daftar pengembalian

Deskripsi	Petugas lab melihat daftar alat yang dikembalikan untuk diverifikasi berdasarkan bukti foto.
Aktor	Petugas lab (Admin)
Scenario Utama	
Kondisi Awal	Petugas lab berada pada halaman verifikasi pengembalian
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih menu “Verify return”	
	2. Sistem menyaring data transaksi dengan status “Waiting Verification”
	3. Sistem menyajikan rincian alat beserta tampilan foto kondisi fisik dari guru.
Scenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Berkas foto dari guru rusak atau tidak terbaca	
	2. Sistem mencoba memuat gambar
	3. Sistem menampilkan pesan error “Gagal memuat gambar”.
Kondisi Akhir	Petugas lab melihat detail data visual untuk keperluan verifikasi.

3.2.4.11. Use Case Scenario Memverifikasi Pengembalian

Tabel 3. 13 Use Case Scenario Memverifikasi Pengembalian

Identifikasi UseCase	
Kode	F11
Nama	Memverifikasi pengembalian

Deskripsi	Petugas lab menyetujui pengembalian fisik dan jumlah stok alat ditambahkan Kembali otomatis.
Aktor	Admin
Scenario Utama	
Kondisi Awal	Petugas lab sedang meninjau laporan pengembalian dan foto dari guru
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Menekan tombol “selesai/Verify”	
	2. Sistem mengubah status akhir menjadi “Returned”.
	3. Sistem menambah jumlah stok alat di database secara otomatis.
	4. WhatsApp Gateway mengirim notifikasi konfirmasi selesai ke guru.
Scenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Petugas menilik verifikasi karena kondisi alat rusak pada foto.	
	2. Sistem memicu WhatsApp Gateway.
	3. Sistem mengirim pesan meminta guru hadir ke lab untuk klarifikasi.
Kondisi Akhir	Proses transaksi selesai dan stok peralatan laboratorium Kembali sedia.

3.2.4.12. Use Case Scenario Menampilkan Laporan

Tabel 3. 14 Use Case Scenario Menampilkan Laporan

Identifikasi UseCase

Kode	F12
Nama	Menampilkan laporan
Deskripsi	Petugas lab mengakses rekapitulasi data peminjaman dan catatan kerusakan untuk audit lab.
Aktor	Petugas lab (Admin)
Scenario Utama	
Kondisi Awal	Petugas lab membuka menu laporan pada dashboard admin
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Menentukan rentang tanggal laporan.	
2. Menekan tombol “generate report”	
	3. Sistem menyajikan data statistic pemakaian dan riwayat kerusakan alat.
4. Menekan menu “cetak laporan”	
	5. Sistem akan mencetak laporan sesuai dengan jenis laporan “pengembalian/peminjaman.
Scenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memasukkan periode tanggal tanpa adanya transaksi.	
	2. Sistem melakukan pemindaian data.
	3. Sistem menampilkan table kosong dengan pesan “Tidakada data ditemukan”

Kondisi Akhir	Petugas lab berhasil mendapatkan rekap data akurat untuk manajemen laboratorium.
---------------	--

3.2.4.13. Use Case Scenario Notifikasi Otomatis WhatsApp

Tabel 3. 15 Use Case Scenario Notifikasi Otomatis WhatsApp

Identifikasi UseCase	
Kode	F13
Nama	Mengirimkan notifikasi otomatis melalui whatsApp
Deskripsi	Sistem mengirimkan pesan otomatis terkait status transaksi (approval, verifikasi pengembalian, menolakan peminjaman, pengingat)
Aktor	Sistem (Trigger otomatis)
Scenario Utama	
Kondisi Awal	Terjadi perubahan status penting pada data transaksi di database.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
	1. Sistem mendeteksi pemicu (trigger) otomatis di database.
	2. Sistem memanggil Api WhatsApp Gateway melalui endpoint yang tersedia.
	3. Sistem mengambil nomor WhatsApp guru dari database MySQL.
	4. Sistem mengirimkan pesan notifikasi secara otomatis ketika terjadi perubahan status transaksi ke nomor tujuan.
Scenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem

	1. Kegagalan pengiriman akibat gangguan koneksi internet.
	2. Sistem mencatat kegagalan pada tabel log notifikasi untuk dicoba ulang.
Kondisi Akhir	Guru menerima informasi status peminjaman melalui WhatsApp tanpa boring manual.

3.2.4.14. Use Case Scenario LogOut

Tabel 3. 16 Use Case Scenario LogOut

Identifikasi UseCase	
Kode	F14
Nama	Logout
Deskripsi	Proses untuk mengakhiri sesi aktif pengguna dan keluar dari sistem secara aman.
Aktor	Guru, Petugas lab
Scenario Utama	
Kondisi Awal	Pengguna sedang berada di dalam dashboard sistem peminjaman.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Menekan tombol “logout”	
	2. Sistem menghapus data sesi (Session/token) dari browser.
	3. Sistem mengarahkan Kembali pengguna ke halaman login.
Scenario Alternatif	
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Pengguna menutup browser secara langsung	
	2. Sistem mendekati inaktivitas.

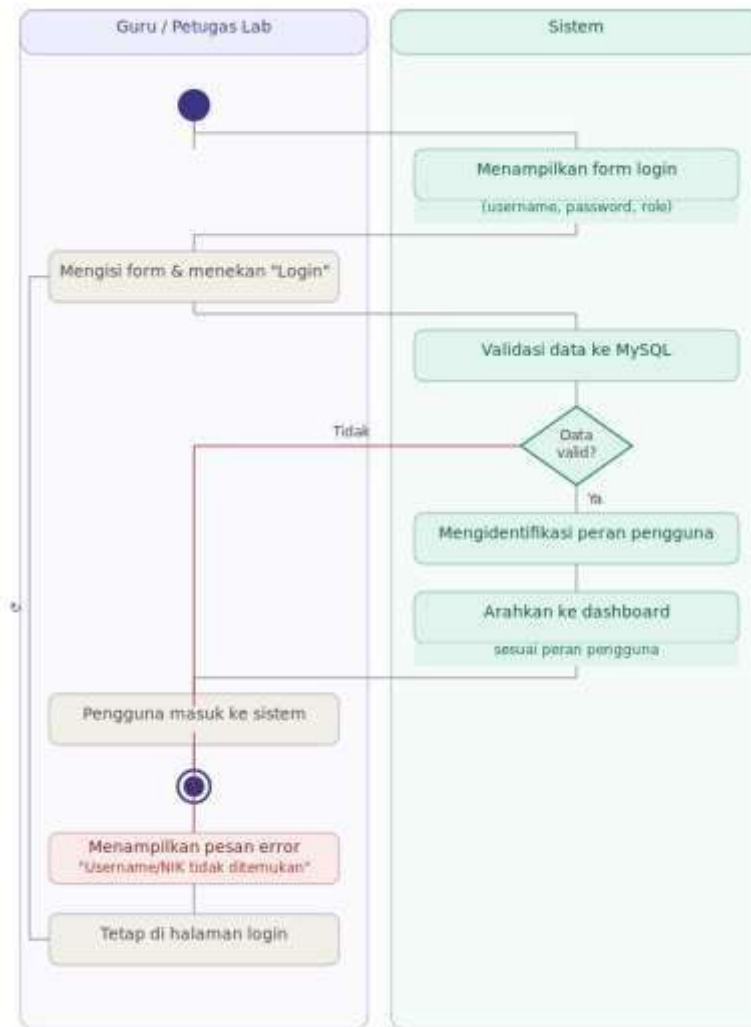
	3. Sistem menghapus sesi secara otomatis setelah batas waktu 30 menit.
Kondisi Akhir	Sesi berakhir dan akses fitur internal dikunci Kembali oleh sistem.

3.2.5. Activity diagram

Activity diagram merupakan salah satu diagram UML yang digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas atau proses bisnis yang terjadi dalam suatu sistem. Diagram ini menunjukkan urutan aktivitas, keputusan, serta interaksi antara pengguna dan sistem dalam menjalankan suatu proses. Activity diagram dapat digunakan untuk memodelkan proses bisnis maupun menggambarkan alur kerja sistem yang akan diimplementasikan (Wayahdi & Ruziq, 2023).

Pada penelitian ini, activity diagram digunakan untuk memodelkan alur proses bisnis pada Sistem Peminjaman Peralatan yang diusulkan. Diagram ini disusun berdasarkan kebutuhan fungsional sistem yang telah diidentifikasi, meliputi proses pengajuan peminjaman peralatan, pengelolaan data peralatan, verifikasi peminjaman, pengembalian peralatan, serta pengiriman notifikasi kepada pengguna. Aktivitas dalam sistem melibatkan dua 37emba utama, yaitu admin dan pengguna (user), yang berinteraksi dengan sistem untuk mendukung proses peminjaman peralatan secara efektif dan terstruktur.

3.2.5.1. Activity Diagram login

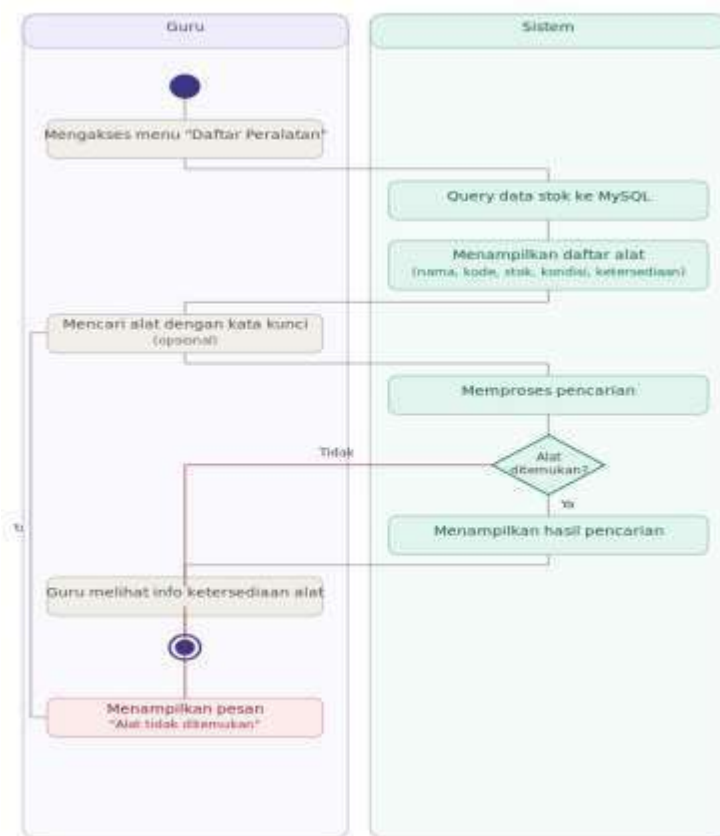


Gambar 3. 4 Activity Diagram login

Gambar 3.4 menunjukkan *activity diagram* proses login pengguna pada sistem. Proses diawali ketika Guru atau Petugas Laboratorium membuka halaman login. Sistem kemudian menampilkan form login yang berisi kolom username/NIK, password, dan role pengguna. Setelah itu, pengguna mengisi data yang diperlukan dan menekan tombol Login. Selanjutnya, sistem melakukan validasi data dengan mencocokkan informasi yang dimasukkan pengguna dengan data yang tersimpan pada basis data MySQL. Jika data yang dimasukkan tidak sesuai atau tidak ditemukan, sistem akan menampilkan pesan kesalahan berupa “Username/NIK tidak ditemukan” dan pengguna tetap berada pada halaman login untuk mencoba

39embali. Apabila data yang dimasukkan valid, sistem akan mengidentifikasi peran pengguna yang berhasil login. Berdasarkan peran tersebut, sistem kemudian mengarahkan pengguna ke halaman dashboard yang sesuai dengan hak aksesnya. Dengan demikian, setiap pengguna dapat mengakses fitur dan informasi yang sesuai dengan tugas serta wewenangnya masing-masing.

3.2.5.2. Activity Diagram Daftar Peralatan

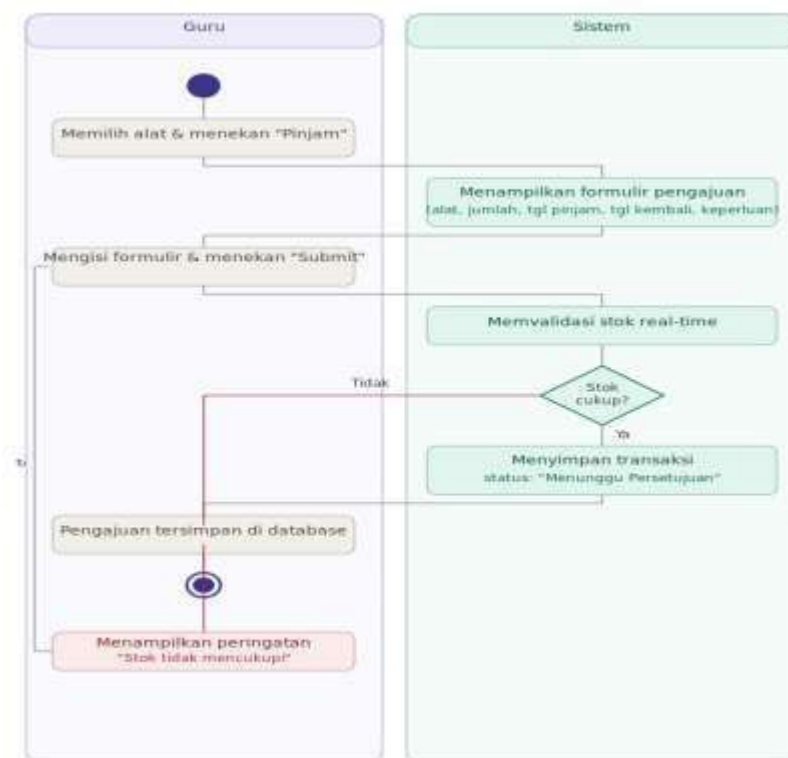


Gambar 3. 5 Activity Diagram Daftar Peralatan

Gambar 3.5 menunjukkan *activity diagram* proses melihat daftar peralatan praktik oleh Guru. Proses dimulai ketika Guru mengakses menu “Daftar Peralatan” pada sistem. Setelah menu dipilih, sistem melakukan query data stok peralatan ke basis data MySQL dan menampilkan daftar alat yang tersedia, lengkap dengan informasi seperti nama alat, kode alat, kondisi alat, dan status ketersediaannya. Selanjutnya, Guru dapat melakukan pencarian alat menggunakan kata kunci

tertentu apabila diperlukan. Sistem akan memproses kata kunci yang dimasukkan dan mencari data yang sesuai pada basis data. Jika alat yang dicari ditemukan, sistem akan menampilkan hasil pencarian sehingga Guru dapat melihat informasi dan ketersediaan alat tersebut. Namun, apabila alat yang dicari tidak ditemukan, sistem akan menampilkan pesan “Alat tidak ditemukan”. Setelah proses pencarian selesai, Guru dapat melihat informasi ketersediaan peralatan yang diperlukan untuk kegiatan praktikum. Dengan adanya fitur ini, Guru dapat mengetahui kondisi dan ketersediaan peralatan secara lebih mudah dan cepat.

3.2.5.3. Activity Diagram Mengajukan Peminjaman

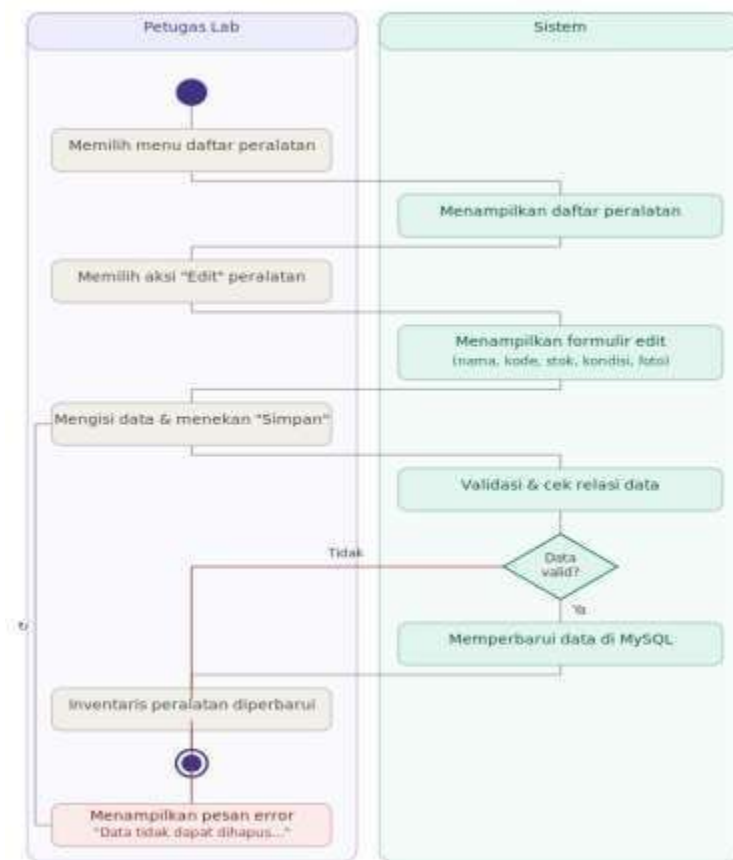


Gambar 3. 6 Activity Diagram Mengajukan Peminjaman

Gambar 3.6 menunjukkan *activity diagram* proses pengajuan peminjaman peralatan oleh Guru. Proses dimulai ketika Guru memilih peralatan yang ingin dipinjam kemudian menekan tombol “Pinjam”. Setelah itu, sistem menampilkan formulir pengajuan peminjaman yang berisi informasi seperti nama alat, jumlah yang dipinjam, tanggal peminjaman, tanggal pengembalian, serta keperluan peminjaman. Selanjutnya, Guru mengisi formulir pengajuan dan menekan tombol

“Submit”. Sistem kemudian melakukan validasi stok berdasarkan data transaksi terakhir yang tersimpan pada basis data. untuk memastikan jumlah alat yang diajukan masih tersedia. Pada tahap ini, sistem memeriksa apakah stok peralatan mencukupi untuk memenuhi permintaan peminjaman. Apabila stok tersedia, sistem akan menyimpan data pengajuan ke dalam basis data dengan status “Menunggu Persetujuan”. Setelah data berhasil disimpan, pengajuan peminjaman tercatat dalam sistem dan dapat diproses lebih lanjut oleh Petugas Laboratorium. Sebaliknya, jika stok peralatan tidak mencukupi, sistem akan menampilkan peringatan “Stok tidak mencukupi” sehingga Guru dapat menyesuaikan jumlah alat yang diajukan atau memilih peralatan lain yang tersedia. Dengan adanya proses ini, pengajuan peminjaman dapat dilakukan secara terstruktur dan sesuai dengan ketersediaan peralatan di laboratorium.

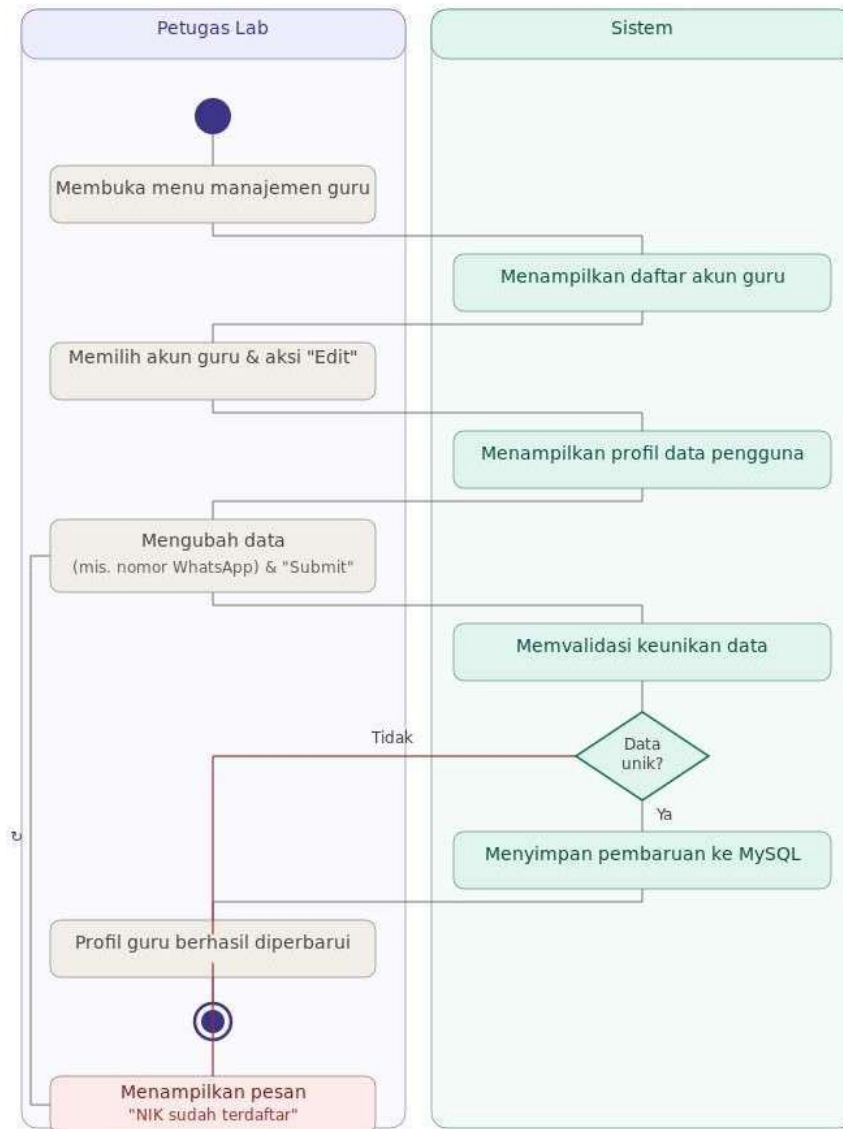
3.2.5.4. Activity Diagram Mengelola Data Peralatan



Gambar 3. 7 Activity Diagram Mengelola Data Peralatan

Gambar 3.7 menunjukkan *activity diagram* proses pengelolaan data peralatan oleh Petugas Laboratorium. Proses dimulai ketika Petugas Lab memilih menu daftar peralatan pada sistem. Setelah itu, sistem menampilkan daftar seluruh peralatan yang telah tersimpan dalam basis data. Selanjutnya, Petugas Lab memilih aksi “Edit” pada peralatan yang ingin diperbarui. Sistem kemudian menampilkan formulir edit yang berisi informasi peralatan, seperti nama alat, kode alat, jumlah stok, kondisi alat, dan foto peralatan. Petugas Lab dapat mengubah data sesuai dengan kondisi terbaru inventaris laboratorium. Setelah selesai melakukan perubahan, Petugas Lab menekan tombol “Simpan”. Sistem kemudian melakukan proses validasi data serta pengecekan relasi data untuk memastikan bahwa perubahan yang dilakukan tidak menimbulkan ketidaksesuaian dengan data lain yang terkait di dalam sistem. Apabila data yang dimasukkan valid, sistem akan memperbarui data peralatan pada basis data MySQL. Setelah proses berhasil, informasi inventaris peralatan akan diperbarui sehingga data yang ditampilkan pada sistem selalu sesuai dengan kondisi sebenarnya. Sebaliknya, jika data tidak valid atau terdapat relasi data yang tidak memungkinkan perubahan dilakukan, sistem akan menampilkan pesan kesalahan, seperti “Data tidak dapat dihapus...” atau pesan kesalahan lainnya yang sesuai. Dengan adanya proses ini, pengelolaan inventaris peralatan dapat dilakukan secara lebih akurat dan terkontrol.

3.2.5.5. Activity Diagram Mengelola Data Guru

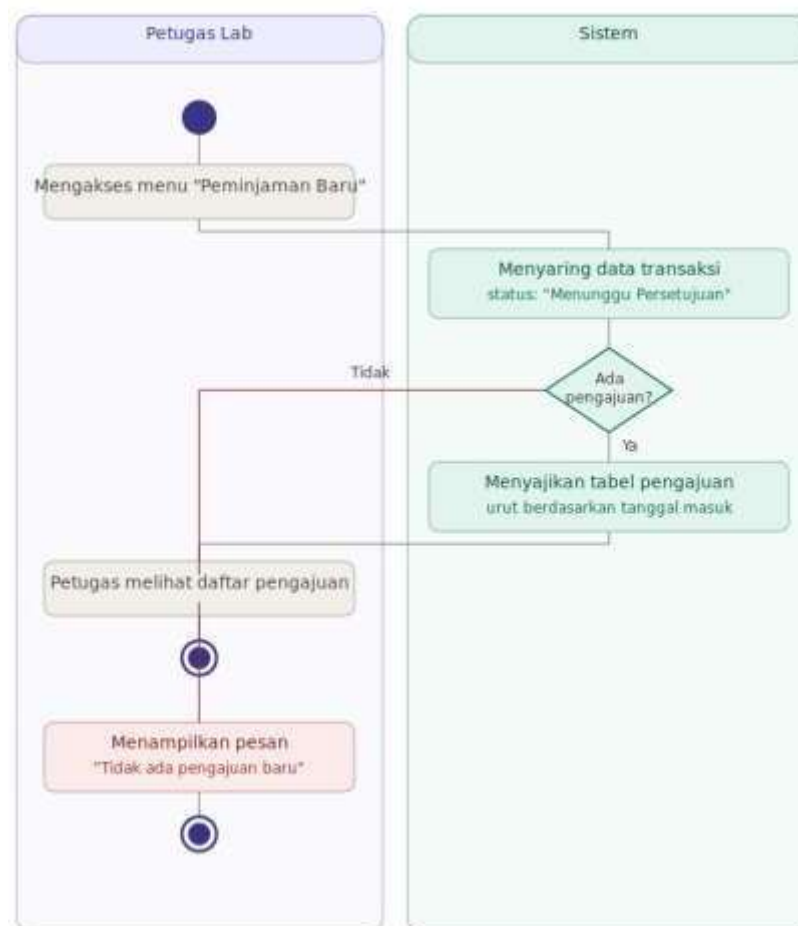


Gambar 3. 8 Activity Diagram Data Guru

Gambar 3.8 menunjukkan *activity diagram* proses pengelolaan data akun guru oleh Petugas Laboratorium. Proses dimulai ketika Petugas Lab membuka menu manajemen guru pada sistem. Setelah menu dipilih, sistem akan menampilkan daftar akun guru yang telah terdaftar. Selanjutnya, Petugas Lab memilih akun guru yang ingin diperbarui dan menekan aksi “Edit”. Sistem kemudian menampilkan profil atau data pengguna yang dapat diubah. Pada tahap ini, Petugas Lab dapat memperbarui informasi guru, seperti nomor WhatsApp atau data lainnya yang diperlukan. Setelah perubahan data selesai dilakukan, Petugas

Lab menekan tombol “Submit”. Sistem kemudian melakukan proses validasi untuk memastikan bahwa data yang dimasukkan memenuhi ketentuan yang berlaku, termasuk pengecekan keunikan data seperti NIK agar tidak terjadi duplikasi pada basis data. Apabila data yang dimasukkan valid dan tidak ditemukan data yang sama, sistem akan menyimpan pembaruan ke basis data MySQL. Setelah proses penyimpanan berhasil, profil guru akan diperbarui dan perubahan data dapat langsung digunakan pada sistem. Sebaliknya, jika ditemukan data yang sudah terdaftar, sistem akan menampilkan pesan peringatan “NIK sudah terdaftar”. Dengan adanya proses validasi ini, konsistensi dan keakuratan data akun guru dapat tetap terjaga dalam sistem.

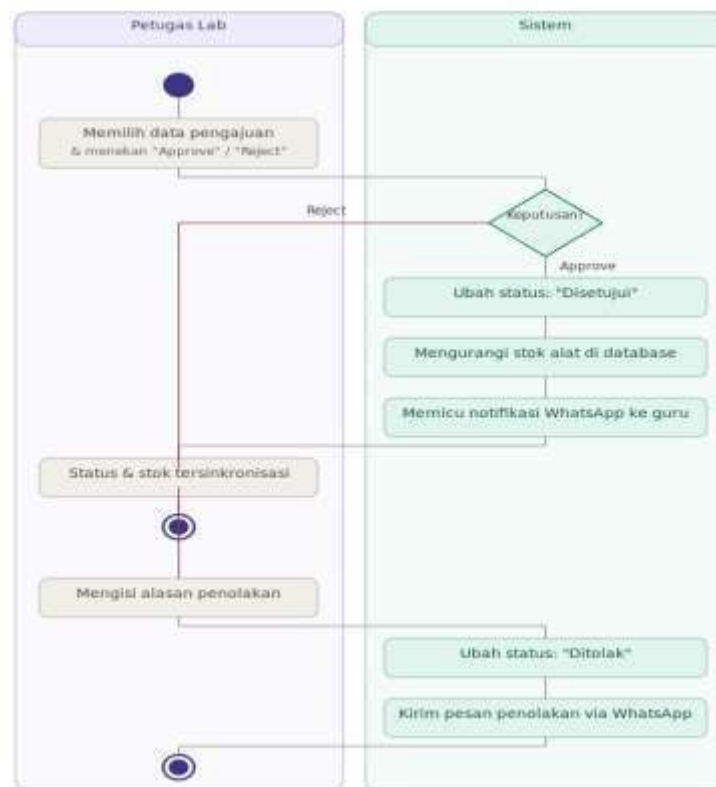
3.2.5.6. Activity Diagram Menampilkan Daftar Pengajuan



Gambar 3. 9 Activity Diagram Menampilkan Daftar Pengajuan

Gambar 3.9 merupakan activity diagram yang menggambarkan alur proses pengajuan peminjaman pada sistem. Proses dimulai ketika petugas lab mengakses menu “Peminjaman Baru”. Selanjutnya, sistem melakukan penyaringan data transaksi dengan status “Menunggu Persetujuan” untuk menampilkan daftar pengajuan yang belum diproses. Setelah itu, sistem melakukan pengecekan apakah terdapat pengajuan yang tersedia. Jika terdapat pengajuan, sistem akan menyajikan tabel daftar pengajuan yang diurutkan berdasarkan tanggal masuk sehingga petugas dapat melihat dan memproses pengajuan tersebut. Namun, apabila tidak terdapat pengajuan, sistem akan menampilkan pesan “Tidak ada pengajuan baru” kepada petugas lab sebagai informasi bahwa belum ada data pengajuan yang perlu diproses.

3.2.5.7. Activity Diagram Memproses Persetujuan Peminjaman

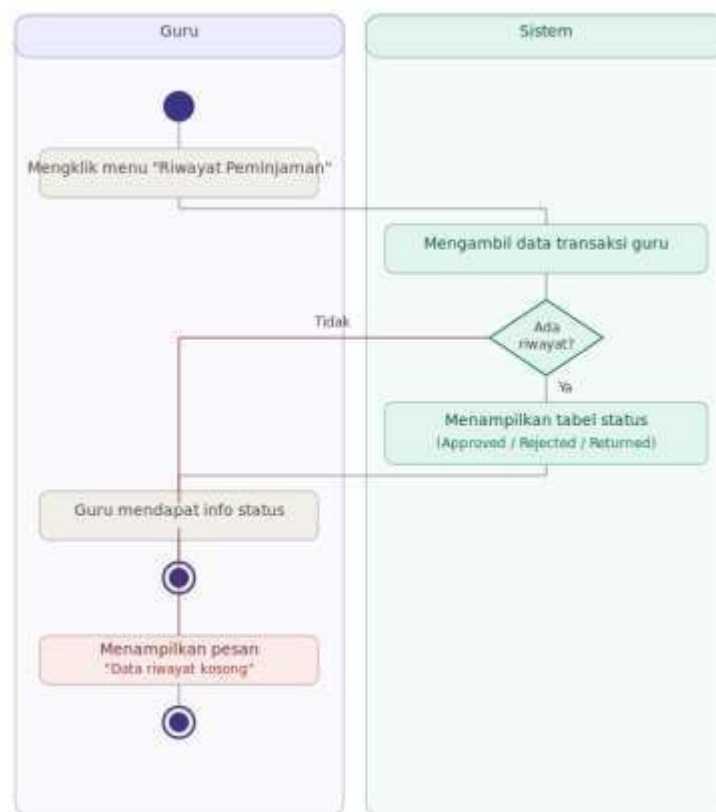


Gambar 3. 10 Activity Diagram Memproses Persetujuan Peminjaman

Gambar 3.10 merupakan *activity diagram* yang menggambarkan alur proses persetujuan dan penolakan pengajuan peminjaman alat oleh petugas lab. Proses dimulai ketika petugas lab memilih data pengajuan kemudian menentukan keputusan dengan menekan tombol “Approve” atau “Reject”. Selanjutnya, sistem

melakukan proses identifikasi keputusan yang dipilih oleh petugas. Jika pengajuan disetujui (*approve*), sistem akan mengubah status pengajuan menjadi “Disetujui”, mengurangi stok alat pada basis data sesuai jumlah peminjaman, serta memicu pengiriman notifikasi melalui WhatsApp kepada guru sebagai pemberitahuan bahwa pengajuan telah diterima. Setelah itu, status pengajuan dan stok alat akan tersinkronisasi secara otomatis pada sistem. Namun, apabila pengajuan ditolak (*reject*), petugas lab diwajibkan mengisi alasan penolakan terlebih dahulu. Selanjutnya, sistem akan mengubah status pengajuan menjadi “Ditolak” dan mengirimkan pesan penolakan melalui WhatsApp kepada guru sebagai informasi terkait hasil pengajuan peminjaman.

3.2.5.8. Activity Diagram Menampilkan Riwayat Peminjaman

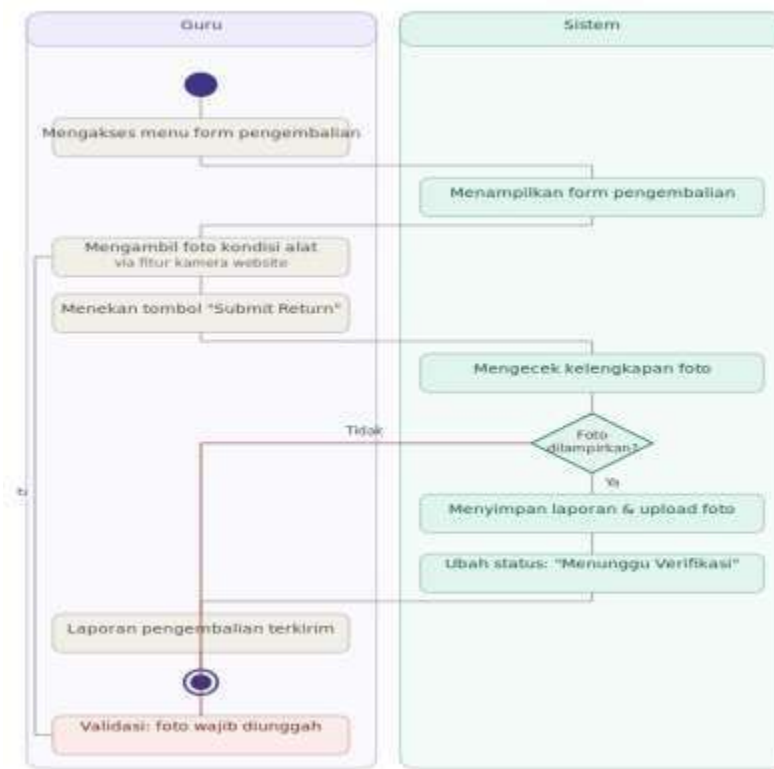


Gambar 3. 11 Activity Diagram Menampilkan Riwayat Peminjaman

Gambar 3.11 merupakan *activity diagram* yang menggambarkan alur proses melihat riwayat peminjaman oleh guru pada sistem. Proses dimulai ketika guru mengklik menu “Riwayat Peminjaman”. Selanjutnya, sistem akan mengambil data

transaksi peminjaman guru yang tersimpan pada basis data untuk ditampilkan pada halaman riwayat. Setelah itu, sistem melakukan pengecekan apakah terdapat data riwayat peminjaman. Jika data riwayat tersedia, sistem akan menampilkan tabel status peminjaman yang memuat informasi status seperti Approved, Rejected, dan Returned, sehingga guru dapat mengetahui perkembangan maupun hasil dari pengajuan peminjaman yang telah dilakukan. Guru kemudian memperoleh informasi status peminjaman berdasarkan data yang ditampilkan oleh sistem. Namun, apabila tidak terdapat riwayat peminjaman, sistem akan menampilkan pesan “Data riwayat kosong” sebagai informasi bahwa belum terdapat transaksi peminjaman yang tercatat pada akun guru.

3.2.5.9. Activity Diagram Pengembalian

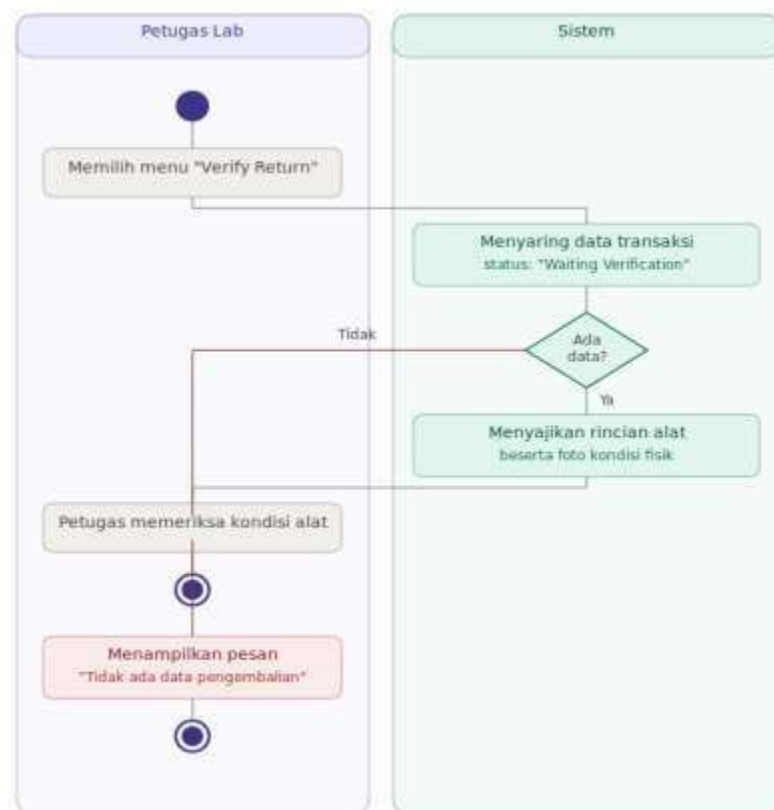


Gambar 3. 12 Activity Diagram Pengembalian

Gambar 3.12 merupakan *activity diagram* yang menggambarkan alur proses pengembalian alat oleh guru pada sistem. Proses dimulai ketika guru mengakses menu form pengembalian. Selanjutnya, sistem akan menampilkan form pengembalian yang digunakan untuk proses pelaporan pengembalian alat. Guru

kemudian mengambil foto kondisi alat melalui fitur kamera pada website sebagai bukti kondisi alat yang dikembalikan, lalu menekan tombol “Submit Return” untuk mengirim laporan pengembalian. Setelah itu, sistem melakukan pengecekan terhadap kelengkapan foto yang diambil melalui kamera website. Jika foto telah berhasil dilampirkan, sistem akan menyimpan laporan pengembalian beserta dokumentasi kondisi alat, kemudian mengubah status pengembalian menjadi “Menunggu Verifikasi” sehingga laporan pengembalian berhasil terkirim. Namun, apabila foto belum diambil atau tidak tersedia, sistem akan menampilkan validasi berupa pesan “foto wajib diunggah” sebagai syarat agar proses pengembalian dapat dilanjutkan.

3.2.5.10. Activity Diagram Menampilkan Daftar Pengembalian

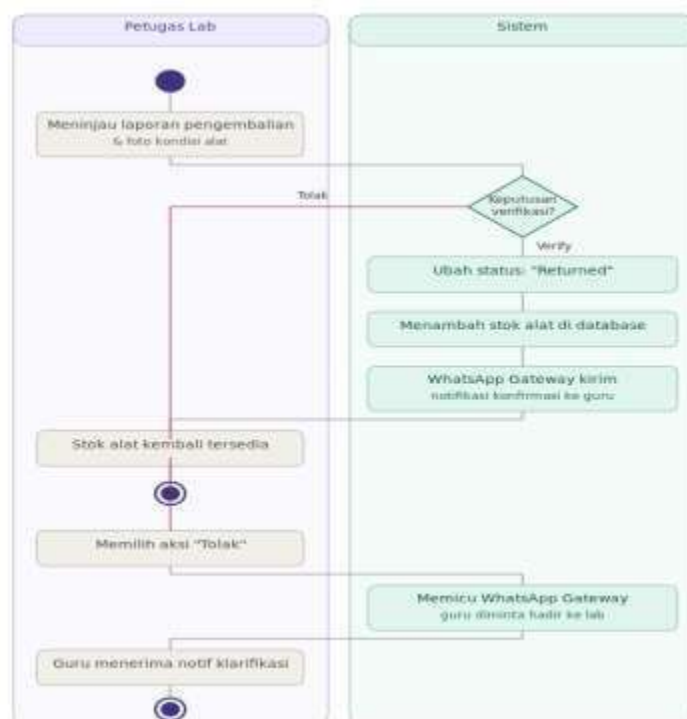


Gambar 3. 13 Activity Diagram Menampilkan Daftar Pengembalian

Gambar 3.13 merupakan *activity diagram* yang menggambarkan alur proses verifikasi pengembalian alat oleh petugas lab pada sistem. Proses dimulai ketika petugas lab memilih menu “Verify Return”. Selanjutnya, sistem melakukan

penyaringan data transaksi dengan status “Waiting Verification” untuk menampilkan data pengembalian alat yang sedang menunggu proses verifikasi. Setelah itu, sistem melakukan pengecekan apakah terdapat data pengembalian yang tersedia. Jika terdapat data, sistem akan menyajikan rincian alat beserta foto kondisi fisik alat yang telah dikirim sebelumnya sehingga petugas lab dapat memeriksa kondisi alat sebelum melakukan tindak lanjut verifikasi. Petugas lab kemudian memeriksa kondisi alat berdasarkan informasi dan dokumentasi yang ditampilkan oleh sistem. Namun, apabila tidak terdapat data pengembalian, sistem akan menampilkan pesan “Tidak ada data pengembalian” sebagai informasi bahwa belum terdapat pengajuan pengembalian yang perlu diverifikasi.

3.2.5.11. Activity Diagram Memverifikasi Pengembalian

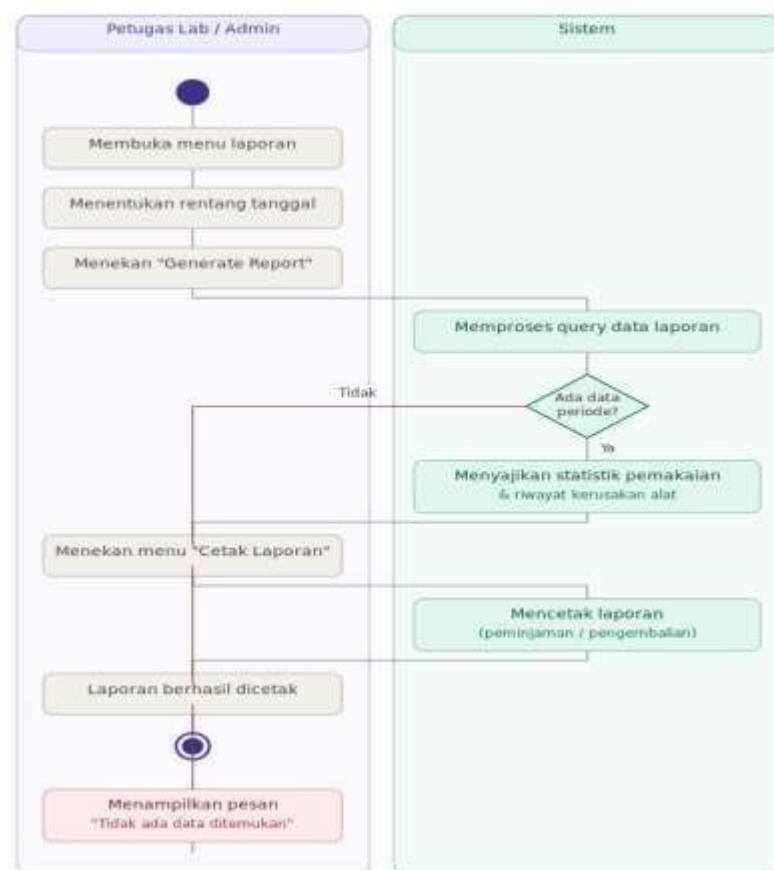


Gambar 3. 14 Activity Diagram Memverifikasi Pengembalian

Gambar 3.14 merupakan *activity diagram* yang menggambarkan alur proses verifikasi akhir pengembalian alat oleh petugas lab pada sistem. Proses dimulai ketika petugas lab meninjau laporan pengembalian beserta foto kondisi alat yang telah dikirim oleh guru. Selanjutnya, sistem melakukan proses identifikasi keputusan verifikasi yang dipilih oleh petugas lab. Jika pengembalian dinyatakan

valid (*verify*), sistem akan mengubah status pengembalian menjadi “Returned”, menambahkan 50embali stok alat pada basis data sebagai tanda bahwa alat telah tersedia untuk dipinjam 50 embali, serta memicu WhatsApp Gateway untuk mengirimkan notifikasi konfirmasi kepada guru mengenai keberhasilan proses pengembalian. Setelah itu, stok alat 50embali tersedia dan tersinkronisasi pada sistem. Namun, apabila petugas lab memilih aksi “Tolak”, sistem akan memicu WhatsApp Gateway untuk mengirim pesan klarifikasi kepada guru agar hadir ke laboratorium terkait kondisi atau kendala pada proses pengembalian alat. Selanjutnya, guru akan menerima notifikasi klarifikasi sebagai tindak lanjut dari hasil verifikasi pengembalian.

3.2.5.12. Activity Diagram Menampilkan Laporan

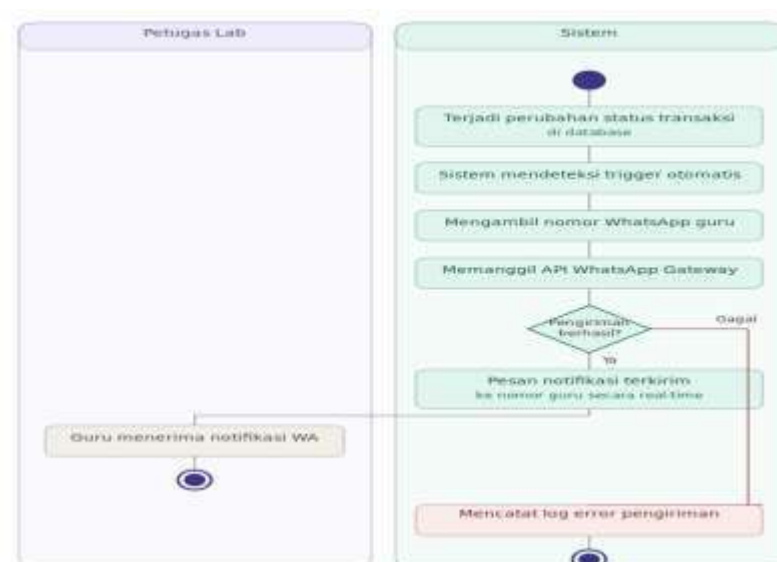


Gambar 3. 15 Activity Diagram Menampilkan Laporan

Gambar 3.15 merupakan activity diagram yang menggambarkan alur pembuatan dan pencetakan laporan oleh Petugas Lab/Admin. Proses dimulai ketika

pengguna membuka menu laporan pada sistem. Selanjutnya, pengguna menentukan rentang tanggal yang akan digunakan sebagai parameter pencarian data laporan. Setelah rentang tanggal ditentukan, pengguna menekan tombol “Generate Report” untuk memulai proses pembuatan laporan. Kemudian, sistem memproses query data laporan berdasarkan rentang tanggal yang telah dipilih. Setelah proses tersebut dilakukan, sistem memeriksa ketersediaan data pada periode yang diminta. Jika data tersedia, sistem akan menampilkan 51 embali 51 n pemakaian laboratorium serta riwayat kerusakan alat yang terjadi pada periode tersebut. Selanjutnya, pengguna dapat menekan menu “Cetak Laporan”, dan sistem akan mencetak laporan yang berisi data peminjaman dan pengembalian alat. Setelah proses pencetakan selesai, laporan dinyatakan berhasil dicetak. Sebaliknya, apabila tidak terdapat data pada periode yang dipilih, sistem akan menampilkan pesan “Tidak ada data ditemukan” kepada pengguna sebagai informasi bahwa laporan tidak dapat dibuat untuk rentang tanggal tersebut. Dengan demikian, proses pembuatan laporan berakhir sesuai dengan kondisi data yang tersedia pada sistem.

3.2.5.13. Activity Diagram Notifikasi Otomatis WhatsApp

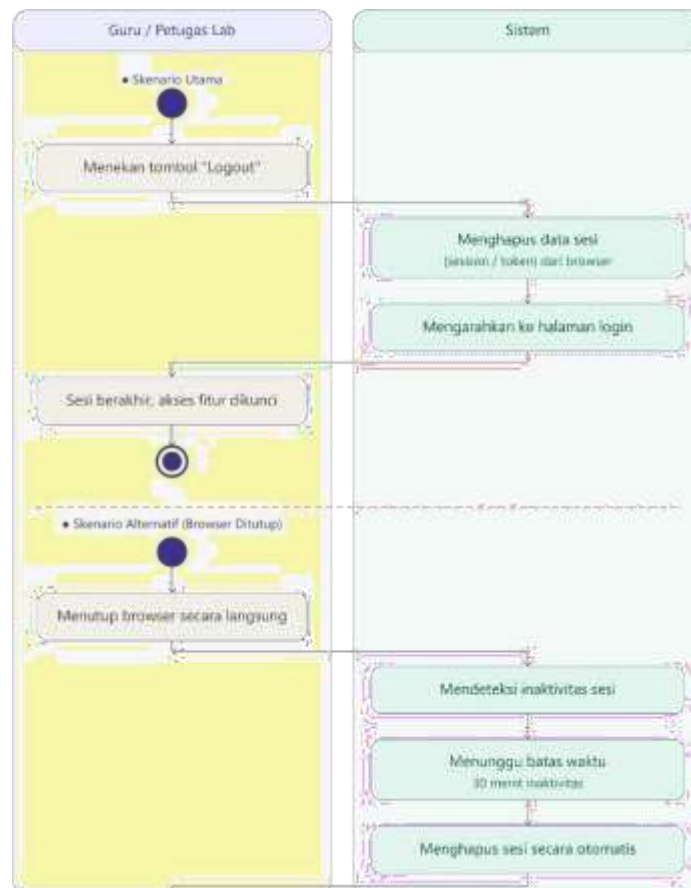


Gambar 3. 16 Activity Diagram Notifikasi Otomatis WhatsApp

Gambar 3.16 merupakan *activity diagram* yang menggambarkan proses pengiriman notifikasi WhatsApp secara otomatis kepada guru. Proses dimulai ketika terjadi perubahan status transaksi pada database. Sistem kemudian

mendeteksi trigger, mengambil nomor WhatsApp guru, dan mengirimkan notifikasi melalui WhatsApp Gateway API. Jika pengiriman berhasil, pesan notifikasi akan diterima oleh guru secara up-to-date. Sebaliknya, jika pengiriman gagal, sistem akan mencatatnya ke dalam log error pengiriman untuk keperluan pemantauan dan perbaikan sistem.

3.2.5.14. Activity Diagram LogOut

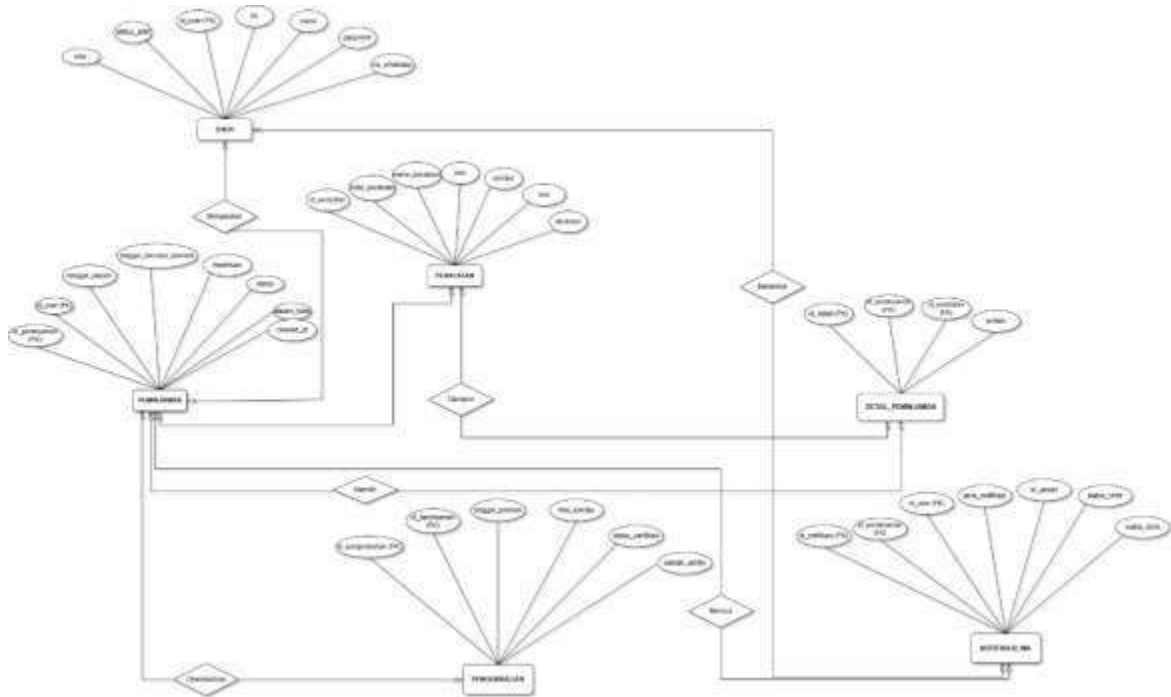


Gambar 3. 17 Activity Diagram LogOut

Gambar 3.17 menunjukkan *activity diagram* proses logout pengguna pada sistem. Pada 52 embali 52 utama, proses dimulai ketika Guru atau Petugas Lab menekan tombol “Logout”. Sistem kemudian menghapus data sesi pengguna dan mengarahkan pengguna 52embali ke halaman login. Setelah itu, sesi berakhir dan pengguna tidak dapat mengakses fitur sistem sebelum melakukan login 52embali. Pada 52embali52 alternatif, pengguna menutup browser tanpa melakukan logout. Sistem akan mendeteksi sesi yang tidak aktif dan menunggu hingga batas waktu 30

menit. Jika tidak ada aktivitas selama periode tersebut, sistem akan menghapus sesi secara otomatis untuk menjaga keamanan akun pengguna.

3.2.6. ER Diagram



Gambar 3. 18 Entity Relationship Diagram

Pada Gambar 3.18 ditunjukkan *Entity Relationship Diagram* (ERD) sistem peminjaman peralatan yang terdiri dari enam entitas utama, yaitu User, Peralatan, Peminjaman, Detail_Peminjaman, Pengembalian, dan Notifikasi_WA. ERD ini menggambarkan struktur basis data serta hubungan antar entitas yang mendukung proses peminjaman peralatan, mulai dari pengajuan peminjaman, pencatatan peralatan yang dipinjam, pengembalian, hingga pengiriman notifikasi kepada pengguna.

Entitas User menyimpan data pengguna sistem, baik admin maupun peminjam, yang terdiri dari atribut `id_user`, `nik`, `nama`, `password`, `no_whatsapp`, `role`, dan `status_aktif`. Entitas Peralatan menyimpan data peralatan yang tersedia untuk dipinjam dengan atribut `id_peralatan`, `kode_peralatan`, `nama_peralatan`, `stok`,

kondisi, foto, dan deskripsi. Entitas Peminjaman digunakan untuk mencatat transaksi peminjaman yang diajukan pengguna, dengan atribut `id_peminjaman`, `id_user`, `tanggal_pinjam`, `tanggal_rencana_kembali`, `keperluan`, `status`, `alasan_tolak`, dan `created_at`. Selanjutnya, entitas `Detail_Peminjaman` berfungsi menyimpan rincian peralatan yang dipinjam pada setiap transaksi, yang terdiri dari `id_detail`, `id_peminjaman`, `id_peralatan`, dan `jumlah`. Entitas `Pengembalian` digunakan untuk mencatat proses pengembalian peralatan melalui atribut `id_pengembalian`, `id_peminjaman`, `tanggal_kembali`, `foto_kondisi`, `status_verifikasi`, dan `catatan_admin`. Sementara itu, entitas `Notifikasi_WA` digunakan untuk menyimpan riwayat notifikasi WhatsApp yang dikirim sistem kepada pengguna, yang terdiri dari `id_notifikasi`, `id_user`, `id_peminjaman`, `jenis_notifikasi`, `isi_pesan`, `status_kirim`, dan `waktu_kirim`. Hubungan antar entitas menunjukkan bahwa satu user dapat melakukan banyak peminjaman, setiap peminjaman dapat memiliki beberapa detail peralatan yang dipinjam, dan setiap peralatan dapat tercatat pada banyak detail peminjaman. Selain itu, setiap transaksi peminjaman memiliki data pengembalian serta dapat menghasilkan beberapa notifikasi yang dikirim kepada pengguna. Dengan struktur tersebut, sistem mampu mengelola data peminjaman peralatan secara terintegrasi dan terorganisir.

3.2.7. Perancangan Antarmuka (WireFrame)

3.2.7.1. Wireframe Halaman Login

```

    +-----+
    |          |
    |  [ LOGO ]  |
    |          |
    |  SISTEM PEMINJAMAN LAB  |
    |          |
    |  [ Username/NIK ]  |
    |          |
    |  [ Password ] [ ]  |
    |          |
    |  [ Role ]         |
    |  -- Pilih Role --  |
    |          |
    |  [ LOGIN ]        |
    |          |
    +-----+
  
```

Gambar 3. 19 Wireframe Halaman Login

Gambar 3.19 menampilkan rancangan wireframe halaman login pada Sistem Peminjaman Lab. Antarmuka ini dirancang sederhana untuk memudahkan pengguna dalam melakukan proses autentikasi sebelum mengakses sistem. Pada bagian atas terdapat area logo sebagai identitas aplikasi, diikuti dengan judul “Sistem Peminjaman Lab” yang memberikan informasi mengenai nama sistem. Di bawah judul terdapat formulir login yang terdiri dari kolom Username/NIK untuk memasukkan identitas pengguna, kolom Password yang dilengkapi ikon untuk menampilkan atau menyembunyikan kata sandi, serta pilihan Role untuk menentukan jenis pengguna yang akan masuk ke dalam sistem, seperti Guru atau Petugas Lab. Pada bagian paling bawah tersedia tombol Login yang digunakan untuk mengirim data autentikasi dan mengakses halaman utama sesuai hak akses pengguna. Desain wireframe ini berfokus pada kemudahan penggunaan, kejelasan navigasi, dan efisiensi proses login.

3.2.7.2. Wireframe Halaman Dashboard Pengguna

WIREFRAME 02 - DASHBOARD GURU



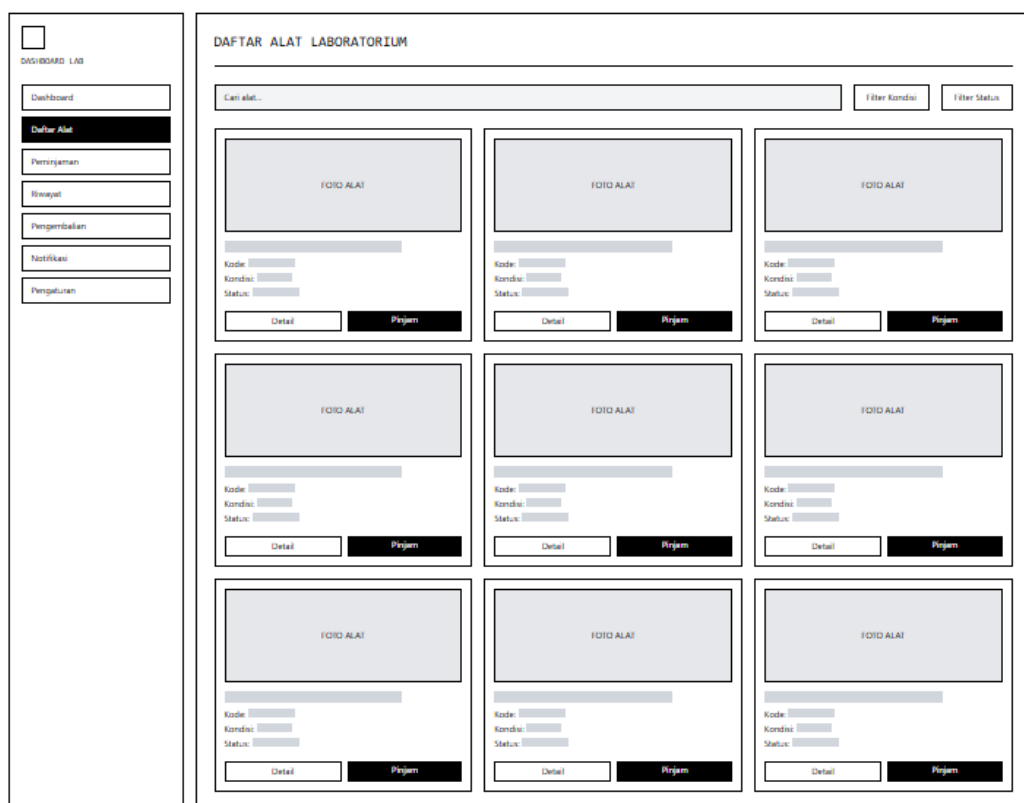
Gambar 3. 20 Wireframe Halaman Dashboard Pengguna

Gambar 3.20 menampilkan rancangan wireframe halaman Dashboard Guru pada Sistem Peminjaman Lab. Halaman ini dirancang sebagai pusat informasi utama yang memberikan gambaran kondisi peminjaman peralatan laboratorium

secara ringkas dan mudah dipahami oleh pengguna. Pada sisi kiri terdapat sidebar navigasi yang berisi menu Dashboard, Daftar Alat, Peminjaman, Riwayat, Pengembalian, Notifikasi, Pengaturan, dan Logout untuk memudahkan pengguna berpindah antar fitur sistem. Pada area utama dashboard ditampilkan beberapa kartu informasi (summary card) yang menampilkan jumlah alat yang sedang dipinjam, menunggu persetujuan, dan belum dikembalikan. Informasi ini membantu pengguna memantau status peminjaman secara cepat tanpa harus membuka menu lainnya. Di bawahnya terdapat bagian Aktivitas Terbaru yang menampilkan riwayat aktivitas peminjaman dan pengembalian yang baru dilakukan, serta bagian Notifikasi Terbaru yang berisi informasi penting terkait proses peminjaman dan persetujuan.

3.2.7.3. Wireframe Halaman Daftar Alat

WIREFRAME 03 - DAFTAR ALAT



Gambar 3. 21 Wireframe Halaman Daftar Alat

Gambar 3.21 menampilkan rancangan wireframe halaman Daftar Alat Laboratorium pada Sistem Peminjaman Lab. Halaman ini digunakan untuk menampilkan seluruh data peralatan laboratorium yang tersedia dan dapat dipinjam oleh pengguna. Pada sisi kiri terdapat sidebar navigasi yang berisi menu Dashboard, Daftar Alat, Peminjaman, Riwayat, Pengembalian, Notifikasi, dan Pengaturan untuk memudahkan pengguna mengakses berbagai fitur dalam sistem. Pada area utama ditampilkan daftar alat dalam bentuk kartu (card) yang memuat informasi penting seperti foto alat, kode alat, kondisi alat, dan status ketersediaan. Setiap kartu juga dilengkapi dengan tombol Detail untuk melihat informasi lebih lengkap mengenai alat serta tombol Pinjam untuk mengajukan peminjaman alat yang dipilih. Penyajian data dalam bentuk kartu bertujuan agar informasi lebih mudah dibaca dan dipahami oleh pengguna. Di bagian atas halaman tersedia kolom pencarian yang memungkinkan pengguna mencari alat berdasarkan nama atau kata kunci tertentu. Selain itu, terdapat fitur filter kondisi dan filter status yang membantu pengguna menyaring daftar alat sesuai kebutuhan, seperti kondisi alat atau status ketersediaannya. Secara keseluruhan, wireframe halaman daftar alat dirancang untuk memberikan kemudahan dalam pencarian, penelusuran, dan proses peminjaman peralatan laboratorium secara efektif dan efisien.

3.2.7.4. Wireframe Halaman Form Peminjaman

WIREFRAME 04 - FORM PEMINJAMAN

Gambar 3. 22 Wireframe Halaman Form Peminjaman

Gambar 3.22 menampilkan rancangan wireframe halaman Form Peminjaman Alat pada Sistem Peminjaman Lab. Halaman ini digunakan untuk mengajukan peminjaman peralatan laboratorium dengan mengisi data yang diperlukan. Pada sisi kiri terdapat sidebar navigasi yang berisi menu Dashboard, Daftar Alat, Peminjaman, Riwayat, Pengembalian, Notifikasi, dan Pengaturan untuk memudahkan pengguna berpindah antar halaman sistem. Pada area utama terdapat formulir peminjaman yang terdiri dari beberapa komponen, yaitu pilihan alat, jumlah peminjaman, tanggal peminjaman, rencana tanggal pengembalian, serta keterangan keperluan peminjaman. Formulir ini dirancang agar pengguna dapat mengisi informasi peminjaman secara lengkap dan terstruktur sehingga memudahkan proses verifikasi dan pengelolaan data peminjaman oleh sistem. Di bagian bawah formulir terdapat tabel Alat yang Dipilih yang menampilkan daftar alat yang akan dipinjam beserta informasi nama alat, jumlah, tanggal peminjaman, dan tanggal pengembalian. Setiap data yang telah ditambahkan juga dapat dihapus melalui tombol Hapus apabila terjadi kesalahan atau perubahan kebutuhan. Pada bagian akhir halaman tersedia tombol Reset Form untuk mengosongkan seluruh data yang telah diisi dan tombol Ajukan Peminjaman untuk mengirimkan permohonan peminjaman ke dalam sistem. Wireframe ini berfokus pada

kemudahan pengisian data, kejelasan informasi, dan efisiensi proses pengajuan peminjaman alat laboratorium.

3.2.7.5. Wireframe Halaman Riwayat Peminjaman

WIREFRAME 05 - RIWAYAT PEMINJAMAN

No	Tanggal Pengajuan	Alat	Tanggal Pinjam	Tanggal Kembali	Status	Aksi
1						Detail
2						Detail
3						Detail
4						Detail
5						Detail
6						Detail
7						Detail
8						Detail
9						Detail
10						Detail

Menampilkan 1-10 dari 50 data

1 2 3 4 5

Gambar 3. 23 Wireframe Halaman Riwayat Peminjaman

Gambar 3.23 *wireframe* tersebut menampilkan rancangan halaman Riwayat Peminjaman yang terdiri dari dua bagian utama, yaitu menu navigasi di sisi kiri dan tabel data riwayat di sisi kanan. Antarmuka ini dirancang agar pengguna dapat melihat daftar peminjaman dengan mudah melalui informasi seperti tanggal pengajuan, alat yang dipinjam, tanggal pinjam, tanggal 59 embali, status, dan tombol detail pada setiap baris data. Bagian sidebar di sebelah kiri berfungsi sebagai menu utama untuk berpindah antar halaman, seperti Dashboard, Daftar Alat, Peminjaman, Riwayat, Pengembalian, Notifikasi, dan Pengaturan. Pada bagian konten utama, data riwayat peminjaman disajikan dalam bentuk tabel sehingga memudahkan pengguna membaca dan memantau status setiap peminjaman.

3.2.7.6. Wireframe Halaman Pengembalian

WIREFRAME 06 - FORM PENGEMBALIAN

DASHBOARD LAB

- Dashboard
- Daftar Alat
- Peminjaman
- Riwayat
- Pengembalian**
- Notifikasi
- Pengaturan

FORM PENGEMBALIAN ALAT

Nama Peminjam

Foto Kondisi Alat

PREVIEW KAMERA

BUKA KAMERA AMBIL FOTO

Catatan Kondisi Alat

Tuliskan kondisi alat saat pengembalian...

KIRIM PENGEMBALIAN

Gambar 3. 24 Wireframe Halaman Pengembalian

Gambar 3.24 menampilkan rancangan *wireframe* halaman pengembalian alat yang digunakan untuk mencatat proses pengembalian alat laboratorium. Antarmuka ini terdiri dari panel navigasi di sisi kiri dan area formulir pengembalian di sisi kanan. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat informasi nama peminjam, mengunggah atau mengambil foto kondisi alat melalui fitur kamera, serta menambahkan catatan mengenai kondisi alat saat dikembalikan. Selain itu, tersedia tombol kirim pengembalian yang berfungsi untuk menyimpan dan mengirim data pengembalian ke dalam sistem. Desain antarmuka ini difokuskan pada kemudahan dokumentasi kondisi alat guna mendukung proses verifikasi dan pencatatan pengembalian secara lebih akurat.

3.2.7.7. Wireframe Halaman Notifikasi

WIREFRAME 07 - NOTIFIKASI



Gambar 3. 25 Wireframe Halaman Notifikasi

Gambar 3.25 menampilkan rancangan *wireframe* halaman notifikasi yang berfungsi untuk menampilkan berbagai informasi dan pemberitahuan kepada pengguna terkait aktivitas dalam sistem laboratorium. Antarmuka ini terdiri dari panel navigasi di sisi kiri dan daftar notifikasi pada area utama di sisi kanan. Setiap notifikasi ditampilkan dalam bentuk kartu yang memuat ikon, judul, ringkasan informasi, serta status notifikasi. Halaman ini dirancang untuk memudahkan pengguna dalam memantau informasi penting seperti pengajuan peminjaman, pengembalian alat, perubahan status permintaan, maupun pemberitahuan sistem lainnya. Selain itu, tersedia tombol “Tandai Semua Dibaca” yang memungkinkan pengguna menandai seluruh notifikasi sebagai telah dibaca secara cepat dan efisien.

3.2.7.8. Wireframe Halaman Dashboard Admin

WIREFRAME 09 - DASHBOARD PETUGAS LABORATORIUM



Gambar 3. 26 Wireframe Halaman Dashboard Admin

Gambar 3.26 menampilkan rancangan wireframe halaman dashboard petugas laboratorium yang berfungsi sebagai pusat pemantauan dan pengelolaan aktivitas laboratorium. Antarmuka ini terdiri dari panel navigasi di sisi kiri yang menyediakan akses ke berbagai menu, seperti manajemen alat, manajemen guru, approval peminjaman, verifikasi pengembalian, laporan, dan notifikasi. Pada area utama ditampilkan ringkasan informasi dalam bentuk kartu 62 embali 62 n yang memuat jumlah alat, pengajuan peminjaman yang masih menunggu persetujuan, pengembalian yang belum diverifikasi, serta data alat yang mengalami kerusakan. Selain itu, tersedia daftar pengajuan terbaru dan pengembalian pending yang dilengkapi tombol detail dan verifikasi untuk memudahkan petugas dalam menindaklanjuti setiap permintaan. Di bagian bawah halaman terdapat area grafik yang digunakan untuk menampilkan visualisasi data peminjaman dan pengembalian alat sehingga petugas dapat memantau aktivitas laboratorium secara lebih efektif dan informatif.

3.2.7.9. Wireframe Halaman Manajemen Alat

WIREFRAME 10 - MANAJEMEN ALAT

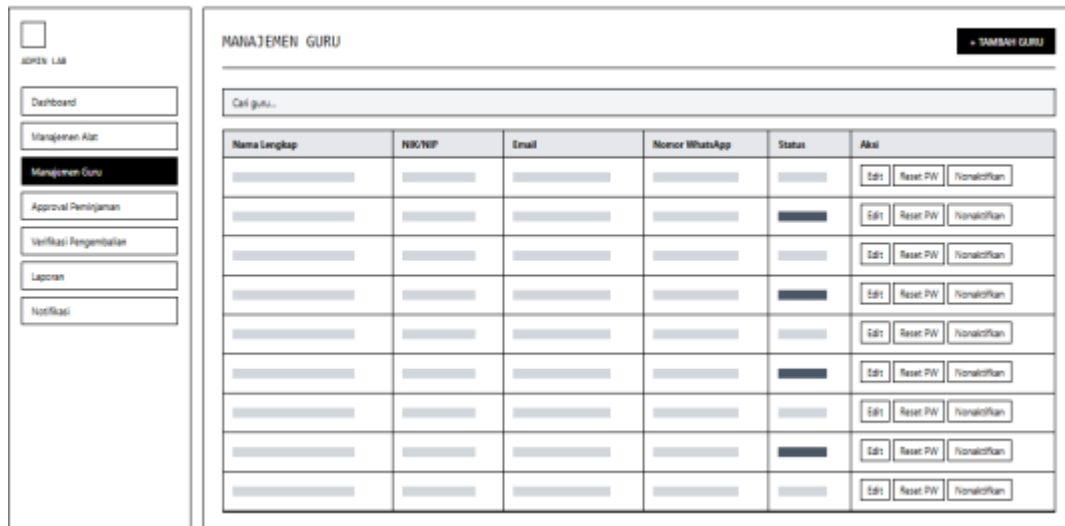
Foto	Nama Alat	Kode	Kategori	Stok	Kondisi	Status	Aksi
IMG							Edit Delete
IMG							Edit Delete
IMG							Edit Delete
IMG							Edit Delete
IMG							Edit Delete
IMG							Edit Delete
IMG							Edit Delete
IMG							Edit Delete

Gambar 3. 27 Wireframe Halaman Manajemen Alat

Gambar 3.27 menampilkan rancangan *wireframe* halaman Manajemen Alat yang digunakan untuk mengelola data inventaris alat laboratorium. Antarmuka halaman dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu panel navigasi di sisi kiri dan area konten utama di sisi kanan. Panel navigasi berisi menu-menu sistem seperti Dashboard, Manajemen Alat, Manajemen Guru, Approval Peminjaman, Verifikasi Pengembalian, Laporan, dan Notifikasi untuk memudahkan pengguna berpindah antar fitur. Pada area konten utama terdapat judul halaman “Manajemen Alat”, tombol “+ Tambah Alat” yang berfungsi untuk menambahkan data alat baru, serta kolom pencarian yang memungkinkan pengguna mencari data alat secara cepat. Data alat ditampilkan dalam bentuk tabel yang terdiri atas beberapa kolom, yaitu Foto, Nama Alat, Kode, Kategori, Stok, Kondisi, Status, dan Aksi. Setiap baris pada tabel merepresentasikan satu data alat yang tersimpan dalam sistem. Pada kolom Aksi tersedia tombol Edit dan Delete yang digunakan untuk mengubah maupun menghapus data alat. Rancangan antarmuka ini difokuskan pada kemudahan pengelolaan inventaris melalui penyajian data yang terstruktur, pencarian yang cepat, serta akses langsung terhadap fungsi pengelolaan data.

3.2.7.10. Wireframe Halaman Manajemen Guru

WIREFRAME 11 - MANAJEMEN GURU



Gambar 3. 28 Wireframe Halaman Manajemen Guru

Gambar 3.28 menampilkan rancangan wireframe halaman Manajemen Guru yang digunakan untuk mengelola data akun guru dalam sistem laboratorium. Antarmuka halaman dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu panel navigasi di sisi kiri dan area konten utama di sisi kanan. Panel navigasi menyediakan akses ke berbagai menu sistem seperti Dashboard, Manajemen Alat, Manajemen Guru, Approval Peminjaman, Verifikasi Pengembalian, Laporan, dan Notifikasi. Pada wireframe ini, menu Manajemen Guru ditandai sebagai menu yang sedang aktif. Pada area konten utama terdapat judul halaman “Manajemen Guru”, tombol “+ Tambah Guru” yang berfungsi untuk menambahkan data guru baru, serta kolom pencarian yang digunakan untuk menemukan data guru secara cepat berdasarkan kata kunci tertentu. Data guru ditampilkan dalam bentuk tabel yang terdiri atas beberapa kolom, yaitu Nama Lengkap, NIK/NIP, Email, Nomor WhatsApp, Status, dan Aksi. Setiap baris pada tabel merepresentasikan satu akun guru yang terdaftar dalam sistem. Pada kolom Aksi tersedia beberapa tombol, yaitu Edit untuk mengubah data guru, Reset PW untuk mengatur ulang kata sandi akun guru, serta Nonaktifkan untuk menonaktifkan akun guru yang sudah tidak digunakan. Sementara itu, kolom Status digunakan untuk menunjukkan kondisi akun, seperti

aktif atau tidak aktif. Rancangan antarmuka ini difokuskan pada kemudahan pengelolaan data pengguna melalui penyajian informasi yang terstruktur, fitur pencarian yang cepat, serta akses langsung ke fungsi administrasi akun guru.

3.2.7.11. Wireframe Halaman Approval Peminjaman

WIREFRAME 12 - APPROVAL PEMINJAMAN

ADMIN LAB

Dashboard

Manajemen Alat

Manajemen Guru

Approval Peminjaman

Verifikasi Pengembalian

Laporan

Notifikasi

APPROVAL PEMINJAMAN

Nama Guru	Alat	Jumlah	Tanggal Pinjam	Tanggal Kembali	Keperluan	Aksi
						Setujui Tolak Detail
						Setujui Tolak Detail
						Setujui Tolak Detail
						Setujui Tolak Detail
						Setujui Tolak Detail
						Setujui Tolak Detail
						Setujui Tolak Detail
						Setujui Tolak Detail

Gambar 3. 29 Wireframe Halaman Approval Peminjaman

Gambar 3.29 menampilkan rancangan wireframe halaman Approval Peminjaman yang digunakan oleh admin laboratorium untuk melakukan persetujuan terhadap permintaan peminjaman alat yang diajukan oleh guru. Antarmuka halaman dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu panel navigasi di sisi kiri dan area konten utama di sisi kanan. Panel navigasi menyediakan akses ke berbagai fitur sistem seperti Dashboard, Manajemen Alat, Manajemen Guru, Approval Peminjaman, Verifikasi Pengembalian, Laporan, dan Notifikasi. Pada wireframe ini, menu Approval Peminjaman ditandai sebagai menu yang sedang aktif. Pada area konten utama terdapat judul halaman “Approval Peminjaman” yang diikuti dengan tabel daftar pengajuan peminjaman alat. Tabel tersebut terdiri atas beberapa kolom, yaitu Nama Guru, Alat, Jumlah, Tanggal Pinjam, Tanggal Kembali, Keperluan, dan Aksi. Setiap baris pada tabel merepresentasikan satu

permohonan peminjaman yang telah diajukan dan menunggu proses verifikasi dari admin laboratorium. Pada kolom Aksi tersedia tiga tombol, yaitu Setujui untuk menerima permohonan peminjaman, Tolak untuk menolak permohonan yang tidak memenuhi ketentuan, serta Detail untuk menampilkan informasi lengkap terkait pengajuan tersebut. Rancangan antarmuka ini difokuskan pada kemudahan proses verifikasi dan pengambilan keputusan oleh admin melalui penyajian data peminjaman yang terstruktur serta akses cepat terhadap fungsi persetujuan dan penolakan permohonan.

3.2.7.12. Wireframe Halaman Verifikasi Pengembalian

WIREFRAME 13 - VERIFIKASI PENGEMBALIAN

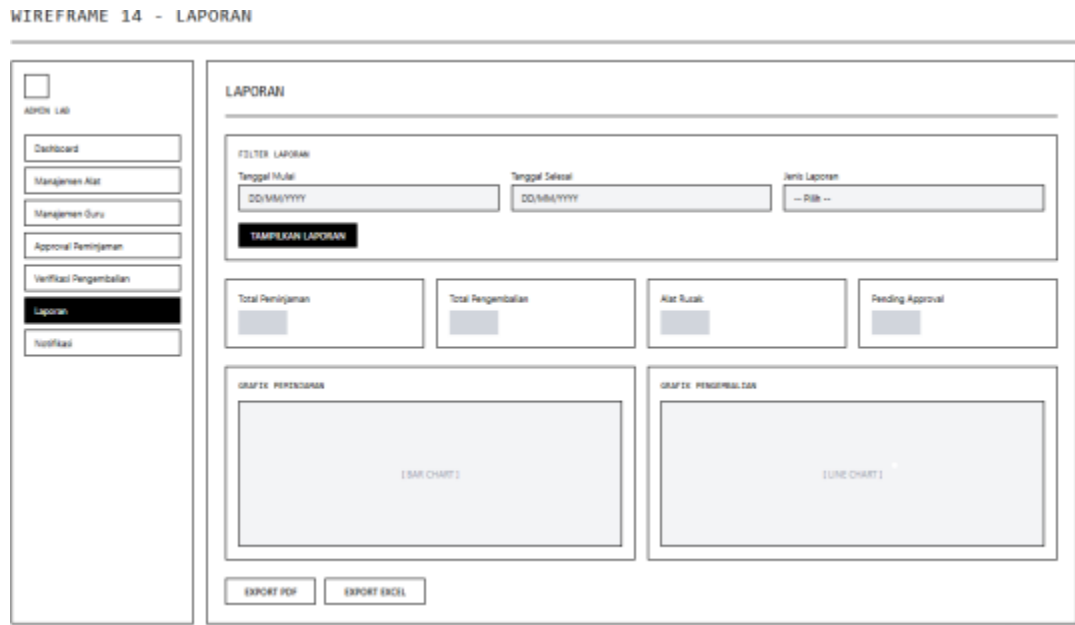
VERIFIKASI PENGEMBALIAN						
Nama Guru	Alat	Jumlah	Tanggal Kembali	Foto Kondisi	Status	Aksi
						Verifikasi Tolak Detail Foto
						Verifikasi Tolak Detail Foto
						Verifikasi Tolak Detail Foto
						Verifikasi Tolak Detail Foto
						Verifikasi Tolak Detail Foto
						Verifikasi Tolak Detail Foto

Gambar 3. 30 Wireframe Halaman Verifikasi Pengembalian

Gambar 3.30 menampilkan rancangan wireframe halaman Verifikasi Pengembalian yang digunakan oleh admin laboratorium untuk melakukan pengecekan dan validasi terhadap alat yang telah dikembalikan oleh guru. Antarmuka ini terdiri dari menu navigasi di sisi kiri yang memudahkan pengguna berpindah ke berbagai fitur sistem, serta area utama di sisi kanan yang menampilkan tabel data pengembalian alat. Pada tabel verifikasi, ditampilkan informasi berupa nama guru, nama alat, jumlah alat yang dikembalikan, tanggal pengembalian, foto kondisi alat, dan status pengembalian. Selain itu, tersedia kolom aksi yang berisi tombol Verifikasi, Tolak, dan Detail Foto untuk membantu admin dalam meninjau kondisi alat dan menentukan status pengembalian. Desain halaman ini difokuskan

pada kemudahan pengelolaan data pengembalian serta mempercepat proses validasi oleh admin laboratorium.

3.2.7.13. Wireframe Halaman Laporan



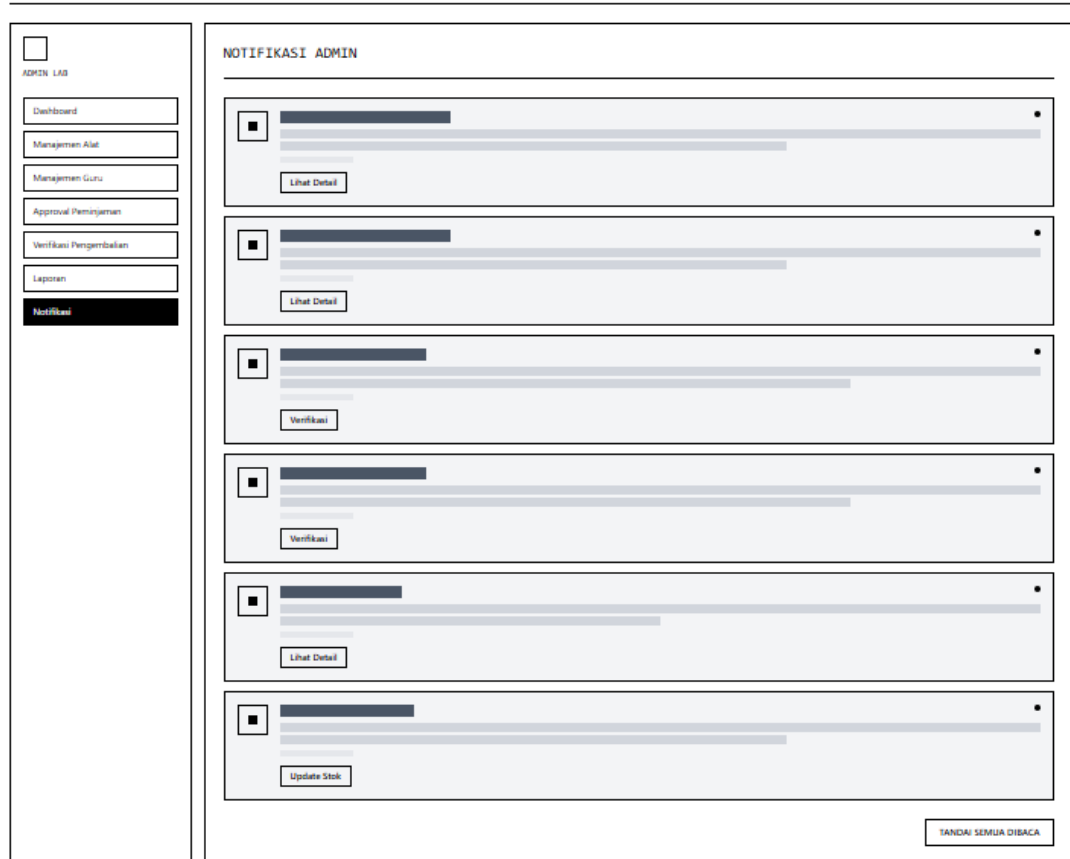
Gambar 3. 31 Wireframe Halaman Laporan

Gambar 3.31 menampilkan rancangan wireframe halaman Laporan yang digunakan oleh admin laboratorium untuk melihat dan menganalisis data peminjaman serta pengembalian alat. Antarmuka ini terdiri dari menu navigasi di sisi kiri yang menyediakan akses ke berbagai fitur sistem, sedangkan area utama di sisi kanan menampilkan fitur pelaporan dan data dalam bentuk ringkasan data serta grafik. Pada bagian atas halaman terdapat filter laporan yang memungkinkan pengguna menentukan rentang tanggal mulai dan tanggal selesai, serta memilih jenis laporan yang ingin ditampilkan. Setelah filter dipilih, pengguna dapat menekan tombol Tampilkan Laporan untuk menampilkan data yang sesuai. Di bawahnya terdapat beberapa kartu informasi yang menyajikan ringkasan jumlah total peminjaman, total pengembalian, jumlah alat rusak, dan data yang masih menunggu persetujuan. Selain itu, halaman ini juga dilengkapi dengan grafik peminjaman dan grafik pengembalian yang berfungsi untuk memvisualisasikan data secara lebih informatif sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan

pemantauan dan analisis. Pada bagian bawah tersedia tombol Export PDF dan Export Excel yang memungkinkan pengguna mengunduh laporan dalam format dokumen sesuai kebutuhan. Desain halaman ini difokuskan pada kemudahan akses informasi, pemantauan aktivitas laboratorium, serta penyajian data yang terstruktur dan mudah dipahami.

3.2.7.14. Wireframe Halaman Notifikasi Admin

WIREFRAME 15 - NOTIFIKASI ADMIN



Gambar 3. 32 Wireframe Halaman Notifikasi Admin

Gambar 3.32 menampilkan rancangan wireframe halaman Notifikasi Admin yang berfungsi sebagai pusat informasi bagi admin laboratorium untuk menerima berbagai pemberitahuan terkait aktivitas dalam sistem. Antarmuka ini terdiri dari menu navigasi di sisi kiri yang memudahkan akses ke fitur-fitur utama, sedangkan area utama di sisi kanan menampilkan daftar notifikasi yang diterima oleh admin. Setiap notifikasi disajikan dalam bentuk kartu yang memuat ringkasan

informasi terkait suatu aktivitas, seperti permintaan peminjaman alat, pengembalian alat, pembaruan stok, atau informasi penting lainnya. Pada setiap kartu tersedia tombol aksi seperti Lihat Detail, Verifikasi, atau Update Stok yang dapat digunakan admin untuk menindaklanjuti notifikasi sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, pada bagian bawah halaman tersedia tombol Tandai Semua Dibaca yang berfungsi untuk mengubah status seluruh notifikasi menjadi telah dibaca. Desain halaman ini difokuskan pada penyampaian informasi secara terstruktur dan up-to-date, sehingga membantu admin dalam memantau aktivitas sistem serta merespons setiap proses yang memerlukan 69embali69 dengan lebih cepat dan efisien.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Sistem Manajemen Peminjaman Peralatan Praktik dengan Notifikasi Otomatis melalui WhatsApp Gateway yang telah dirancang pada BAB III kemudian diimplementasikan ke dalam bentuk aplikasi berbasis web dan dilakukan pengujian. Pada bab ini dijelaskan hasil implementasi sistem yang meliputi tampilan antarmuka pengguna, fitur-fitur yang tersedia, integrasi notifikasi WhatsApp Gateway, serta hasil pengujian sistem untuk memastikan bahwa seluruh fungsi dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan.

4.1. Hasil Implementasi

Pada bagian ini disajikan hasil implementasi dari Sistem Manajemen Peminjaman Peralatan Praktik dengan Notifikasi Otomatis melalui WhatsApp Gateway yang telah dikembangkan. Sistem ini dibangun berbasis web dan digunakan untuk mengelola proses peminjaman, persetujuan, pengembalian, serta monitoring peralatan praktik secara terkomputerisasi. Selain itu, sistem juga terintegrasi dengan WhatsApp Gateway untuk mengirimkan notifikasi secara otomatis kepada pengguna terkait status peminjaman dan pengembalian peralatan. Implementasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun telah sesuai dengan rancangan serta kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan pada tahap analisis dan perancangan sistem.

4.1.1. Deskripsi Implementasi Sistem

Sistem Manajemen Peminjaman Peralatan Praktik dengan Notifikasi Otomatis melalui WhatsApp Gateway diimplementasikan sebagai aplikasi berbasis web yang terdiri dari bagian frontend, backend, basis data, dan layanan notifikasi WhatsApp Gateway. Sistem ini dirancang untuk membantu pengelolaan peminjaman peralatan praktik secara terkomputerisasi sehingga proses pencatatan, pemantauan, dan pelaporan dapat dilakukan dengan lebih efektif dan efisien. Bagian backend sistem dikembangkan menggunakan framework Laravel yang berfungsi untuk mengelola logika bisnis, autentikasi pengguna, pengelolaan data peralatan, data peminjaman, data pengembalian, serta pengiriman notifikasi

otomatis melalui layanan WhatsApp Gateway. Seluruh data sistem disimpan dan dikelola menggunakan basis data MySQL. Sementara itu, bagian frontend dibangun menggunakan teknologi Blade Template yang terintegrasi dengan Laravel untuk menampilkan antarmuka pengguna yang interaktif dan mudah digunakan. Antarmuka sistem dirancang agar dapat membantu pengguna dalam mengakses fitur-fitur yang tersedia sesuai dengan hak akses masing-masing pengguna. Integrasi antara sistem dan WhatsApp Gateway dilakukan melalui Application Programming Interface (API) sehingga sistem dapat mengirimkan notifikasi secara otomatis kepada pengguna terkait informasi peminjaman, persetujuan peminjaman, maupun pengembalian peralatan. Dengan adanya integrasi tersebut, penyampaian informasi menjadi lebih cepat dan efisien.

Setelah proses pengembangan selesai, sistem diimplementasikan dan dijalankan pada lingkungan 71emba (local environment) menggunakan web server Apache dan basis data MySQL yang terdapat pada XAMPP. Sistem dapat diakses melalui alamat localhost untuk keperluan pengujian dan evaluasi. Seluruh fitur utama, seperti autentikasi pengguna, pengelolaan data peralatan, pengajuan peminjaman, persetujuan peminjaman, pengembalian peralatan, serta pengiriman notifikasi WhatsApp otomatis telah berhasil diimplementasikan dan dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan sistem yang telah ditetapkan.

4.1.2. Implementasi Antarmuka Sistem

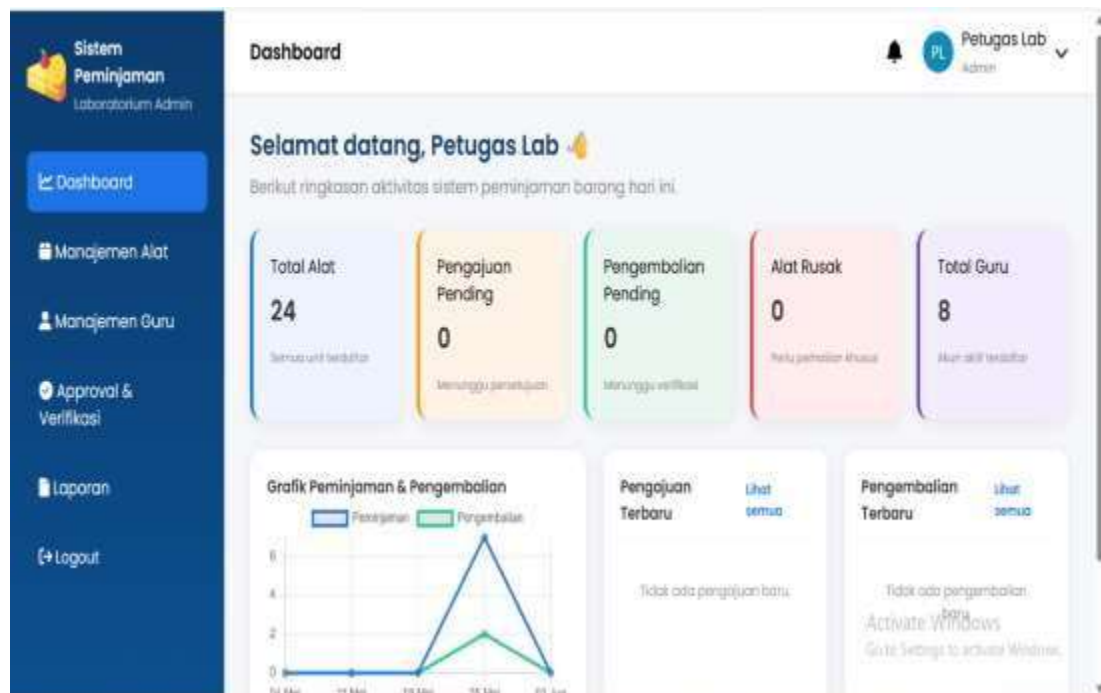
1) Halaman *Login*



Gambar 4. 1 Halaman Login

Gambar 4.1 menampilkan hasil implementasi antarmuka halaman *login* yang berfungsi sebagai gerbang utama autentikasi dan keamanan sistem. Halaman ini dirancang untuk memvalidasi identitas pengguna sebelum mengakses Sistem Manajemen Peminjaman Peralatan Praktik. Antarmuka ini menyediakan tiga komponen input utama, yaitu kolom NIK / NIP sebagai *username*, kolom Password, serta menu *dropdown* Pilih Role untuk menentukan hak akses pengguna (seperti admin, atau guru). Proses masuk ke dalam sistem diselesaikan dengan menekan tombol konfirmasi Login di bagian bawah.

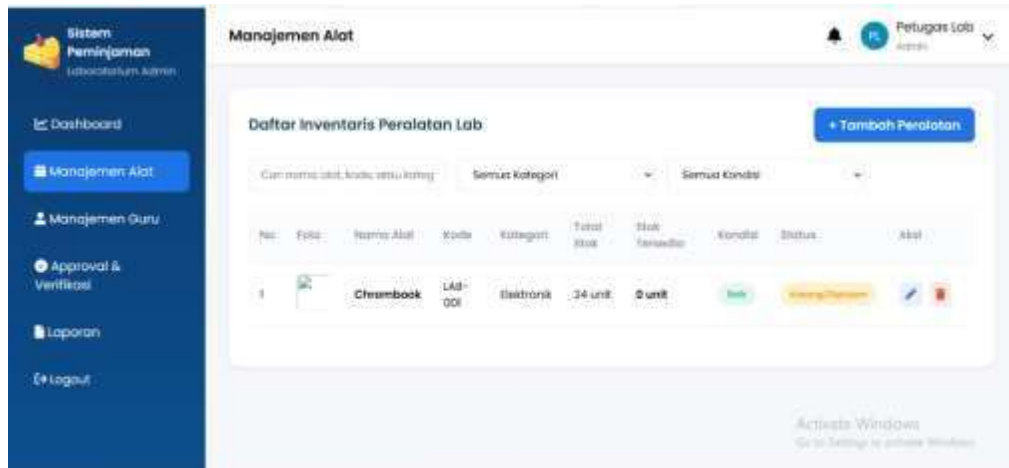
2) Halaman *Dashboard Admin*



Gambar 4. 2 Halaman *Dashboard Admin*

Gambar 4.2 menampilkan halaman utama (*Dashboard*) setelah pengguna berhasil masuk ke dalam sistem sebagai admin (*Petugas Lab*). Halaman ini dirancang untuk menyajikan ringkasan aktivitas sistem peminjaman barang secara *up-to-date*. Antarmuka ini memuat lima kartu informasi (*card*) pengembalian utama, yaitu Total Alat, Pengajuan Pending, Pengembalian Pending, Alat Rusak, dan Total Guru. Selain itu, halaman ini dilengkapi dengan visualisasi data berupa Grafik Peminjaman & Pengembalian berbasis waktu, serta panel informasi ringkas untuk memantau pengajuan dan pengembalian terbaru secara cepat. Pada sisi kiri, terdapat menu navigasi utama (*sidebar*) untuk mengakses fitur manajemen alat, manajemen guru, approval, laporan, hingga opsi keluar (*logout*).

3) Halaman *Manajemen Alat*



Gambar 4. 3 Halaman Manajemen Alat

Gambar 4.3 menampilkan hasil implementasi halaman Manajemen Alat pada akun Petugas Lab (Admin). Halaman ini berfungsi untuk mengelola seluruh data inventaris barang yang tersedia di laboratorium. Antarmuka ini dilengkapi dengan tombol data utama berupa + Tambah Peralatan untuk memasukkan kembali baru, serta fitur filtrasi pencarian berdasarkan nama/kode/kategori, kategori spesifik, dan kondisi alat. Informasi inventaris disajikan dalam bentuk tabel dinamis yang memuat detail baris data seperti No, Foto, Nama Alat, Kode, Kategori, Total Stok, Stok Tersedia, Kondisi, Status (Kosong/Dipinjam), serta kolom Aksi yang menyediakan tombol manipulasi data (*edit* dan *delete*).

4) Halaman Tambah Peralatan

The screenshot shows the 'Tambah Alat' (Add Equipment) form. On the left is a sidebar with navigation links: Dashboard, Manajemen Alat (highlighted), Manajemen Guru, Approval & Verifikasi, Laporan, and Logout. The main form area has the following fields:

- Nama Alat ***: Text input with placeholder 'Masukkan nama alat'.
- Kode Alat ***: Text input with value 'Gedung LAB-001'.
- Kategori ***: Dropdown menu with value 'Pilih kategori'.
- Total Stok ***: Text input with value '0'.
- Kondisi ***: Dropdown menu with value 'Pilih kondisi'.
- Foto Alat**: File upload area with a 'Choose File' button and text 'No file chosen'. Below it, it says 'JPG, PNG (Maks 2MB)'.
- Deskripsi Peralatan**: Text area with placeholder 'Jelaskan spesifikasi atau keterangan detail alat (opsional)'.

At the bottom right, there are 'Batal' (Cancel) and 'Simpan Alat' (Save Equipment) buttons. A watermark 'Activate Windows' is visible in the bottom right corner.

Gambar 4. 4 Halaman Tambah Peralatan

Gambar 4.4 merupakan tampilan antarmuka form Tambah Alat pada Sistem Peminjaman Laboratorium Admin. Halaman ini memfasilitasi Petugas Lab untuk mendaftarkan kembali baru secara terstruktur melalui pengisian data Nama Alat, Kode Alat, Kategori, Total Stok, Kondisi, Unggah Foto Alat (format JPG/PNG maks 2MB), serta Deskripsi Peralatan. Operasi penyimpanan data kembali dalam sistem dijalankan dengan mengeklik tombol kembali Simpan Alat di pojok kanan bawah.

5) Halaman Edit Informasi Alat

The screenshot shows the 'Edit Alat' (Edit Equipment) form. At the top, there is a link '← Kembali | Ubah Informasi Alat'. The form fields are pre-filled with the following data:

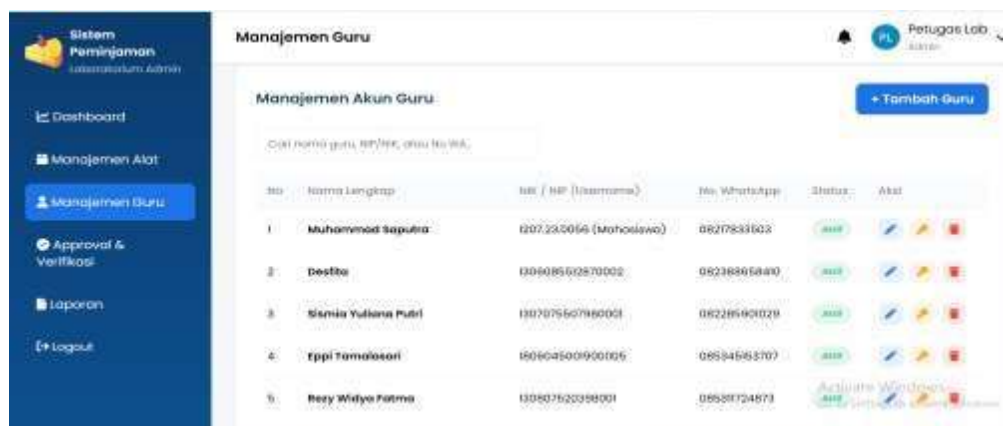
- Nama Alat ***: 'Chrombook'
- Kode Alat ***: 'LAB-001'
- Kategori ***: 'Elektronik' (selected from a dropdown)
- Total Stok ***: '24'
- Kondisi ***: 'Baik (Normal)' (selected from a dropdown)
- Foto Alat**: File upload area with a 'Choose File' button and text 'No file chosen'. Below it, it says 'JPG, PNG (Maks 2MB)'.
- Deskripsi Peralatan**: Text area (empty).

At the bottom right, there is a watermark 'Activate Windows'.

Gambar 4. 5 Halaman Edit Informasi Alat

Gambar 4.5 menampilkan hasil implementasi halaman Edit Alat pada akun Petugas Lab (Admin). Halaman ini berfungsi sebagai form manipulasi data untuk memperbarui atau mengubah informasi spesifikasi peralatan praktikum yang telah tersimpan di dalam basis data. Berbeda dengan form input kosong, antarmuka ini secara otomatis memuat data lama 76emba yang dipilih (*data binding*), seperti contoh nama alat Chrombook, kode LAB-001, kategori Elektronik, total stok 24, dan kondisi Baik (Normal). Admin dapat mengubah informasi pada kolom-kolom wajib tersebut, memperbarui unggahan Foto Alat, atau mengedit Deskripsi Peralatan sebelum menyimpan 76embali perubahan data ke sistem. Terdapat pula tombol navigasi pintas ← Kembali di bagian atas untuk membatalkan proses penyuntingan.

6) Halaman Manajemen Guru



No	Nama Lengkap	NIK / NIP (Username)	No. WhatsApp	Status	Aksi
1	Muhammad Saputra	0207230066 (Muhosalewa)	0827833002	Aktif	[Edit] [Hapus] [Tambah]
2	Destha	0304085602870002	082368058400	Aktif	[Edit] [Hapus] [Tambah]
3	Sisilia Yuliana Putri	0307075507980005	082285900029	Aktif	[Edit] [Hapus] [Tambah]
4	Eppi Tamalasari	060604500900005	08594585707	Aktif	[Edit] [Hapus] [Tambah]
5	Bery Widya Fatma	030607520398001	08588724873	Aktif	[Edit] [Hapus] [Tambah]

Gambar 4. 6 Halaman Manajemen Guru

Gambar 4.6 menampilkan hasil implementasi halaman Manajemen Guru pada akun Petugas Lab (Admin). Halaman ini berfungsi sebagai pusat pengelolaan data akun pengguna sistem. Pada bagian atas antarmuka, terdapat tombol + Tambah Guru untuk mendaftarkan akun baru, serta sebuah kolom pencarian dinamis berdasarkan nama guru, NIP/NIK, atau nomor WhatsApp. Seluruh data ditampilkan dalam format tabel terstruktur yang memuat informasi berupa No, Nama Lengkap, NIK / NIP (Username), No. WhatsApp, Status akun (*Aktif*), serta kolom Aksi. Pada kolom aksi, admin disediakan tiga opsi kembali, yaitu tombol

ubah data (ikon pensil), Kembali untuk ulang kata sandi (ikon kunci), dan tombol hapus akun (ikon tempat sampah).

7) Halaman Tambah Guru

The screenshot shows a web interface for adding a new teacher. The form is titled 'Pendaftaran Akun Guru Baru'. It contains four input fields, each marked with an asterisk to indicate it is required: 'Nama Lengkap *', 'No. WhatsApp *', 'NIK / NIP (Username Login) *', and 'Password Akun *'. The 'Password Akun *' field is pre-filled with the text '123456'. Below the fields, there are two buttons: 'Batal' (Cancel) and 'Simpan Akun Guru' (Save Teacher Account). The page header shows the title 'Tambah Guru' and the user's role 'Petugas Lab Admin'.

Gambar 4. 7 Halaman Tambah Guru

Gambar 4.7 menampilkan hasil implementasi antarmuka halaman Tambah Guru pada akun Petugas Lab (Admin). Halaman ini dirancang sebagai form registrasi untuk mendaftarkan akun hak akses pengguna kembali dalam basis data sistem. Terdapat empat komponen input wajib yang harus diisi (ditandai dengan tanda asterisk *), yaitu kolom Nama Lengkap, No. WhatsApp, NIK / NIP (Username Login) yang akan divalidasi sebagai identitas masuk, serta kolom Password Akun yang secara bawaan (*default*) telah terisi teks sandi sementara “123456”. Form ini juga dilengkapi dengan teks panduan informasi di bawah kolom input serta kembali aksi di bagian bawah berupa tombol Simpan Akun Guru untuk memproses data atau tombol Batal untuk kembali ke halaman sebelumnya.

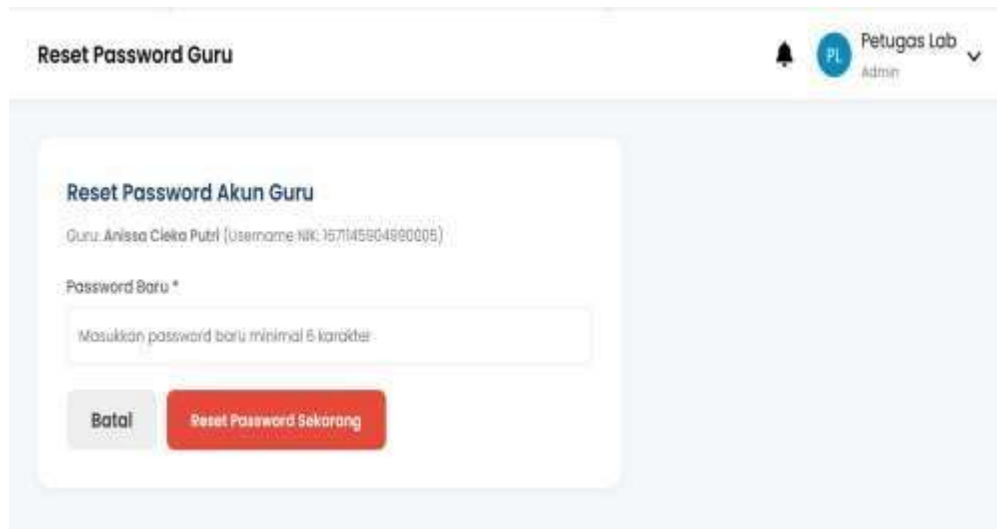
8) Halaman Edit Informasi Guru

The screenshot displays the 'Ubah Informasi Guru' (Edit Teacher Information) page within the Petugas Lab Admin system. The page features a form titled 'Ubah Informasi Akun Guru' (Edit Teacher Account Information) with the instruction 'Silakan ubah informasi profil guru di bawah ini.' (Please change the teacher profile information below). The form contains three required fields: 'Nama Lengkap *' (Full Name) with the value 'Anissa Cieka Putri', 'NIK / NIP (Username Login) *' (NIK / NIP (Username Login)) with the value '1671145904990005', and 'No WhatsApp *' (WhatsApp Number) with the value '087873731348'. A warning message states: 'Mengubah NIK/NIP akan mengubah username login guru tersebut.' (Changing NIK/NIP will change the teacher's login username). At the bottom of the form are two buttons: 'Batal' (Cancel) and 'Simpan Perubahan' (Save Changes). The top right corner shows the user's profile as 'Petugas Lab Admin'. A Windows watermark is visible on the right side of the page.

Gambar 4. 8 Halaman Edit Informasi Guru

Gambar 4.8 menampilkan hasil implementasi antarmuka halaman Ubah Informasi Guru pada akun Petugas Lab (Admin). Halaman ini berfungsi sebagai form manipulasi data untuk memperbarui data profil akun pengguna yang sudah terdaftar. Antarmuka form ini secara otomatis memuat data yang ada di dalam basis data (*pre-filled*), seperti contoh nama Anissa Cieka Putri, nomor identitas 1671145904990005, dan nomor kontak 087873731348. Admin dapat melakukan perubahan pada kolom wajib tersebut, didukung dengan teks peringatan sistem bahwa mengubah NIK/NIP akan secara otomatis mengganti *username* login pengguna terkait. Proses penyuntingan diakhiri dengan menekan tombol Simpan Perubahan untuk memperbarui basis data atau tombol Batal untuk membatalkan operasi.

9) Halaman *Reset Password Guru*



The screenshot shows a web interface for resetting a teacher's password. At the top, there's a header with the title 'Reset Password Guru' on the left and a user profile 'Petugas Lab Admin' on the right. The main content area features a white card with the title 'Reset Password Akun Guru'. Below the title, it displays the user's name and NIK: 'Guru: Anissa Cieka Putri (Username NIK: 1671145904990005)'. There is a text input field for the new password, labeled 'Password Baru *', with a placeholder instruction 'Masukkan password baru minimal 6 karakter'. At the bottom of the card, there are two buttons: a grey 'Batal' button and a red 'Reset Password Sekarang' button.

Gambar 4. 9 Halaman Reset Password Guru

Gambar 4.9 menampilkan hasil implementasi antarmuka halaman Reset Password Guru pada akun Petugas Lab (Admin). Halaman ini berfungsi sebagai fitur keamanan untuk mengatur ulang kata sandi akun pengguna yang mengalami kendala login atau lupa *password*. Antarmuka ini secara dinamis menampilkan informasi nama pemilik akun beserta nomor identitasnya sebagai konfirmasi, seperti contoh akun Guru: Anissa Cieka Putri (Username NIK: 1671145904990005). Admin dapat memasukkan kata sandi baru pada kolom wajib Password Baru yang memiliki instruksi batas minimal 6 karakter. Proses pembaruan kredensial keamanan ini diselesaikan dengan menekan tombol konfirmasi berwarna merah bertuliskan Reset Password Sekarang atau tombol Batal untuk membatalkan aksi.

10) Halaman Approval & verifikasi



Gambar 4. 10 Halaman Approval & verifikasi

Gambar 4.10 menampilkan hasil implementasi antarmuka halaman Approval Peminjaman & Pengembalian pada akun Petugas Lab (Admin). Halaman ini berfungsi sebagai pusat kendali validasi transaksi sirkulasi barang di laboratorium. Antarmuka ini dirancang dengan sistem navigasi tabulasi (*tab menu*) yang memisahkan tiga alur kerja utama, yaitu sub-halaman Peminjaman Baru, Verifikasi Pengembalian, dan Riwayat Transaksi. Sistem ini juga dilengkapi dengan kotak notifikasi (*alert*) berwarna kuning di bagian atas untuk menginformasikan integrasi pengiriman status pembaruan otomatis via WhatsApp yang ditujukan langsung ke nomor pengguna. Apabila tidak ada transaksi aktif yang masuk ke basis data, halaman akan memunculkan teks pengembalian kosong secara dinamis.

11) Halaman Riwayat Transaksi

Notifikasi WhatsApp (Silakan isi nomor WA guru (Bukan ke HP device Fornite 089536129799). Pastikan nomor guru benar di menu Manajemen Guru).

Peminjaman Baru (0) Verifikasi Pengembalian (0) **Riwayat Transaksi**

Kode Pinjam	Nama Guru	Alat	Jumlah	Tgl Pinjam	Tgl Kembali	Status	Aksi
PJ-20260530064051-37	Anissa Cieka Putri	Chrombook	21 unit	30 Mei 2026, 06:39	30 Mei 2026, 07:39	Ditolak	Detail
PJ-20260530064329-31	Desfita	Chrombook	21 unit	30 Mei 2026, 06:43	30 Mei 2026, 07:43	Disetujui	Detail
PJ-20260530052305-16	Anissa Cieka Putri	Chrombook	10 unit	30 Mei 2026, 05:22	30 Mei 2026, 06:22	Selesai	Detail

Get the Settings for android WhatsApp.

Gambar 4. 11 Halaman Riwayat Transaksi

Gambar 4.11 menampilkan hasil implementasi antarmuka tab Riwayat Transaksi pada akun Petugas Lab (Admin). Halaman ini berfungsi untuk mendokumentasikan seluruh log aktivitas peminjaman dan pengembalian barang yang telah diproses oleh sistem. Informasi riwayat disajikan dalam bentuk tabel terstruktur yang memuat detail berupa Kode Pinjam, Nama Guru, Alat, Jumlah, Tgl Pinjam, Tgl Kembali, Status, dan Aksi. Data pada tabel ini memuat 81embali81n warna visual untuk membedakan status akhir sirkulasi barang secara transparan, seperti merah untuk status Ditolak, hijau untuk status Disetujui, dan biru untuk status Selesai. Admin juga dapat meninjau lembar rincian lebih dalam dengan menekan tombol Detail (ikon kaca pembesar) pada kolom aksi di setiap baris data transaksi.

12) Halaman Laporan

Sistem Peminjaman Lab

Laporan

Laporan Praktikum & Penggunaan Aset

Daftar Tanggal: 01/01/2026 - 06/04/2026

Jenis Laporan: Peminjaman

Generate Laporan

Tabel Penggunaan Pemin (Periode): 0

Tabel Rincian Rincian (Periode): 0

Tabel Rincian Rincian (Periode): 0

Rincian Transaksi: Peminjaman (01 Jun 2026 s/d 04 Jun 2026)

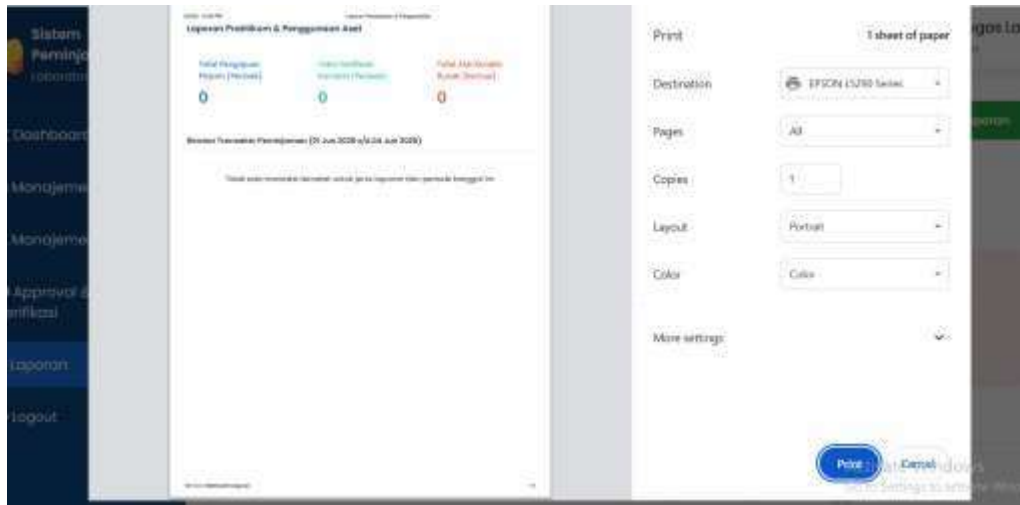
Artículo Windows

Tidak bisa menemukan halaman untuk hasil laporan dan periode tanggal 01/01/2026

Gambar 4. 12 Halaman Laporan

Gambar 4.12 menampilkan hasil implementasi antarmuka halaman Laporan Praktikum & Penggunaan Aset pada akun Petugas Lab (Admin). Halaman ini berfungsi untuk merangkum dan mengeksplor data operasional peminjaman dalam lingkup waktu tertentu. Antarmuka ini dilengkapi dengan fitur penyaringan (*filtering*) data yang terdiri dari input kalender Dari Tanggal dan Sampai Tanggal, serta menu *dropdown* Jenis Laporan (seperti contoh opsi *Peminjaman*). Setelah menekan tombol Generate Laporan, sistem akan menyajikan tiga buah kartu pengembalian ringkasan data, yaitu Total Pengajuan Pinjam (Periode), Total Verifikasi Kembali (Periode), dan Total Alat Kondisi Rusak (Semua). Dokumen laporan fisik atau digital dapat dicetak secara langsung melalui tombol Cetak Laporan yang terletak di pojok kanan atas.

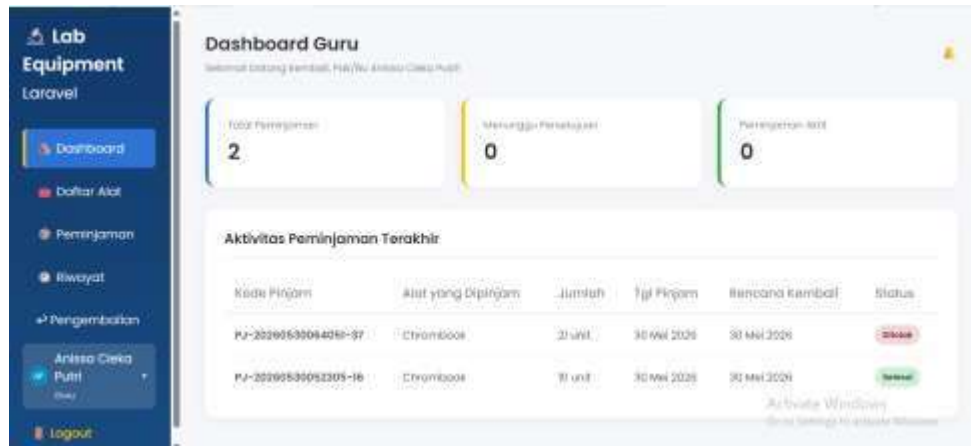
13) Tampilan Halaman Cetak Laporan



Gambar 4. 13 Tampilan Halaman Cetak Laporan

Gambar 4.13 menampilkan hasil implementasi fitur Cetak Laporan pada akun Petugas Lab (Admin). Antarmuka ini muncul sebagai respon ketika pengguna mengeklik tombol cetak pada halaman laporan sebelumnya. Sistem mengintegrasikan fungsi pencetakan berbasis web (*window.print*) yang secara otomatis memformat seluruh data ringkasan pengembalian dan rincian transaksi 83embali83nt dalam selembaar dokumen siap cetak. Pada sisi kanan antarmuka, terdapat panel konfigurasi pencetakan fisik atau digital yang memuat pengaturan tujuan perangkat (*Destination* seperti EPSON L5290 Series), cakupan halaman (*Pages*), jumlah 83embali (*Copies*), tata letak dokumen (*Layout Portrait*), hingga pilihan pewarnaan dokumen (*Color*). Proses akhir pencetakan dieksekusi dengan menekan tombol Print atau tombol Cancel untuk membatalkannya.

14) Halaman *Dashboard Pengguna/Guru*



Gambar 4. 14 Halaman Dashboard Pengguna/Guru

Gambar 4.14 menampilkan implementasi halaman Dashboard Guru yang digunakan oleh pengguna dengan hak akses (*role*) Guru atas nama Anissa Cieka Putri untuk memantau aktivitas dikembalikan laboratorium. Antarmuka ini memuat panel navigasi utama (*sidebar*) di sisi kiri untuk beralih ke fitur lain seperti Daftar Alat, Peminjaman, Riwayat, dan Pengembalian, serta kartu pengembalian di bagian atas yang menyajikan ringkasan data Total Peminjaman, Menunggu Persetujuan, dan Peminjaman Aktif. Selain itu, terdapat tabel *Aktivitas Peminjaman Terakhir* pada area utama yang secara otomatis menyajikan rincian data historis transaksi mulai dari kode pinjam, nama alat, jumlah, estimasi tanggal, hingga label pengembalian status berkondisi dinamis seperti Ditolak dan Selesai demi efisiensi monitoring data secara *up-to-date*.

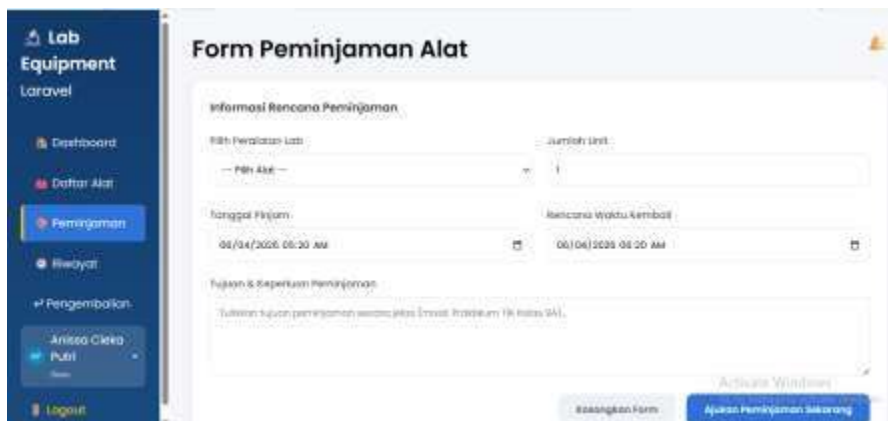
15) Halaman Daftar Alat



Gambar 4. 15 Halaman Daftar Alat

Gambar 4.15 menampilkan implementasi halaman Daftar Alat yang digunakan oleh pengguna untuk melihat dan mencari inventaris laboratorium yang tersedia di dalam sistem. Antarmuka ini memuat fitur pencarian berupa kolom input kata kunci (Cari nama, kode, atau kategori...) serta dua menu pilihan (*dropdown*) untuk menyaring data berdasarkan Semua Kondisi dan Semua Status. Selain itu, terdapat visualisasi data inventaris dalam bentuk kartu informasi produk yang memuat detail nama alat (Chrombook), kode beserta kategori (LAB-001 · Elektronik), sisa ketersediaan stok, label dikembalikan ketersediaan (Tidak Tersedia), serta tombol *Pinjam* berstatus dinamis (*disabled*) guna efisiensi monitoring status ketersediaan barang secara *up-to-date*.

16) Daftar Halaman Peminjaman



Gambar 4. 16 Daftar Halaman Peminjaman

Gambar 4.16 menampilkan implementasi halaman Form Peminjaman Alat yang digunakan oleh pengguna (Guru) untuk melakukan pengajuan peminjaman inventaris laboratorium ke dalam sistem. Antarmuka ini memuat formulir isian utama pada panel Informasi Rencana Peminjaman yang terdiri dari menu pilihan alat (Pilih Peralatan Lab), input kuantitas (Jumlah Unit), penentu waktu (Tanggal Pinjam dan Rencana Waktu Kembali), serta kolom teks Tujuan & Keperluannya Peminjaman. Selain itu, terdapat dua tombol aksi di bagian bawah formulir yaitu tombol *Kosongkan Form* untuk menghapus seluruh isian data serta tombol *Ajukan Peminjaman Sekarang* untuk mengeksekusi pengiriman data pengajuan secara otomatis ke pihak admin.

17) Halaman Riwayat Persetujuan

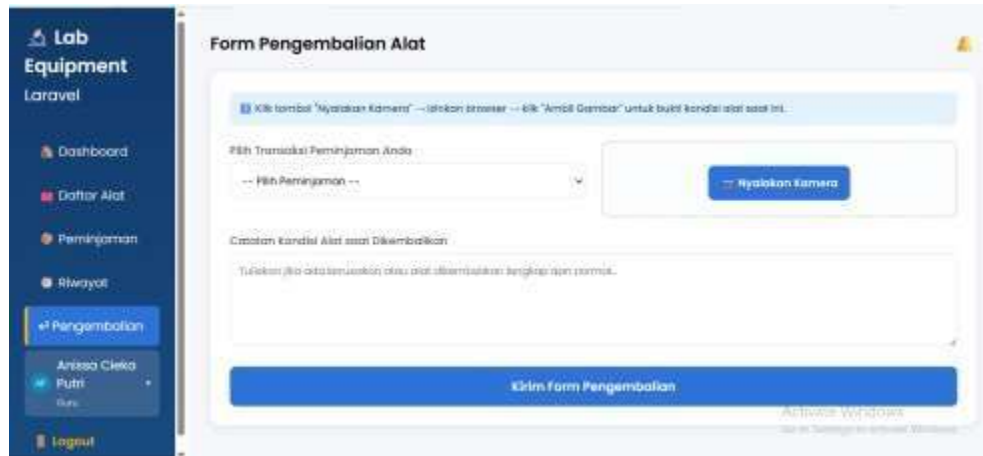
Kode Pinjam	Tanggal Pengajuan	Alat yang Dipinjam	Tgl Pinjam	Rencana Kembali	Status
PJ-20280530064051-37	30 Mei 2028	Chrombook (31 unit)	30 Mei 2028, 08:39	30 Mei 2028, 07:38	Ditolak
PJ-20280530052305-16	30 Mei 2028	Chrombook (10 unit)	30 Mei 2028, 05:22	30 Mei 2028, 06:22	Disetujui

Gambar 4. 17 Halaman Riwayat Persetujuan

Gambar 4.17 menampilkan implementasi halaman Riwayat Peminjaman yang digunakan oleh pengguna untuk melihat rekam jejak aktivitas pengajuan 86 embali 86 laboratorium yang telah berlalu di dalam sistem. Antarmuka ini memuat fitur penyaringan data berupa menu pilihan (*dropdown*) Semua Status untuk memfilter riwayat transaksi berdasarkan kondisi tertentu. Selain itu, terdapat tabel utama yang menyajikan rincian data historis secara transparan, meliputi kolom informasi Kode Pinjam, Tanggal Pengajuan, Alat yang Dipinjam (seperti Chrombook beserta jumlah unitnya), Tgl Pinjam, Rencana Kembali, serta visualisasi *badge* dikembalikan status peminjaman berkondisi dinamis seperti label

merah untuk Ditolak dan label hijau untuk status yang telah Selesai demi efisiensi monitoring data transaksional pengguna.

18) Halaman Pengembalian



Gambar 4. 18 Halaman Pengembalian

Gambar 4.18 menampilkan implementasi halaman Form Pengembalian Alat yang digunakan oleh pengguna untuk melakukan proses pemulangan inventaris laboratorium yang telah selesai dipinjam ke dalam sistem. Antarmuka ini memuat instruksi alur kerja berbasis kamera di bagian atas serta formulir utama yang terdiri dari menu pilihan transaksi (*Pilih Transaksi Peminjaman Anda*), tombol fungsional *Nyalakan Kamera* untuk mengambil bukti foto fisik, serta kolom input *Catatan Kondisi Alat saat Dikembalikan* guna mencatat kelengkapan atau kerusakan perangkat. Proses akhir dari pengembalian ini dieksekusi dengan menekan tombol *Kirim Form Pengembalian* di bagian bawah untuk memperbarui status data transaksi secara otomatis pada basis data sistem.

19) Halaman Profil Pengguna/Guru



The screenshot displays a web form for updating a user's profile. The form is titled "Halaman Profil Pengguna/Guru". It contains several input fields: "Nama Lengkap *" with the value "Anisa Cika Putri", "Username / NIK *" with the value "167145904990005", and "No WhatsApp (Untuk Notifikasi Fonnte) *" with the value "09787373348". Below these fields is a note: "Pastikan nomor HP diawali dengan 08, atau 021...". There is also a section titled "Ubah Password" with a "Password Baru (Opsional)" field containing the text "Kosongkan jika tidak ingin mengubah password." and a smaller note "Minimal 8 karakter jika ingin mengganti password." At the bottom of the form is a blue button labeled "Simpan Perubahan".

Gambar 4. 19 Halaman Profil Pengguna/Guru

Gambar 4.19 menampilkan implementasi halaman pembaruan data pengguna yang digunakan untuk mengelola profil dan kredensial akun sistem. Antarmuka ini memuat formulir isian data utama yang terdiri dari kolom input nama (*Nama Lengkap*), nomor identitas (*Username / NIK*), serta nomor kontak aktif (No WhatsApp) untuk kebutuhan integrasi notifikasi sistem melalui layanan Fonnte. Selain itu, terdapat panel *Ubah Password* dengan kolom input kata sandi baru bersifat opsional yang dilengkapi instruksi minimal karakter pengisian. Proses akhir dari pembaruan profil ini dieksekusi dengan menekan tombol *Simpan Perubahan* di bagian bawah untuk menyimpan seluruh konfigurasi data baru secara otomatis ke dalam sistem.

4.2. Pengujian *User Acceptance Testing* (UAT)

User Acceptance Testing (UAT) dilakukan untuk memastikan bahwa Sistem Manajemen Peminjaman Peralatan Praktik dengan Notifikasi Otomatis melalui WhatsApp Gateway telah memenuhi kebutuhan pengguna serta berfungsi sesuai dengan proses bisnis yang diterapkan di Laboratorium DKV SMK Ma'arif NU Kota Batam. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem berdasarkan pengalaman penggunaan secara langsung.

4.2.1. Pengujian Fungsional Black Box

Pengujian mencakup seluruh fitur utama pada Sistem Manajemen Peminjaman Peralatan Praktik dengan Notifikasi Otomatis melalui WhatsApp

Gateway, yang meliputi login dan logout, daftar peralatan, pengajuan peminjaman, pengelolaan data peralatan, pengelolaan data guru/peminjam, daftar pengajuan, persetujuan atau penolakan peminjaman, riwayat peminjaman, pengembalian digital, daftar pengembalian, verifikasi pengembalian, laporan, serta notifikasi WhatsApp otomatis. Seluruh fitur tersebut merepresentasikan kebutuhan fungsional F01 hingga F14. Adapun rekapitulasi hasil pengujian fungsional dengan menggunakan metode Black Box Testing disajikan pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.2 Pengujian Fungsional Black Box

Kode	Fitur	Skenario Pengujian	Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
F01	Login	Login berhasil dengan data valid	Username/NIK dan password benar	Sistem menampilkan dashboard sesuai hak akses pengguna	Sesuai	Berhasil
F01	Login	Login gagal dengan data tidak valid	Username/NIK atau password salah	Sistem menampilkan pesan error dan tidak masuk ke dashboard	Sesuai	Berhasil
F01	Login	Login dengan password salah	User benar, password salah	Sistem menolak proses login dan menampilkan pesan "username atau password salah"	Sesuai harapan	Berhasil
F02	Daftar Peralatan	Menampilkan -an daftar peralatan praktik	Guru membuka menu daftar peralatan	Sistem menampilkan data alat, kode, stok, kondisi, dan	Sesuai	Berhasil

Kode	Fitur	Skenario Pengujian	Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
				ketersediaan <i>up-to-date</i>		
F02	Daftar Peralatan	Mencari data peralatan	Mengisi kata kunci pencarian alat	Sistem menampilkan data alat yang sesuai dengan kata kunci	Sesuai	Berhasil
F03	Pengajuan Peminjaman	Mengajukan peminjaman alat secara valid	Pilih alat, jumlah, tanggal pinjam, tanggal 92 embali, keperluan	Sistem menyimpan pengajuan dan status Sesuai menjadi menunggu persetujuan	Sesuai	Berhasil
F03	Pengajuan Peminjaman	Mengajukan peminjaman melebihi stok	Jumlah pinjam lebih besar dari stok tersedia	Sistem menolak pengajuan dan menampilkan pesan stok tidak mencukupi	Sesuai	Berhasil
F04	Kelola Data	Menambah data	Nama alat, kode, stok, kondisi, foto	Sistem menyimpan data alat ke	Sesuai	Berhasil

Kode	Fitur	Skenario Pengujian	Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
	Peralatan	peralatan baru		database dan menampilkan pada daftar peralatan		
F04	Kelola Data Peralatan	Mengubah data peralatan	Edit data lalu klik simpan/update	Sistem memperbarui data peralatan di database	Sesuai	Berhasil
F04	Kelola Data Peralatan	Menghapus data peralatan	Klik tombol hapus pada data alat	Sistem menghapus data setelah konfirmasi	Sesuai	Berhasil
F05	Kelola Data Guru/Peminjam	Menambah data guru/peminjam	Data guru, NIK, nomor WhatsApp, akun login	Sistem menyimpan data guru ke database	Sesuai	Berhasil
F05	Kelola Data Guru/Peminjam	Mengubah data guru/peminjam	Edit nomor WhatsApp atau data lain	Sistem memperbarui data guru yang dipilih	Sesuai	Berhasil
F05	Kelola Data Guru/	Reset password	Klik tombol reset password	Sistem mengubah password	Sesuai	Berhasil

Kode	Fitur	Skenario Pengujian	Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
	Peminjam	guru/peminjam		sesuai prosedur		
F06	Daftar Pengajuan	Menampilkan pengajuan peminjaman masuk	Petugas lab membuka menu pengajuan	Sistem menampilkan daftar pengajuan dengan status menunggu persetujuan	Sesuai	Berhasil
F06	Daftar Pengajuan	Tidak ada data pengajuan	Tidak ada pengajuan baru	Sistem menampilkan pesan bahwa tidak ada pengajuan peminjaman baru	Sesuai	Berhasil
F07	Persetujuan Peminjaman	Menyetujui pengajuan peminjaman	Klik tombol setuju pada data pengajuan	Sistem mengubah status menjadi disetujui, mengurangi stok otomatis, dan	Sesuai	Berhasil

Kode	Fitur	Skenario Pengujian	Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
				mengirim notifikasi		
F07	Persetujuan Peminjaman	Menolak pengajuan peminjaman	Klik tombol tolak pada data pengajuan	Sistem mengubah status menjadi ditolak dan mengirim informasi penolakan	Sesuai	Berhasil
F08	Riwayat Peminjaman	Menampilkan riwayat peminjaman	Guru membuka menu riwayat	Sistem menampilkan status dan histori peminjaman pribadi	Sesuai	Berhasil
F08	Riwayat Peminjaman	Melihat detail riwayat	Klik tombol detail pada data riwayat	Sistem menampilkan detail transaksi peminjaman	Sesuai	Berhasil
F09	Pengembalian Digital	Mengajukan pengembalian alat dengan dokumentasi	Guru membuka form pengembalian, mengambil gambar	Sistem menyimpan data pengembalian, menyimpan	Sesuai	Berhasil

Kode	Fitur	Skenario Pengujian	Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
		si kamera website	kondisi alat melalui kamera website, lalu menekan tombol submit	gambar dokumentasi , dan mengubah status menjadi menunggu verifikasi		
F09	Pengembalian Digital	Pengajuan pengembalian tanpa dokumentasi kamera	Guru mengisi form tetapi tidak mengambil gambar	Sistem menolak proses dan menampilkan validasi bahwa gambar kondisi alat wajib diambil	Sesuai	Berhasil
F10	Daftar Pengembalian	Menampilkan data pengembalian masuk	Petugas lab membuka menu pengembalian	Sistem menampilkan daftar pengembalian yang menunggu verifikasi	Sesuai	Berhasil

Kode	Fitur	Skenario Pengujian	Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
F10	Daftar Pengembalian	Menampilkan foto bukti pengembalian	Klik detail data pengembalian	Sistem menampilkan foto kondisi alat yang diunggah pengguna	Sesuai	Berhasil
F11	Verifikasi Pengembalian	Menyetujui pengembalian alat	Klik tombol setuju verifikasi	Sistem mengubah status menjadi selesai dan menambah stok kembali	Sesuai	Berhasil
F11	Verifikasi Pengembalian	Menolak pengembalian alat	Klik tombol tolak verifikasi	Sistem menandai pengembalian tidak valid dan memberi informasi ke pengguna	Sesuai	Berhasil
F12	Laporan	Menampilkan laporan peminjaman dan kerusakan	Pilih periode tanggal lalu generate laporan	Sistem menampilkan rekap laporan sesuai	Sesuai	Berhasil

Kode	Fitur	Skenario Pengujian	Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
				periode yang dipilih		
F12	Verifikasi Pengembalian	Mencetak laporan	Klik tombol cetak laporan	Sistem mengubah Sistem menghasilkan laporan siap cetak atau diunduh	Sesuai	Berhasil
F13	Notifikasi Whats App	Notifikasi persetujuan peminjaman	Pengajuan disetujui petugas lab	Sistem mengirim pesan otomatis via WhatsApp kepada guru peminjam	Sesuai	Berhasil
F13	Notifikasi Whats App	Notifikasi pengingat jatuh tempo	Mendekati tanggal pengembalian	Sistem mengirim pengingat otomatis melalui WhatsApp	Sesuai	Berhasil
F13	Notifikasi Whats App	Notifikasi pengembalian selesai	Pengembalian sudah diverifikasi	Sistem mengirim pesan konfirmasi	Sesuai	Berhasil

Kode	Fitur	Skenario Pengujian	Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
				selesai via WhatsApp		
F13	Notifikasi WhatsApp	Koneksi WhatsApp Gateway terputus saat pengiriman notifikasi	Gateway tidak dapat diakses	Sistem menampilkan informasi bahwa pengiriman notifikasi gagal	Sistem tidak memberikan informasi kegagalan kepada pengguna	Gagal
F14	Logout Pengembalian	Pengguna melakukan logout dari sistem	Klik tombol logout	Sistem menghapus session pengguna dan mengembalikan ke halaman login	Sesuai	Berhasil

4.2.2. Pengujian Non Fungsional Black Box

Tabel 4 3 Pengujian NF01 (Aksesibilitas Browser)

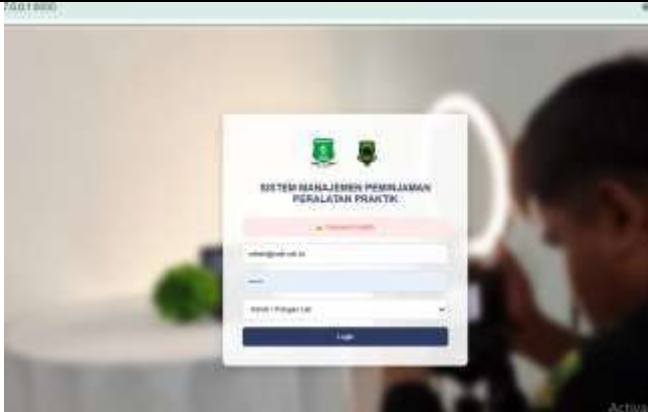
Komponen Uji	Keterangan
Deskripsi	Menguji kemampuan sistem agar dapat diakses secara stabil melalui berbagai peramban web standar menggunakan koneksi internet.
Hasil (Compatibility)	Success, sistem berhasil dimuat dengan sempurna dan seluruh fungsionalitasnya berjalan lancar pada browser google chrome, mozilla firebox, dan Microsoft edge.
Hasil Uji	
Analisis	Pengujian membuktikan bahwa sistem berbasis web ini memenuhi standar aksesibilitas dan memiliki kompatibilitas yang sangat baik terhadap berbagai browser standar yang digunakan oleh guru dan petugas laboratorium.

Tabel 4 4 Pengujian NF02 (Responsivitas Antarmuka)

Komponen Uji	Keterangan
Deskripsi	Menguji fleksibilitas antarmuka agar tata letak tetap proporsional saat diakses melalui berbagai ukuran layar desktop maupun laptop.
Hasil (Compatibility)	Responsive. Seluruh komponen antarmuka, tabel data, dan menu navigasi menyesuaikan ukuran layar secara otomatis tanpa merusak struktur layout.

Hasil Uji	
Analisis	Sistem berhasil menampilkan antarmuka yang adaptif sehingga memudahkan pengguna mengakses sistem dari perangkat dengan ukuran layar berbeda.

Tabel 4 5 NF03 (Penanganan Error / Usability)

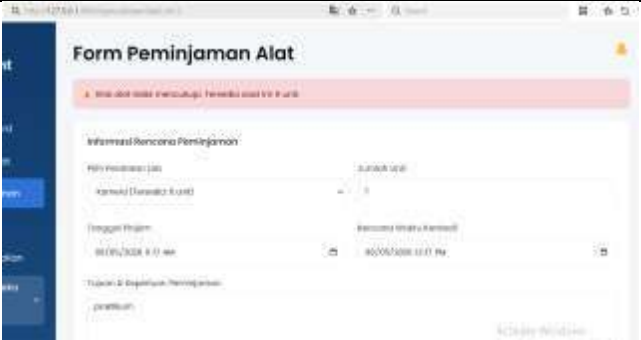
Komponen Uji	Keterangan
Deskripsi	Menguji kebergunaan sistem dalam menampilkan pesan error yang informatif ketika terjadi kesalahan input.
Hasil (<i>Compatibility</i>)	Success. Sistem menampilkan pesan peringatan yang jelas seperti data tidak valid, stok tidak mencukupi, atau password salah.
Hasil Uji	
Analisis	Sistem memiliki validasi yang baik sehingga dapat mengurangi kesalahan pengguna saat menggunakan aplikasi.

Tabel 4 6 Pengujian NF04 (Autentikasi & Otorisasi Hak Akses)

Komponen Uji	Keterangan
Deskripsi	Menguji proses login dan pembatasan hak akses sesuai peran Guru dan Petugas Lab.
Hasil (<i>Compatibility</i>)	Success. Sistem berhasil memvalidasi kredensial login dan membatasi fitur sesuai level akses pengguna.

Hasil Uji	
Analisis	Mekanisme autentikasi dan otorisasi pada sistem berjalan dengan baik dan aman.

Tabel 4 7 Pengujian NF05 (Validasi Input up-to-date)

Kompetesi Uji	Keterangan
Deskripsi	Menguji validasi input wajib, batas ukuran file, serta format file yang diunggah pengguna.
Hasil (<i>Compatibility</i>)	Success. Sistem menolak input yang tidak sesuai aturan dan menampilkan pesan validasi secara langsung.
Hasil Uji	
Analisis	Validasi <i>up-to-date</i> pada sistem berhasil berjalan dengan baik untuk menjaga kualitas data yang masuk.

Tabel 4 8 Pengujian NF06 (Konsistensi Data dan Audit Trail)

Komponen Uji	Keterangan
Deskripsi	Menguji penyimpanan data ke database, backup harian, dan pencatatan aktivitas pengguna.
Hasil (<i>Compatibility</i>)	Valid. Data tersimpan konsisten di database dan aktivitas pengguna tercatat pada sistem.

Hasil Uji	
Analisis	Sistem memiliki keandalan yang baik dalam menjaga konsistensi data serta memudahkan pelacakan aktivitas.

Tabel 4.9 Pengujian NF07 (Teknologi Sistem)

Komponen Uji	Keterangan
Deskripsi	Menguji kesesuaian penggunaan Laravel 10, MySQL 8.0, dan Bootstrap 5 pada sistem.
Hasil	Success. Sistem berhasil dijalankan dengan baik menggunakan teknologi yang telah ditetapkan.
Hasil Uji	
Analisis	Pemilihan teknologi pada sistem sudah sesuai dan mendukung kemudahan pengembangan serta pemeliharaan.

BAB V KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian Sistem Manajemen Peminjaman Peralatan Praktik dengan Notifikasi Otomatis melalui WhatsApp Gateway di SMK Ma'arif NU Kota Batam, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Sistem manajemen peminjaman peralatan praktik berbasis web berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan framework Laravel dan basis data MySQL. Sistem menyediakan fitur pengelolaan data peralatan, pengajuan peminjaman, persetujuan peminjaman, pengembalian peralatan, serta pelaporan, sehingga proses administrasi peminjaman yang sebelumnya dilakukan secara manual dapat dilakukan secara lebih terstruktur, terdokumentasi, dan mudah dikelola oleh petugas laboratorium. Hasil ini menjawab rumusan masalah pertama mengenai perancangan dan pembangunan sistem manajemen peminjaman peralatan praktik berbasis web.
2. Integrasi WhatsApp Gateway berhasil diterapkan pada sistem untuk mendukung komunikasi antara petugas laboratorium dan peminjam melalui mekanisme *event-triggered notification*. Sistem mampu mengirimkan notifikasi otomatis ketika terjadi perubahan status transaksi, seperti persetujuan atau penolakan peminjaman, pengingat mendekati batas waktu pengembalian, serta konfirmasi setelah proses pengembalian diverifikasi oleh petugas laboratorium. Hasil ini menjawab rumusan masalah kedua mengenai penerapan notifikasi otomatis menggunakan WhatsApp Gateway.
3. Sistem mampu memperbarui informasi ketersediaan peralatan berdasarkan data transaksi terbaru yang tersimpan pada basis data sehingga informasi stok yang ditampilkan selalu sesuai dengan kondisi sistem (up-to-date). Selain itu, fitur pencatatan transaksi dan notifikasi otomatis membantu

mengurangi risiko keterlambatan pengembalian serta mempermudah pelacakan riwayat penggunaan peralatan praktik. Hasil pengujian fungsional dan User Acceptance Testing (UAT) menunjukkan bahwa seluruh fitur utama sistem dapat berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Dengan demikian, hasil ini menjawab rumusan masalah ketiga mengenai pengelolaan data peminjaman dan penyampaian informasi kepada pengguna.

Sistem yang dikembangkan masih diimplementasikan pada lingkungan lokal menggunakan XAMPP dan diakses melalui localhost, sehingga masih berstatus sebagai prototipe fungsional dan belum diuji pada lingkungan operasional sekolah secara penuh. Oleh karena itu, diperlukan pengujian lanjutan pada lingkungan implementasi yang sebenarnya untuk mengevaluasi performa, keandalan, dan keamanan sistem secara lebih menyeluruh sebelum sistem diterapkan secara operasional.

5.2. Saran

Berdasarkan perancangan dan implementasi yang telah dilakukan pada Proyek Akhir ini, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk implementasi operasional serta pengembangan sistem lebih lanjut. Pertama, dari segi implementasi di lapangan, mengingat sistem ini digunakan untuk proses peminjaman dan pengembalian peralatan praktik secara digital serta dilengkapi dengan fitur pengambilan gambar melalui kamera website dan notifikasi otomatis WhatsApp, sangat disarankan bagi pihak sekolah untuk menyiapkan infrastruktur jaringan internet yang stabil, perangkat komputer yang memadai, serta perangkat pendukung yang dapat menunjang proses dokumentasi pengembalian alat. Selain itu, perlu diadakan sosialisasi dan pelatihan pengguna secara berkala bagi guru dan petugas laboratorium agar proses transisi dari sistem manual menuju sistem digital dapat berjalan dengan lancar.

Kedua, dari segi pengembangan sistem di masa mendatang untuk mengatasi keterbatasan proyek saat ini, disarankan agar sistem dapat dikembangkan dengan penambahan fitur peminjaman berbasis mobile agar akses menjadi lebih fleksibel dan mudah digunakan melalui perangkat seluler. Selain itu, sistem juga dapat diperluas dengan menambahkan fitur rekapitulasi data dalam bentuk grafik atau dashboard analitik, sehingga petugas laboratorium dapat lebih mudah memantau frekuensi peminjaman, tingkat pengembalian, dan kondisi peralatan praktik. Selanjutnya, pengembangan berikutnya juga dapat mempertimbangkan integrasi dengan sistem akademik sekolah atau kanal notifikasi lain sebagai alternatif apabila layanan WhatsApp Gateway mengalami kendala.

DAFTAR PUSTAKA

- Adresi, A. A. (2017). Human resource management practices and employee retention: The mediating role of organizational trust. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(9), 506–518.
- Akilah, N. (2019). Manajemen sumber daya manusia dalam organisasi modern. *Jurnal Administrasi Publik*, 5(2), 101–110.
- Andini, S., & Arif, M. F. (2017). Rancang bangun sistem informasi pusat pelatihan dan penilaian kinerja karyawan pada Sentra Pendidikan Bank Rakyat Indonesia (BRI) Padang berbasis web. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 10(1), 40–52.
- Anthony, W. P. (2002). *Human resource management: A strategic approach* (4th ed.). South-Western College Publishing.
- Artini, L. G. (2015). *Manajemen sumber daya manusia*. Universitas Udayana Press.
- Dirmanthara, D. F., Nugraha, E. S., Prasetya, T., Ali, I., & Kaslani. (2022). Rancang bangun sistem informasi ticketing berbasis website pada STF Muhammadiyah Cirebon. *REMIK*, 6(4), 674–685.
- Fakhri, M. M., Irmawan, M. S., & Alwi, A. S. (2023). Perancangan sistem informasi manajemen karyawan berbasis website dengan metode waterfall. *Jurnal MediaTIK*, 6(3).
- Fonnte. (2026). WhatsApp Gateway API.
- Gusnisa. (2023). *Sistem informasi peminjaman laboratorium SMA Negeri*.
- Haqqi, B. M., & Vivianti. (2022). Pengembangan sistem informasi penjualan dan stok barang toko penjualan plafon berbasis web. *Jurnal Edukasi Elektro*, 6(2), 116–127.
- Harahap, R. M., & Herdinata, R. S. (2023). Sistem informasi inventory barang berbasis web dengan menggunakan metode waterfall studi kasus Butik Lubis Collection. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, 6(2).
- Indriani, et al. (2022). *Sistem informasi peminjaman laboratorium penyehatan UNS*.

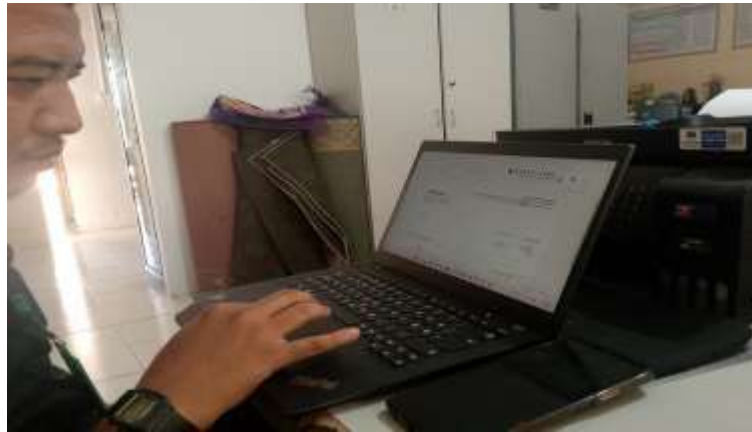
- Jovanka, R., & Simanjuntak, F. (2025). Perancangan HRIS berbasis website untuk meningkatkan efektivitas management pada sebuah perusahaan swasta di Kota Batam. *Jurnal Ilmiah KOMPUTASI*, 24(2), 151–160.
- Kurniawan. (2010). Pemrograman web dengan PHP. Andi Offset.
- Kurniawati, E., & Ikhwan, A. (2023). Perancangan sistem informasi manajemen inventaris kontrol stok barang berbasis web. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, 6(3), 408–415.
- Kusumawardhani. (2025). Sistem peminjaman barang inventaris berbasis web.
- Manunggal, N. S. (2022). Pengaruh sistem informasi sumber daya manusia (HRIS) dan kecerdasan buatan terhadap kinerja industri pertahanan. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 3(6).
- Muflihini, H. H., Dhika, H., & Handayani, S. (2020). Perancangan sistem informasi inventory pada toko Rosada. *Bianglala Informatika*, 8(2), 91–99.
- Njenga, A. (2018). 10 most popular PHP frameworks for modern web development.
- Noviana, R. (2022). Pembuatan aplikasi penjualan berbasis web Monja Store menggunakan PHP dan MySQL. *Jurnal Teknik dan Science (JTS)*, 1(2), 112–124.
- Novitasari, P. M. (2022). Pemanfaatan Microsoft Excel dalam pengolahan data statistik deskriptif nilai sikap kelas XII SMK Sasmita Jaya 1. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM)-Aphelion*, 2(2), 169–173.
- Odja, M. O. (2021). Penggunaan Microsoft Excel untuk kemudahan pengolahan data nilai hasil belajar siswa. *ADBIMAS: Jurnal LPPM Undana*, 15(2), 120–129.
- Patmawati, H., & [Nama kedua]. (2016). Penggunaan software Microsoft Excel sebagai alternatif pengolahan data statistika penelitian mahasiswa tingkat akhir.
- Podungge, R. B. (2024). Pengaruh pelatihan dan penerapan Human Resource Information System (HRIS) terhadap kinerja karyawan (Studi kasus PT. Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk. Cabang Gorontalo). *Journal of Social Science Research*, 4(2).

- Pratama, R. A., & Nugroho, A. (2023). Implementasi framework Vue JS pada pengembangan user interface sistem informasi berbasis web. *Jurnal Automata*, 4(2).
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2014). *Software engineering: A practitioner's approach*. McGraw-Hill Education.
- Rahmi, E., Yumami, E., & Hidayasari, N. (2023). Analisis metode pengembangan sistem informasi berbasis website: Systematic literature review. *REMIK*, 7(1), 821–834.
- Riana Noviana / Rina Noviana. (2022). Referensi MySQL dan XAMPP yang dipakai di bab teori.
- Sismito. (2017). *Sistem informasi berbasis website*.
- Sommerville, I. (2016). *Software engineering*.
- Syuhada, A., Rusdianto, D. S., & Ananta, M. T. (2023). Pembangunan sistem manajemen pelatihan bagi ASN berbasis website di BKPSDM Kabupaten Situbondo. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7(5), 2107–2115.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran dalam laporan ini disusun sebagai pelengkap dari keseluruhan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya. Lampiran ini memuat berbagai dokumen pendukung yang berkaitan dengan proses pengembangan sistem, mulai dari hasil pengumpulan kebutuhan (requirement), tautan produk berupa repository, hingga dokumentasi pengujian sistem.

Lampiran A. Dokumen Proses Pengumpulan Requirement



Lampiran A 1Proses Pengumpulan Requirement

Dokumentasi pada Gambar A.1 menunjukkan kegiatan pengumpulan kebutuhan sistem (requirement gathering) 17 september 2025 yang dilakukan melalui observasi dan diskusi dengan pihak laboratorium sekolah. Pada tahap ini, penulis melakukan identifikasi kebutuhan pengguna dengan mempelajari proses peminjaman dan pengembalian barang yang sedang berjalan. Kegiatan tersebut bertujuan untuk memahami alur kerja pengelolaan inventaris laboratorium, prosedur pencatatan peminjaman barang, serta kendala yang sering terjadi dalam proses administrasi. Informasi yang diperoleh kemudian dianalisis sebagai dasar dalam perancangan dan pengembangan Sistem Informasi Peminjaman dan Pengembalian Barang Laboratorium Berbasis Web sehingga sistem yang dibangun dapat sesuai dengan kebutuhan pengguna dan mendukung pengelolaan data secara lebih efektif dan terstruktur.

INSTRUMEN WAWANCARA

Tujuan	Mengidentifikasi kebutuhan sistem peminjaman peralatan praktik, memahami alur peminjaman dan pengembalian yang berjalan saat ini, serta mengetahui permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan peralatan praktik di laboratorium .
Pewawancara	: Mayaindah Novitasary Melayu
Tanggal	: 17 September 2025
Responden	: Aries Maulana S.Kom, Busria S.Kom
Jabatan Responden	: Petugas Lab Kepala prodi jurusan

No	Pertanyaan	Hasil Wawancara
1.	Bagaimana proses peminjaman peralatan praktik yang berjalan saat ini?	Proses peminjaman masih dilakukan secara lisan antara guru dan petugas laboratorium tanpa pencatatan formal, sehingga data peminjaman belum terdokumentasi dengan baik.
2	Apakah tersedia pencatatan khusus untuk alat yang dipinjam?	Saat ini belum ada pencatatan digital yang terintegrasi. Peminjaman hanya berdasarkan kesepakatan langsung dan ingatan petugas mengenai stok alat.
3	Bagaimana proses pengembalian peralatan praktik dilakukan?	Pengembalian peralatan sering dilakukan secara manual tanpa verifikasi yang jelas, sehingga petugas tidak selalu mengetahui siapa peminjam terakhir atau kondisi alat saat dikembalikan.

4	Apakah data stok peralatan dapat dipantau secara <i>up-to-date</i> ?	Belum. Stok alat masih diperkirakan secara manual sehingga sering menyulitkan petugas dalam mengetahui jumlah alat yang tersedia secara akurat.
5	Apa kendala utama dalam proses peminjaman dan pengembalian alat?	Kendala utama adalah tidak adanya sistem pencatatan terpusat, sulit melacak riwayat peminjaman, dan risiko keterlambatan pengembalian atau kerusakan alat yang tidak terdokumentasi.
6	Bagaimana laporan peminjaman peralatan dibuat saat ini?	Pembuatan laporan masih sulit dilakukan karena data peminjaman dan pengembalian belum tersimpan secara sistematis.
7	Apakah diperlukan sistem yang dapat membantu pengelolaan peralatan praktik?	Ya, diperlukan sistem berbasis web yang dapat mencatat peminjaman dan pengembalian, memantau stok alat, serta memudahkan petugas dalam membuat laporan.
8	Apakah notifikasi otomatis diperlukan dalam proses peminjaman?	Ya, notifikasi otomatis diperlukan agar guru peminjam dapat menerima pengingat pengembalian dan informasi status peminjaman secara cepat.
9	Siapa saja pengguna yang akan menggunakan sistem?	Pengguna sistem meliputi guru sebagai peminjam dan petugas laboratorium sebagai pengelola data serta persetujuan peminjaman.

10	Fitur apa saja yang diharapkan ada pada sistem?	Fitur yang diharapkan meliputi data peralatan, pengajuan peminjaman, persetujuan peminjaman, pengembalian alat, verifikasi kondisi alat, laporan, dan notifikasi WhatsApp otomatis.
----	---	---

Lampiran B. Link Produk

<https://github.com/mayaindah2005/tugas-akhir.git>

Lampiran B 1Link Produk

Kebutuhan Pendukung:

<https://drive.google.com/drive/folders/1dvda7edkXTxaNd8hoiqeSAWUtslYjUTy?usp=sharing>

Lampiran C Dokumen Pengujian UAT



Lampiran C 1Dokumen Pengujian UAT

Dokumentasi pada Gambar A.2 menunjukkan pelaksanaan *User Acceptance Testing* (UAT) yang dilakukan secara langsung (offline) 30 mei 2026 dengan melibatkan pengguna sistem, yaitu guru dan petugas laboratorium sebagai perwakilan pengguna akhir. Pada tahap ini, peserta melakukan pengujian terhadap fitur-fitur yang tersedia pada Sistem Informasi Peminjaman dan Pengembalian Barang Laboratorium Berbasis Web, seperti pengelolaan data barang, proses peminjaman, pengembalian barang, serta pembuatan laporan. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi sistem telah berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan proses bisnis yang berlaku di laboratorium. Selain itu,

kegiatan ini juga bertujuan untuk mengevaluasi kemudahan penggunaan sistem dari sudut pandang pengguna. Hasil pengujian digunakan sebagai dasar untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan pengguna dan siap untuk diimplementasikan.

<https://drive.google.com/drive/folders/1nAMzIdNMdcvROYKkc855u6UrLvWdmjj4?usp=sharing>