

**APLIKASI PEMINJAMAN BARANG DAN
RUANGAN ORMAWA POLITEKNIK
NEGERI BATAM BERBASIS
WEB PWA (*PROGRESSIVE
WEB APPS*)**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:
Elys Aulia Tanjung

3312301023



**PROGRAM STUDI TEKNIK
INFORMATIKA JURUSAN TEKNIK
INFORMATIKA POLITEKNIK
NEGERI BATAM
2026**

**HALAMAN PENGESAHAN APLIKASI PEMINJAMAN
BARANG DAN RUANGAN ORMAWA POLITEKNIK
NEGERI BATAM BERBASIS WEB PWA
(PROGRESIVE WEB APPS)**

Oleh:

Elys Aulia Tanjung

3312301023

Telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji
dalam Sidang Tugas Akhir
Pada tanggal 02 Juni 2026
dan dinyatakan **LULUS**.

Batam, 10 Juni 2026

Disetujui dan disahkan oleh :

Pembimbing



Swono Sibagariang, S.Kom., M.Kom
NIK/NIP. 119224

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis mampu merampungkan tugas akhir yang berjudul “Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam Berbasis Web PWA (*Progressive Web Apps*)”. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Diploma (D3) program studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Batam.

Penulis menyadari bahwa tanpa dukungan, bantuan, bimbingan, serta nasihat dari berbagai pihak, tugas akhir ini tidak akan mungkin terselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menghaturkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Swono Sibagariang, S.Kom.,M.Kom selaku dosen pembimbing tugas akhir. Terima kasih atas segala bimbingan, arahan serta saran yang telah diberikan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Bapak Muhammad Idris S.Tr.,M.Tr.Kom selaku dosen wali yang telah membantu penulis dalam mengikuti dan menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Batam.
3. Kedua orang tua penulis, Hermansyah Tanjung dan Sry Rahyuni, yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dan nasehat, serta atas kesabaran yang luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis yang merupakan anugerah terbesar dalam hidup. Penulis berharap dapat menjadi anak yang dapat di banggakan.
4. Adik penulis Ezar dan Nizam terima kasih atas doa dan segala dukungannya. Untuk adik penulis Alm. Ayla yu Manda Tanjung terima kasih telah menemani masa kecil penulis hingga SMA walaupun tidak bisa bersama kembali menemani di keadaan selanjutnya.
5. Kepada PT. McQuay Tritunggal Pratama terutama Departemen IT, terima kasih telah menerima penulis untuk magang di tempat tersebut, dari situ penulis mendapat banyak pembelajaran yang tidak ditemukan di tempat mana pun.

6. Kepada sahabat penulis, Cindy Fitri, Rachel Hartati, Isma Rapmaria, dan Faradilla Zahara. Terima kasih telah menemani penulis selama masa perkuliahan. Melewati segala suka dan duka bersama kalian merupakan suatu hal yang patut disyukuri, semoga kita dapat lulus tepat waktu dan dapat terus berteman selamanya.
7. Terakhir, penulis ingin berterima kasih untuk diri saya sendiri, Elys Aulia Tanjung atas segala kerja keras dan semangatnya hingga tidak pernah menyerah dalam mengerjakan tugas akhir ini, terima kasih telah berjuang sejauh ini, terima kasih telah berusaha keras untuk meyakinkan dan menguatkan diri dari tekanan di luar kendali dan tidak pernah memutuskan untuk menyerah sesulit apa pun prosesnya.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi kita semua serta bagi dunia pendidikan secara umum.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat.....	4
1.6. Kolaborasi dan Sinergi dalam Pelaksanaan Proyek	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Tinjauan Solusi dan Sistem Terkait.....	6
2.2. Landasan Konsep dan Teknologi	10
2.3. Metode Pengembangan Produk.....	13
BAB III.....	16
ANALISIS DAN PERANCANGAN	16
3.1. Analisis Kebutuhan	16
3.1.1. Proses Bisnis Berjalan	16
3.1.2. Gambaran Umum Sistem	27
3.2. Perancangan.....	27
3.2.1. Kebutuhan Fungsional.....	27
3.2.2. Kebutuhan Non Fungsional.....	29
3.2.3. Diagram Use Case	30
3.2.4. Activity Diagram.....	52

3.2.5. ER Diagram.....	70
3.2.6. Perancangan Antarmuka (<i>Wireframe</i>).....	71
BAB IV	79
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	79
4.1. Hasil Implementasi	79
4.1.1. Implementasi Tampilan	79
4.1.2. Implementasi Basis Data	89
4.2. Pengujian	98
4.2.1. Pengujian Kebutuhan Fungsional	98
4.2.2. Pengujian Kebutuhan Non Fungsional	99
BAB V.....	102
KESIMPULAN	102
5.1. Kesimpulan.....	102
5.2. Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA.....	103
LAMPIRAN	105

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan Penelitian Sebelumnya	17
Tabel 3.1. Kebutuhan Fungsional	28
Tabel 3.2. Kebutuhan Non Fungsional.....	29
Tabel 3.3. Tabel Hubungan Aktor dengan Sistem	30
Tabel 3.4. Skenario <i>Use Case</i> Registrasi	32
Tabel 3.5. Skenario <i>Use Case Login</i>	33
Tabel 3.6. Skenario <i>Use Case</i> Melihat Daftar Barang	34
Tabel 3.7. Skenario <i>Use Case</i> Melihat Daftar Ruangan.....	35
Tabel 3.8. Skenario <i>Use Case</i> Melakukan Peminjaman Barang	35
Tabel 3.9. Skenario <i>Use Case</i> Mengajukan Peminjaman Ruangan.....	36
Tabel 3.10. Skenario <i>Use Case</i> Mencari Barang atau Ruangan	38
Tabel 3.11. Skenario <i>Use Case</i> Menerima Notifikasi Peminjaman.....	39
Tabel 3.12. Skenario <i>Use Case</i> Melihat Status Peminjaman.....	40
Tabel 3.13. Skenario <i>Use Case</i> Konfirmasi Pemberian Kunci Ruangan	40
Tabel 3.14. Skenario <i>Use Case</i> Konfirmasi Pengembalian Kunci Ruangan.....	42
Tabel 3.15. Skenario <i>Use Case</i> Mengelola Barang atau Ruangan	43
Tabel 3.16. Skenario <i>Use Case</i> Memproses Persetujuan Peminjaman	45
Tabel 3.17. Skenario <i>Use Case</i> Konfirmasi Penyerahan Barang.....	46
Tabel 3.18. Skenario <i>Use Case</i> Konfirmasi Pengembalian Barang.....	47
Tabel 3.19. Skenario <i>Use Case</i> Mengelola Data User	49
Tabel 3.20. Skenario <i>Use Case</i> Mengelola Role	50
Tabel 3.21. Skenario <i>Use Case</i> Mengelola Ormawa	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Waterfall Methodology</i>	24
Gambar 3.1. Flowchart Peminjaman Barang dan Ruangan	26
Gambar 3.2. Gambaran Umum Sistem	27
Gambar 3.3. Diagram <i>Use Case</i>	30
Gambar 3.4. <i>Activity Diagram</i> Registrasi.....	53
Gambar 3.5. <i>Activity Diagram</i> Login	54
Gambar 3.6. <i>Activity Diagram</i> Melihat Daftar Barang	55
Gambar 3.7. <i>Activity Diagram</i> Melihat Daftar Ruangan.....	56
Gambar 3.8. <i>Activity Diagram</i> Mengajukan Peminjaman Barang.....	57
Gambar 3.9. <i>Activity Diagram</i> Mengajukan Peminjaman Ruangan.....	58
Gambar 3.10. <i>Activity Diagram</i> Mencari Barang atau Ruangan	59
Gambar 3.11. <i>Activity Diagram</i> Notifikasi Peminjaman.....	60
Gambar 3.12. <i>Activity Diagram</i> Melihat Status Peminjaman.....	60
Gambar 3.13. <i>Activity Diagram</i> Konfirmasi Pemberian Kunci	61
Gambar 3.14. <i>Activity Diagram</i> Konfirmasi Pengembalian Kunci Ruangan.....	62
Gambar 3.15. <i>Activity Diagram</i> Mengelola Inventaris	63
Gambar 3.16. <i>Activity Diagram</i> Memproses Persetujuan Peminjaman	64
Gambar 3.17. <i>Activity Diagram</i> Konfirmasi Pemberian Barang	65
Gambar 3.18. <i>Activity Diagram</i> Konfirmasi Pengembalian Barang.....	66
Gambar 3.19. <i>Activity Diagram</i> Mengelola User.....	67
Gambar 3.20. <i>Activity Diagram</i> Mengelola Role.....	68
Gambar 3.21. <i>Activity Diagram</i> Mengelola Ormawa.....	68
Gambar 3.22. ER Diagram	70
Gambar 3.23. <i>Wireframe</i> Halaman Registrasi	72
Gambar 3.24. <i>Wireframe</i> Login	72
Gambar 3.25. <i>Wireframe</i> Dashboard.....	73
Gambar 3.26. <i>Wireframe</i> Halaman Daftar Barang	73
Gambar 3.27. <i>Wireframe</i> Detail Barang.....	74
Gambar 3.28. <i>Wireframe</i> Halaman Ruangan.....	74
Gambar 3.29. <i>Wireframe</i> Halaman Detail Ruangan	75
Gambar 3.30. <i>Wireframe</i> Halaman Status Peminjaman.....	75

Gambar 3.31. <i>Wireframe</i> Halaman Peminjaman Barang.....	76
Gambar 3.32. <i>Wireframe</i> Halaman Peminjaman Ruangan	76
Gambar 3.33. <i>Wireframe</i> Halaman Kunci Ruangan	77
Gambar 3.34. <i>Wireframe</i> Halaman Ormawa.....	77
Gambar 3.35. <i>Wireframe</i> Halaman User.....	78
Gambar 3.36. <i>Wireframe</i> Halaman Role	78
Gambar 4.1. Halaman Registrasi	79
Gambar 4.2. Halaman <i>Login</i>	80
Gambar 4.3. Halaman Dashboard.....	81
Gambar 4.4. Halaman Daftar Ruangan	82
Gambar 4.5. Halaman Detail Ruangan.....	82
Gambar 4.6. Halaman Form Peminjaman Ruangan	83
Gambar 4.7. Halaman Daftar Barang.....	83
Gambar 4.8. Halaman Detail Barang	84
Gambar 4.9. Halaman Form Peminjaman Barang.....	84
Gambar 4.10. Halaman Detail Peminjaman Barang.....	85
Gambar 4.11. Halaman Detail Peminjaman Ruangan.....	85
Gambar 4.12. Halaman Persetujuan Ruangan	86
Gambar 4.13. Halaman Persetujuan Barang.....	86
Gambar 4.14. Halaman Kunci.....	87
Gambar 4.15. Halaman Kelola Ruangan.....	87
Gambar 4.16. Halaman User	88
Gambar 4.17. Halaman Role	88
Gambar 4.18. Halaman Ormawa	89
Gambar 4.19. Data User.....	90
Gambar 4.20. Data Barang.....	91
Gambar 4.21. Data Ruangan.....	92
Gambar 4.22. Data Peminjaman Barang.....	94
Gambar 4.23. Data Peminjaman Ruangan	95
Gambar 4.24. Data Ormawa	96
Gambar 4.25. Data Role.....	97
Gambar 4.26. Data Permission.....	97

Gambar 4.27. Data Notifikasi	98
------------------------------------	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengumpulan Kebutuhan Responden 1	105
Lampiran 2. Hasil Pengumpulan Kebutuhan Responden 2	106
Lampiran 3. UAT Registrasi	107
Lampiran 4. UAT Login	108
Lampiran 5. UAT Melihat Daftar Barang.....	109
Lampiran 6. UAT Melihat Daftar Ruangan	110
Lampiran 7. UAT Melakukan Peminjaman Barang	111
Lampiran 8. UAT Melakukan Peminjaman Ruangan.....	112
Lampiran 9. UAT Approve Peminjaman	113
Lampiran 10. UAT Mencari Barang atau Ruangan.....	114
Lampiran 11. UAT Menerima Notifikasi Peminjaman.....	115
Lampiran 12. UAT Melihat Status Peminjaman	116
Lampiran 13. UAT Konfirmasi Pengembalian Kunci	117
Lampiran 14. UAT Konfirmasi Pemberian Barang	118
Lampiran 15. UAT Konfirmasi Pengembalian Barang.....	119
Lampiran 16. UAT Mengelola Ormawa	120
Lampiran 17. UAT Mengelola User	121
Lampiran 18. UAT Mengelola Role	122
Lampiran 19. Hasil Uji NFR-01	123
Lampiran 20. Hasil Uji NFR-02	124
Lampiran 21. Hasil Uji NFR-03	125
Lampiran 22. Hasil Uji NFR-04	126
Lampiran 23. Hasil Uji NFR-06	129

ABSTRAK

Kegiatan meminjam barang maupun ruangan menjadi salah satu aktivitas yang tak terpisahkan dari operasional sebuah lembaga, tidak terkecuali pada Organisasi Mahasiswa (ORMAWA) Politeknik Negeri Batam. Pada praktiknya, alur peminjaman barang dan ruangan ORMAWA Politeknik Negeri Batam sampai saat ini masih berjalan secara konvensional, di mana calon peminjam perlu menghubungi PIC barang atau ruangan terlebih dahulu guna memperoleh persetujuan peminjaman. Di samping itu, pendataan peminjaman pun belum terkomputerisasi karena masih dituliskan pada kertas borang dari PIC atau Pamdal. Mekanisme semacam ini kerap memunculkan sejumlah kendala, di antaranya miskomunikasi antara PIC dengan peminjam, catatan berbasis kertas yang mudah tercecer atau hilang, serta ketiadaan rekam jejak peminjaman sehingga bila terdapat barang yang rusak maupun hilang, pengguna terakhirnya sulit ditelusuri. Oleh sebab itu, penelitian ini diarahkan untuk membangun aplikasi peminjaman barang dan ruangan yang dapat membantu proses administrasi peminjaman berjalan cepat, akurat, serta terintegrasi. Aplikasi ini dikembangkan memakai teknologi PWA (*Progressive Web Apps*) sehingga aplikasi mampu dijalankan pada beragam perangkat. Di samping itu, dimanfaatkan pula *Role-Based Access Control* dari Spatie sebagai mekanisme penataan hak akses pengguna di dalam sistem. Metode pengembangan yang dipakai adalah *Waterfall* karena strukturnya tertata, alur kerjanya jelas, serta dokumentasinya rinci sehingga mudah dipahami dan dikelola. Luaran penelitian ini berupa aplikasi yang mempermudah, menata, dan memberi manfaat pada proses peminjaman barang dan ruangan di Organisasi Mahasiswa Politeknik Negeri Batam.

Kata Kunci: Peminjaman barang dan ruangan, PWA (*Progressive Web Apps*), Organisasi Mahasiswa (ORMAWA), *Waterfall*, *Role-Based Management* dan Administrasi Peminjaman.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Politeknik Negeri Batam (Polibatam) berdiri secara resmi pada tahun 2000 di Pulau Batam, sebuah kawasan perdagangan dan pelabuhan bebas yang sekaligus menjadi wilayah terdepan karena bersinggungan langsung dengan perairan internasional. Landasan pendiriannya adalah Akta Notaris Soehendro Gautama, SH No. 115 tertanggal 30 Mei 2000, di bawah Yayasan Pendidikan Batam yang lahir atas inisiatif ITB, UNRI, Pemerintah Kota Batam, serta Otorita Batam. Pada Oktober di tahun yang sama, Menteri Pendidikan Nasional RI mengukuhkan status kelembagaannya lewat Surat Keputusan No. 235/D/O/2000, dan pada masa awal berdirinya dibuka tiga program studi Diploma Tiga, yaitu Akuntansi, Teknik Elektronika, dan Aplikasi Perangkat Lunak (Politeknik Negeri Batam, n.d.).

Di luar aktivitas akademik, Polibatam juga menaungi beragam organisasi mahasiswa yang menjadi sarana bagi mahasiswa untuk menyalurkan minat, bakat, dan jiwa kepemimpinannya. Melalui kegiatan yang bernuansa edukatif, sosial, maupun keorganisasian, organisasi tersebut turut menopang pengembangan kemampuan mahasiswa pada bidang non akademik.

Peran ORMAWA dan UKM sangatlah penting dalam menumbuhkan kreativitas serta kepribadian mahasiswa. Pengembangan diri tersebut dapat diperoleh lewat bermacam kegiatan internal maupun eksternal yang digelar ORMAWA dan UKM, misalnya seminar, lomba, pengabdian masyarakat, forum diskusi, dan sebagainya. Tersedianya fasilitas dan peralatan

menjadi salah satu penopang terselenggaranya kegiatan tersebut. Fasilitas dimaksud berupa barang seperti bendera, kursi, meja, dan lainnya, serta ruangan seperti ruangan BEM, UKM, dan HMJ yang kerap dipakai untuk berdiskusi, wawancara, dan rapat. Sampai sekarang, alur peminjaman ruangan di Ormawa Politeknik Negeri Batam masih berlangsung secara konvensional, di mana peminjam terlebih dahulu harus menghubungi PIC ruangan untuk meminta persetujuan. Jika disetujui, peminjam diwajibkan mengisi *Google Form* yang datanya kemudian tersimpan pada Spreadsheet Excel. Pola semacam ini kerap memicu miskomunikasi antara PIC dengan peminjam. Persoalan yang kerap muncul misalnya saat peminjam A sudah memperoleh persetujuan PIC tetapi lupa mengisi *Google Form*, sehingga data pada Spreadsheet tetap terlihat kosong. Alhasil, peminjam B yang hendak memakai ruangan yang sama di waktu yang sama turut mengajukan permohonan kepada PIC. Lantaran Spreadsheet terlihat kosong, PIC pun menyetujui permintaan peminjam B, dan akhirnya jadwal peminjaman saling bertabrakan. Dampaknya, saat muncul peminjam lain, contohnya peminjam B yang ingin meminjam ruangan yang sama dan di waktu yang sama, ia akan melihat di *Spreadsheet* Excel terlebih dahulu. Karena data di *Spreadsheet* tersebut masih kosong, peminjam B kemudian mengajukan peminjaman ke PIC, pada saat yang sama PIC yang juga melihat *Spreadsheet* kosong akhirnya menyetujui peminjaman tersebut. Lain halnya untuk peminjaman barang, di mana peminjam perlu menghubungi PIC barang lewat WhatsApp maupun Line. Apabila PIC telah memberikan persetujuan, keduanya kemudian menyepakati waktu untuk serah terima barang. Adapun pencatatannya masih berjalan secara konvensional dengan menuliskan data peminjaman pada buku catatan yang disediakan oleh PIC barang. Hal ini sering kali menimbulkan sejumlah permasalahan dalam proses peminjaman, kesalahan dalam pencatatan, dan tidak adanya jejak peminjaman yang akurat sehingga ketika ada barang yang rusak atau hilang tidak dapat diidentifikasi siapa pelakunya. Kehadiran sistem peminjaman barang dan ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam diharapkan menjadi jalan keluar agar seluruh kendala dapat teratasi. Sistem ini diharapkan mampu mendongkrak efisiensi peminjaman, menekan miskomunikasi antar peminjam, sekaligus menghadirkan riwayat peminjaman barang dan ruangan. Oleh sebab itu,

dikembangkanlah sebuah aplikasi peminjaman barang dan ruangan berbasis *Progressive Web Apps* (PWA) untuk Ormawa Politeknik Negeri Batam. PWA dipilih sebagai pendekatan karena aplikasi dapat dijangkau dari beragam perangkat tanpa proses instalasi khusus, sehingga diharapkan efisiensi meningkat, miskomunikasi berkurang, serta pencatatan peminjaman menjadi tersusun dan terdokumentasi dengan baik.

1.2. Rumusan Masalah

Bertolak dari latar belakang tersebut, permasalahan penelitian dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun aplikasi peminjaman barang dan ruangan yang praktis sekaligus efisien guna menunjang pengelolaan peminjaman barang dan ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam?
2. Bagaimana membangun aplikasi yang tertata dan sanggup menekan miskomunikasi antara peminjam dengan PIC?
3. Bagaimana menghadirkan fitur pencatatan digital yang menyimpan histori peminjaman dengan aman serta memungkinkan penelusuran pengguna terakhir bila terjadi kerusakan ataupun kehilangan barang?

1.3. Tujuan

Tujuan penelitian pada Project Tugas Akhir ini adalah:

1. Untuk merancang serta membangun aplikasi peminjaman barang dan ruangan yang praktis, efisien, dan ramah bagi pengguna di lingkungan Ormawa Politeknik Negeri Batam.
2. Untuk menghadirkan sistem pencatatan digital yang aman dan tertata sehingga risiko kehilangan maupun kerusakan data peminjaman dapat diminimalkan.
3. Untuk mengembangkan fitur histori peminjaman yang merekam seluruh aktivitas peminjaman secara lengkap, sehingga pengguna terakhir dari barang maupun ruangan yang dipinjam dapat ditelusuri apabila terjadi kerusakan ataupun kehilangan.

1.4. Batasan Masalah

Supaya penelitian lebih terarah, ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada

hal-hal

berikut:

1. Cakupan pengguna aplikasi ini terbatas pada empat pihak, yaitu Admin, PIC barang atau ruangan, Mahasiswa Politeknik Negeri Batam, serta PAMDAL (Pengamanan Dalam).
2. Fasilitas yang bisa dipinjam lewat aplikasi ini terbatas pada barang inventaris kepunyaan tiap-tiap ormawa serta ruangan organisasi yang berada di Study Center Lt.1-3 (BEM, UKM, HMJ, 1C, 2A, 2B, 2C, 2D, 3A, 3B, 3C, 3D).
3. Aplikasi dikembangkan menggunakan teknologi *Progressive Web Apps* (PWA), sehingga dapat diakses melalui perangkat *desktop* dan *mobile browser*, tanpa pengembangan aplikasi *native* (Android/iOS).
4. Selain itu, sistem menerapkan *Role-Based Access Control* guna menata hak akses serta batas aktivitas tiap jenis pengguna menurut perannya.

1.5. Manfaat

Dari sisi praktis, aplikasi ini diharapkan mampu mendorong peralihan proses peminjaman barang dan ruangan dari cara manual menuju sistem digital yang jauh lebih efisien. Melalui pemanfaatan teknologi *Progressive Web Apps* (PWA), aplikasi dapat diakses secara fleksibel melalui berbagai perangkat tanpa perlu instalasi, sehingga proses pengajuan, persetujuan, hingga pelacakan peminjaman menjadi lebih praktis bagi pengguna. Di samping itu, aplikasi ini diarahkan untuk menekan miskomunikasi di antara peminjam, PIC, admin, dan pamdal, menjaga keakuratan data, serta menghadirkan histori peminjaman yang terdokumentasi rapi sehingga risiko kehilangan data dapat ditekan.

Dari sisi teoritis, proyek ini diharapkan mampu menjadi rujukan bagi pengembangan sistem informasi berbasis *Progressive Web Apps* (PWA), terutama untuk pengelolaan peminjaman barang dan ruangan pada organisasi maupun institusi pendidikan.

Proyek ini juga mendukung pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya pada tiga tujuan berikut:

1. SDG 4 – Pendidikan Berkualitas: Aplikasi ini mendukung kelancaran kegiatan organisasi mahasiswa (Ormawa) yang berperan sebagai wadah pengembangan diri mahasiswa di lingkungan kampus, sehingga secara tidak langsung

menunjang kualitas pendidikan non-akademik mahasiswa.

2. SDG 9 – Industri, Inovasi, dan Infrastruktur: Penerapan teknologi digital berbasis Progressive Web Apps (PWA) merupakan bentuk inovasi dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan sarana dan prasarana organisasi secara modern dan berkelanjutan.
3. SDG 17 – Kemitraan untuk Mencapai Tujuan: Sistem ini memfasilitasi koordinasi dan kolaborasi antar pihak yang terlibat — peminjam, PIC, admin, dan pampdal dalam satu platform terintegrasi, mendorong tata kelola yang lebih transparan dan terstruktur.

1.6. Kolaborasi dan Sinergi dalam Pelaksanaan Proyek

Selama pelaksanaan proyek, kolaborasi dilakukan dengan berbagai pihak untuk memastikan aplikasi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan dapat berjalan dengan baik. Bentuk kolaborasi tersebut antara lain:

1. Diskusi bersama Bapak Swono Sibagariang selaku dosen pembimbing dilaksanakan secara rutin guna mendapatkan arahan mengenai analisis kebutuhan sistem, perancangan aplikasi, implementasi fitur, hingga penyusunan dokumentasi proyek akhir.
2. Koordinasi bersama pengurus organisasi mahasiswa (ormawa) dijalankan agar alur peminjaman barang dan ruangan yang tengah berjalan dapat dipahami, mencakup tahapan pengajuan, persetujuan, hingga pengelolaan data peminjaman.
3. Diskusi dengan pihak pampdal serta PIC barang/ruangan dilaksanakan guna menggali kebutuhan pada proses penyerahan dan pengembalian kunci, validasi peminjaman, hingga pengawasan pemakaian barang dan ruangan.
4. Umpan balik dari calon pengguna dihimpun lewat uji coba aplikasi secara langsung guna memastikan sistem mudah dipakai, fitur berfungsi sesuai kebutuhan, serta antarmuka aplikasi mudah dipahami.

Kolaborasi tersebut memperlihatkan bahwa walaupun proyek dikerjakan secara individu, pengembangan aplikasi tetap merangkul berbagai pihak sebagai wujud sinergi demi menghasilkan solusi yang selaras dengan kebutuhan pengguna.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Solusi dan Sistem Terkait

Kajian mengenai aplikasi peminjaman barang maupun ruangan sesungguhnya sudah banyak dilakukan; berbagai pihak mengembangkannya dengan pendekatan serta kebutuhan yang tidak sama. Berikut diuraikan sejumlah penelitian terdahulu yang relevan:

1. Widyawati et al. (2025) melalui penelitian “Rancangan Bangun Sistem Peminjaman Barang dan Ruangan di Universitas Banten Jaya Berbasis Website” mengembangkan sistem dengan bahasa PHP serta MySQL sebagai pengelola basis datanya. Persamaan dengan penelitian ini ada pada lingkup sistem yang sama-sama melayani peminjaman barang dan ruangan sekaligus. Meski demikian, sistem tersebut hanya diperuntukkan bagi satu pengelola sehingga skema multi-pengelola belum terdukung, dan kontrol akses berbasis peran (RBAC) pun belum diterapkan.
2. Andriyanto et al. (2024) dalam penelitian yang terbit 11 Februari 2024 berjudul “Perancangan Sistem Informasi Peminjaman Barang untuk Pelayanan BAAKPK” membangun sistemnya dengan metode Waterfall, memanfaatkan pendekatan PIECES pada tahap analisis serta PHP sebagai bahasa pemrogramannya. Titik kesamaannya dengan penelitian ini ada pada fungsi pengelolaan data barang (tambah, hapus, edit), sedangkan pembedanya adalah tersedianya fitur chat WhatsApp yang terhubung melalui API pada penelitian tersebut.
3. Christian & Voutama (2024) lewat penelitian “Rancangan Bangun Aplikasi Sistem Informasi Inventaris Berbasis Website” menghadirkan sistem berbasis website yang bisa diakses secara fleksibel tanpa batasan waktu dan tempat, dikembangkan memakai framework Laravel dengan metode Extreme Programming.

Titik temu penelitian tersebut dengan penelitian ini berada pada pengelolaan inventaris kampus, sementara pembedanya terdapat pada luas cakupan fitur — sistem tersebut sebatas menyediakan pencatatan inventaris tanpa dukungan fitur peminjaman barang ataupun ruangan.

4. Akbar et al. (2023) melalui penelitian berjudul “Rancangan Bangunan Aplikasi Peminjaman Perangkat Berbasis Web dengan Metode Shortest Job First” yang terbit 3 Agustus 2023 membangun aplikasi peminjaman barang berbasis web memakai PHP dengan Waterfall sebagai metode pengembangannya. Kesamaannya dengan penelitian ini tampak pada alur pengajuan peminjaman yang mensyaratkan persetujuan lebih dulu sebelum barang diserahkan kepada peminjam. Di sisi lain, penelitian tersebut belum menyediakan tahap validasi peminjaman serta hanya menangani peminjaman barang tanpa menyentuh ruangan.
5. Sudrajat (2021) lewat penelitian “Penerapan Metode Prototype Sistem Informasi Peminjaman Ruang Meeting” yang dipublikasikan 2 April 2021 memanfaatkan metode prototype supaya program dapat dikembangkan dengan cepat serta bertahap untuk langsung dinilai pengguna, dengan PHP sebagai bahasa pemrograman utama. Titik kesamaannya dengan penelitian ini terletak pada lingkup peminjaman ruangan, walaupun fitur peminjaman barang belum tersedia pada penelitian tersebut.

Adapun tabel perbandingan dari keseluruhan teori yang didapat mengenai aplikasi peminjaman barang dan ruangan dapat dilihat pada **Tabel 2.1.**

Tabel 2.1. Perbandingan Penelitian Sebelumnya

Peneliti / Tahun	Judul / Topik Penelitian	Metode / Teknologi	Kelebihan	Kekurangan / Celah
Widyawati et al. (2025)	Rancangan Bangun Sistem Peminjaman Barang dan Ruangan di	PHP dan MySQL	Sistem peminjaman terstruktur dengan tampilan	Sistem dirancang hanya untuk satu pengelola sehingga tidak dapat digunakan oleh

Peneliti / Tahun	Judul / Topik Penelitian	Metode / Teknologi	Kelebihan	Kekurangan / Celah
	Universitas Banten Jaya Berbasis Website		informasi yang jelas.	banyak pengelola sekaligus. Selain itu, tidak menerapkan kontrol akses berbasis peran.
Andriyanto et al. (2024)	Perancangan Sistem Informasi Peminjaman Barang untuk Pelayanan BAAKPK	<i>Waterfall</i> , PIECES, dan PHP	Menyediakan fitur notifikasi langsung ke WhatsApp melalui integrasi API.	Aplikasi hanya mendukung peminjaman barang, tidak tersedia fitur peminjaman ruangan. Tidak ada manajemen multi-pengelola.
Christian & Voutama (2024)	Rancangan Bangun Aplikasi Sistem Informasi Inventaris Berbasis Website	Laravel, <i>Extreme Programming</i> , dan PHP	Antarmuka sederhana dan mudah dipahami oleh pengguna.	Tidak menyediakan fitur peminjaman barang maupun ruangan — hanya pencatatan inventaris. Tidak terdapat foto barang sehingga pengguna tidak dapat melihat kondisi barang secara langsung.
Akbar et al. (2023)	Rancangan Bangun Aplikasi Peminjaman Perangkat Berbasis Web dengan Metode	Web, PHP, dan <i>Waterfall</i>	Menggunakan algoritma <i>Shortest Job First</i> untuk menjadwalkan peminjaman berdasarkan	Tidak menyediakan antarmuka visual untuk jenis barang yang dipinjam. Hanya mendukung peminjaman barang, tidak mencakup

			waktu	
Peneliti / Tahun	Judul / Topik Penelitian	Metode / Teknologi	Kelebihan	Kekurangan / Celah
	<i>Shortest Job First</i>		pemrosesan terpendek.	peminjaman ruangan.
Sudrajat (2021)	Penerapan Metode <i>Prototype</i> Sistem Informasi Peminjaman Ruang Meeting	<i>Prototype</i> dan PHP	Antarmuka yang jelas dan mudah dipahami pengguna.	Hanya mendukung satu pengelola dan tidak menyediakan fitur peminjaman barang.
Penelitian ini (2026)	Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruang Ormawa Politeknik Negeri Batam Berbasis Web PWA	PHP, MySQL, Laravel, <i>Waterfall</i> , dan PWA (<i>Progressive Web Apps</i>)	Antarmuka responsif dan dapat diakses dari berbagai perangkat. Mendukung peminjaman barang dan ruangan sekaligus dalam satu platform. Menerapkan <i>Role-Based Access Control (RBAC)</i> untuk mengatur hak akses setiap jenis pengguna.	Penelitian ini menjawab celah dari penelitian-penelitian sebelumnya dengan menghadirkan sistem yang mendukung multi-pengelola, peminjaman barang sekaligus ruangan, dokumentasi foto kondisi barang, notifikasi status peminjaman secara <i>real-time</i> , serta kontrol akses berbasis peran (RBAC) dalam satu platform terintegrasi.

2.2. Landasan Konsep dan Teknologi

1. Aplikasi

a. Definisi

Menurut Hengky W. Pramana (dikutip dalam Nasution, Siswanto, & Suryana, 2023), aplikasi adalah perangkat lunak yang dibuat dengan sasaran tertentu untuk mendukung bermacam aktivitas, mencakup pelayanan publik, transaksi bisnis, promosi/iklan, sampai game serta keperluan pekerjaan lain. Ditinjau dari basis pengembangannya, aplikasi lazimnya terbagi ke dalam tiga golongan, yaitu:

- a. Aplikasi *desktop*, yaitu aplikasi yang dijalankan di perangkat komputer atau laptop
- b. Aplikasi Web. yaitu aplikasi yang dijalankan menggunakan PC dan menggunakan koneksi internet.
- c. Aplikasi *mobile*, yaitu aplikasi yang dijalankan di perangkat *mobile* seperti *smartphone* dan aplikasi *mobile* sudah banyak kita jumpai

2. Peminjaman

a. Definisi

Menurut Kadir (2003, dikutip dalam Samihardjo, Alamsyah, & Longdong, 2021), peminjaman merupakan serangkaian proses atau perbuatan meminjam ataupun meminjamkan sesuatu, sedangkan pengembalian berarti perbuatan mengembalikan atau memulihkan sesuatu kepada kondisi/pemilik awalnya. Ditinjau dari objeknya, peminjaman terbagi ke dalam beberapa jenis berikut:

- a. Peminjaman barang: penggunaan barang milik orang lain dalam periode waktu tertentu dengan janji pengembalian.
- b. Peminjaman ruangan: pemakaian fasilitas ruang milik sebuah instansi selama kurun waktu tertentu untuk mendukung suatu kegiatan, disertai kewajiban memulihkan kondisi ruangan seperti sedia kala usai dipakai.

3. Ormawa

a. Definisi

Kata Ormawa terbentuk dari gabungan dua istilah, yaitu organisasi dan

mahasiswa. Istilah organisasi berakar dari kata “organism”, yang melukiskan sebuah susunan yang tersusun atas bagian-bagian yang saling berhubungan hingga menjadi satu kesatuan utuh. Sementara itu, mahasiswa adalah peserta didik yang tercatat resmi pada jenjang pendidikan tinggi, baik Universitas, Institut, maupun Politeknik.

Ormawa atau organisasi kemahasiswaan hadir sebagai ruang pengembangan diri mahasiswa, tempat menyalurkan minat, bakat, serta kegemaran, sekaligus sarana pendukung penalaran, keilmuan, dan penentuan arah profesi sepanjang masa pendidikan. Kegiatan kemahasiswaan dalam Ormawa umumnya ditampung lewat Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM), Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM), serta Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ).

4. *Progressive Web Apps (PWA)*

a. Definisi

Menurut Santoso (2019, dikutip dalam Martiini, Setiyadi, Setiawan, & Ramli, 2021), Progressive Web Application merupakan teknologi berbasis website yang mengadopsi standar teknologi web mutakhir namun mampu bekerja selayaknya aplikasi mobile. Kondisi ini berbeda dengan aplikasi native Android yang hanya cocok pada satu sistem operasi, sebab PWA dapat dipasang pada perangkat Android maupun iOS sekaligus. Sejumlah keunggulan Progressive Web Apps antara lain:

1. Bisa dibuka lewat browser web pada beragam perangkat, baik *desktop* maupun *mobile* (memudahkan pengguna karena tidak perlu memasang aplikasi lebih dulu).
2. Lebih ringan sebab cukup diunduh pada browser *app* sedangkan *native* diunduh pada tiap perangkat (menyita ruang penyimpanan)
3. *Progressive Web Apps* dapat di akses di berbagai sistem operasi dan perangkat

5. PHP

a. Definisi

Menurut Kadir (2014:2, dikutip dalam Krisno & Nirsal, 2023), PHP (PHP Hypertext Processor) merupakan bahasa pemrograman berbasis skrip yang lazim dimanfaatkan untuk membangun aplikasi web. Karena bersifat open

source, PHP bebas dipakai siapa pun tanpa dikenakan biaya lisensi. Beberapa keunggulan PHP antara lain:

1. PHP dapat diperoleh siapa saja secara cuma-cuma dengan mengunduhnya dari sumber open source.
2. Bahasa ini sangat fleksibel, dimana Anda dapat dengan mudah memadukan fungsi yang tersedia dengan bahasa pemrograman lain.
3. PHP kini telah menyediakan dukungan library berisi kumpulan fungsi untuk representasi data.
4. Mampu beroperasi pada sistem operasi apa pun, misalnya Windows, Linux, UNIX, dan sebagainya.
5. Sintaks PHP tergolong mudah dipahami.

6. Laragon MYSQL

a. Definisi

Laragon adalah lingkungan pengembangan portabel (serupa XAMPP/WAMP) yang memudahkan developer dalam membangun sekaligus mengelola aplikasi web. Paket bawaannya terbilang lengkap, meliputi Apache/Nginx, MySQL/MariaDB, PHP, Node.js, serta beragam komponen pendukung lain. MySQL yang termasuk dalam paket tersebut berfungsi sebagai sistem manajemen basis data relasional guna menangani data pada aplikasi web yang dikembangkan. Beberapa keunggulan Laragon antara lain:

1. Virtual host dibuat secara otomatis oleh Laragon untuk tiap proyek, sehingga user dapat membuka proyek lokal lewat URL semacam myproject.test tanpa harus menyunting file hosts ataupun mengatur server secara manual.
2. Pengguna dapat berganti versi PHP di Laragon hanya dalam hitungan detik.
3. Laragon adalah tools yang menyediakan sertifikat SSL otomatis bagi proyek lokal, sehingga pengujian dapat dilakukan memakai protokol HTTPS persis seperti di server publish.

7. Role-Based Access Control

a. Definsi

Role-Based Access Control (RBAC) merupakan model pengendalian akses yang membatasi kewenangan pengguna menurut peran (role) yang disandanginya, alih-alih memberikannya langsung kepada tiap individu. Lewat mekanisme ini, penataan hak akses menjadi lebih ringkas dan konsisten sebab administrator hanya perlu mengelolanya di tingkat peran, tanpa harus menetapkan izin satu demi satu untuk setiap pengguna (Sandhu et al., 1996).

Spatie Laravel Permission merupakan salah satu package yang banyak dipakai untuk menerapkan RBAC pada framework Laravel, dengan mengelompokkan kontrol akses ke dalam role serta permission menurut fungsi dan tanggung jawab tiap pengguna di dalam sistem. Pemakaian package ini menjadikan pengelolaan hak akses lebih tertata dan efisien, sekaligus mempermudah pengembangan serta pemeliharaan sistem pada masa mendatang.

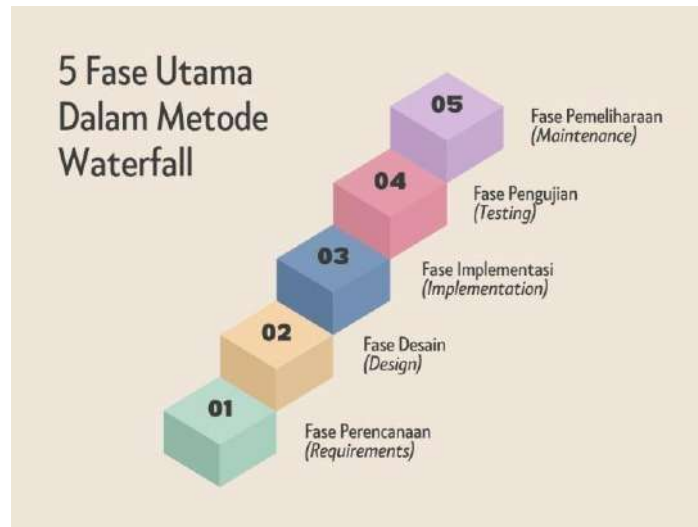
2.3. Metode Pengembangan Produk

Metode Waterfall dipilih sebagai pendekatan pengembangan produk dalam penelitian ini. Model yang juga disebut Classic Life Cycle tersebut menawarkan alur kerja yang runtut dan sistematis, diawali penetapan spesifikasi kebutuhan pengguna, disusul tahap perencanaan, pemodelan, dan konstruksi sistem sampai penerapannya, lalu diakhiri pemeliharaan berkelanjutan atas perangkat lunak yang telah selesai dibangun (Roger S. Pressman, 2010). Sejumlah keunggulan metode Waterfall antara lain:

1. alur kerja sistemnya jelas serta terukur, sebab setiap tim mengemban tugas dan tanggung jawab sesuai keahliannya masing-masing.
2. seluruh informasi terdokumentasi dan tersalurkan ke setiap anggota secara cepat dan akurat
3. klien tidak dilibatkan dalam urusan tim pengembangan aplikasi pada metode ini, berbeda dengan *agile* yang mana klien dapat memberikan masukan dan *feedback* kepada tim *developer* terkait perubahan atau penambahan fitur.

Merujuk pada paparan Ian Sommerville dalam buku “Software

Engineering” edisi kesepuluh terbitan tahun 2016, metode Waterfall tersusun atas lima tahapan utama, yaitu:



Gambar 2.1. *Waterfall Methodology*

Gambar 2.1. merupakan alur dari metode *Waterfall*. Metode ini memiliki alur kerja yang terstruktur dengan urutan yang sudah ditetapkan sejak awal sampai akhir dan tersusun atas 5 tahapan, yaitu:

1. *Requirements*: Ketika akan membangun perangkat lunak, pengembang harus terlebih dahulu menggali serta memahami kebutuhan calon pengguna atas perangkat lunak yang akan dibangun. Pengumpulan informasi dijalankan dengan menjangkau kebutuhan pengguna lewat penyebaran dokumen kuesioner berformat Microsoft Word kepada para pihak yang terlibat dalam proses peminjaman barang. Analisis kebutuhan juga diperkuat oleh pengalaman langsung penulis ketika terlibat dalam kegiatan peminjaman barang di organisasi Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM). Informasi yang diperoleh kemudian diolah dan dianalisa sehingga didapatkan data atau informasi yang lengkap mengenai spesifikasi kebutuhan pengguna akan perangkat lunak yang akan dikembangkan.
2. *Design*: Fokus utama tahap ini berada pada arsitektur sistem secara menyeluruh, dengan aktivitas berupa perancangan struktur sistem serta pembuatan diagram UML seperti *Use Case Diagram*, dan *Activity Diagram*, ditambah perancangan basis data memakai *Entity Relationship Diagram* (ERD) dan *Relational Schema*. Perancangan antarmuka pengguna (UI/UX)

juga dikerjakan lewat pembuatan *mockup* atau *Wireframe*.

3. *Implementation: Design* yang telah dirancang mulai dituangkan ke dalam kode program dalam bentuk *Front-end* dan *Back-end* menggunakan PHP sebagai bahasa pemrogramannya serta MySQL sebagai database server yang dioperasikan lewat Laragon.
4. *Testing*: Seluruh modul pada tahap ini digabungkan menjadi satu sistem utuh lalu diuji guna memastikan semua kebutuhan pengguna sudah terpenuhi. Aktivitasnya meliputi pengujian sistem secara menyeluruh (*Sistem Testing*), pengujian fungsionalitas, kompatibilitas antar perangkat, serta pelaksanaan uji penerimaan pengguna (*User Acceptance Test/UAT*).
5. *Maintenance*: sistem yang telah selesai diuji kemudian diimplementasikan dalam lingkungan nyata dan dipakai oleh pengguna. Kegiatan pada tahap ini mencakup instalasi serta pelatihan pengguna, pemantauan performa sistem, dan penanganan bug atau kesalahan yang mungkin masih ditemukan pasca implementasi.

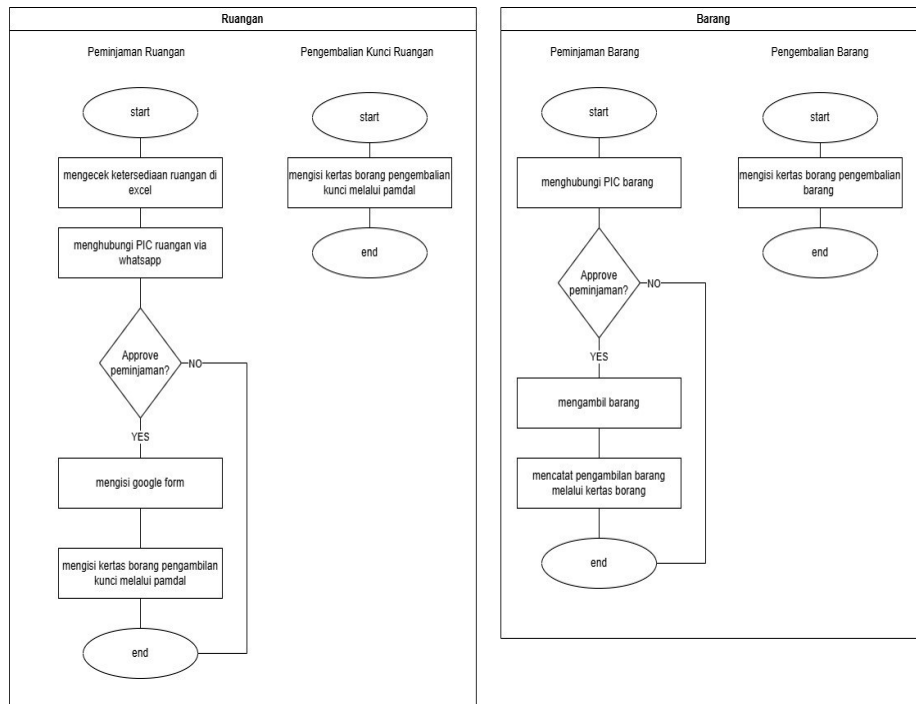
BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1. Analisis Kebutuhan

3.1.1. Proses Bisnis Berjalan

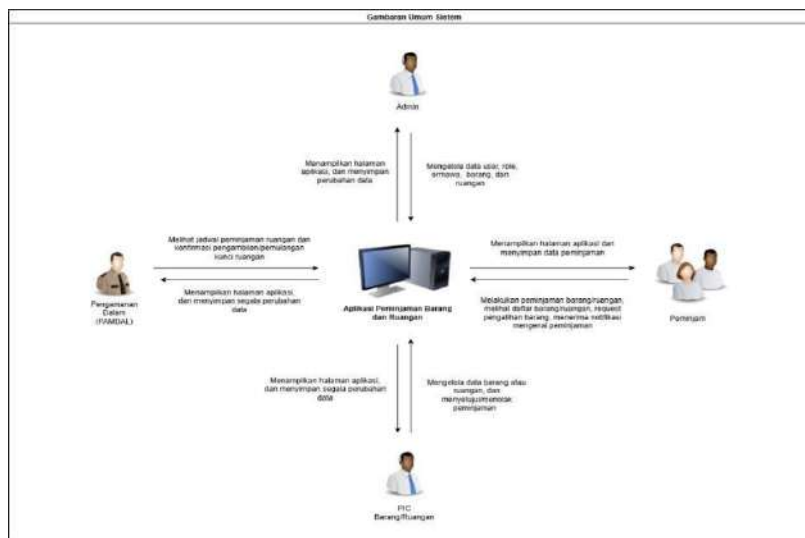
Hingga kini, proses peminjaman barang dan ruangan Ormawa di Politeknik Negeri Batam masih berjalan manual, yakni lewat komunikasi langsung dengan PIC dari tiap barang atau ruangan. Usai permohonan disetujui, peminjaman ruangan diteruskan dengan pengisian formulir melalui *Google Form*, sementara peminjaman barang memakai lembar borang yang sudah disediakan. Kunci ruangan diambil dan dikembalikan lewat petugas keamanan (Pamdal) dengan menitipkan KTP peminjam, sedangkan serah terima dan pengembalian barang dilakukan dengan menentukan jadwal pertemuan antara PIC dan peminjam. Berbagai persoalan kerap muncul dari sistem semacam ini, misalnya jadwal peminjaman yang saling bertabrakan, ketidaktahuan peminjam mengenai kepemilikan barang oleh Ormawa tertentu, serta pencatatan yang masih manual sehingga mudah hilang serta sukar dilacak bila terjadi kerusakan.



Gambar 3.1. Flowchart Peminjaman Barang dan Ruangan

3.1.2. Gambaran Umum Sistem

Bagian ini memuat gambar beserta uraian ringkas tentang sistem yang akan dikembangkan sebagai jawaban atas permasalahan pada proses bisnis yang sedang berjalan. Tujuannya supaya pembaca memperoleh gambaran awal mengenai sistem yang akan dibangun sebelum masuk ke rincian kebutuhan. Gambaran umum sistem yang akan dikembangkan tersaji pada **Gambar 3.2.**



Gambar 3.2. Gambaran Umum Sistem

Gambar 3.2. menampilkan gambaran umum sistem Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruang Ormawa Politeknik Negeri Batam yang memperlihatkan hubungan timbal balik antara para pengguna dan aplikasi. Terdapat empat aktor pada aplikasi ini, yakni Admin, Peminjam, PIC, dan Pamdal dengan perannya masing-masing. Bertolak dari gambaran umum tersebut maka disusunlah rancangan kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional yang terbagi menjadi beberapa bagian:

3.2. Perancangan

3.2.1. Kebutuhan Fungsional

Adapun kebutuhan fungsional dari Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruang Ormawa Politeknik Negeri Batam dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1. Kebutuhan Fungsional

Kode	Hak Aktor
FR-01	Peminjam dan PIC dapat mendaftarkan diri sebelum masuk ke aplikasi
FR-02	Pengguna (PIC, Admin, Peminjam, dan Pamdal) bisa <i>login</i> untuk mengakses aplikasi
FR-03	PIC, Admin, dan Peminjam bisa melihat daftar barang dari tiap-tiap ormawa
FR-04	PIC, Admin, Pamdal dan Peminjam bisa melihat daftar ruangan
FR-05	PIC, Admin dan peminjam bisa mengajukan peminjaman barang
FR-06	PIC, Admin dan peminjam bisa mengajukan peminjaman ruangan
FR-07	PIC, Admin dan peminjam bisa mencari barang atau ruangan berdasarkan kata kunci
FR-08	PIC, Admin, dan Peminjam mendapatkan notifikasi dari tiap proses peminjaman
FR-09	PIC, Admin dan peminjam dapat melihat status atau riwayat peminjaman
FR-10	Pamdal dapat melakukan konfirmasi pemberian kunci ruangan
FR-11	Pamdal dapat melakukan konfirmasi pengembalian kunci ruangan
FR-12	Admin dan PIC bisa mengelola inventaris (barang atau ruangan)
FR-13	Admin dan PIC dapat memproses persetujuan peminjaman
FR-14	Admin dan PIC bisa mengkonfirmasi penyerahan barang
FR-15	Admin dan PIC dapat mengkonfirmasi pengembalian

	barang
FR-16	Admin dapat mengelola <i>user</i>
FR-17	Admin dapat mengelola <i>role</i>
FR-18	Admin dapat mengelola data Ormawa

3.2.2. Kebutuhan Non Fungsional

Adapun kebutuhan non fungsional dari aplikasi peminjaman barang dan ruangan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.2. Kebutuhan Non Fungsional

Kode	Kebutuhan Non Fungsional
<i>Performance</i>	
NFR-01	Waktu respon maksimal 5 detik untuk memproses permintaan pengguna
NFR-02	Sistem mampu menangani minimal 20 pengguna secara bersamaan
<i>Security</i>	
NFR-03	Hanya admin yang memiliki hak untuk menghapus data
NFR-04	Sistem menggunakan autentikasi <i>login</i> dengan password terenkripsi (<i>hashing</i>).
<i>Availability</i>	
NFR-05	Sistem harus dapat diakses 24 jam sehari, 7 hari seminggu, kecuali saat <i>maintenance</i> terjadwal.
<i>Usability</i>	
NFR-06	Antarmuka harus mudah digunakan oleh pengguna baru

3.2.3. Diagram Use Case



Gambar 3.3. Diagram *Use Case*

Gambar 3.3. merupakan *Use Case* diagram dari Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruang Ormawa Politeknik Negeri Batam. Diagram ini menggambarkan interaksi antara aktor utama yaitu Peminjam, PIC, Admin dan Pamdal. Pembagian hak akses aktor dengan sistem dapat dilihat pada **Tabel 3.3.**

Tabel 3.3. Tabel Hubungan Aktor dengan Sistem

Kode	Hak Aktor
Peminjam	Dapat melakukan registrasi
	Dapat melakukan <i>login</i>
	Melihat daftar barang
	Melihat daftar ruangan
	Mengajukan peminjaman barang
	Mengajukan peminjaman ruangan
	Mencari barang atau ruangan
	Menerima notifikasi peminjaman

	Melihat status atau riwayat peminjaman
PIC	Dapat melakukan registrasi
	Dapat melakukan <i>login</i>
	Melihat daftar barang
	Melihat daftar ruangan
	Mengajukan peminjaman barang
	Mengajukan peminjaman ruangan
	Mencari barang atau ruangan
	Menerima notifikasi peminjaman
	Melihat status atau riwayat peminjaman
	Mengelola inventaris (barang atau ruangan)
	Memproses persetujuan peminjaman
	Konfirmasi penyerahan barang
	Konfirmasi pengembalian barang
Admin	Dapat melakukan <i>login</i>
	Melihat daftar barang
	Melihat daftar ruangan
	Mengajukan peminjaman barang
	Mengajukan peminjaman ruangan
	Mencari barang atau ruangan
	Menerima notifikasi peminjaman
	Melihat status atau riwayat peminjaman
	Mengelola inventaris (barang atau ruangan)
	Memproses persetujuan peminjaman
	Konfirmasi penyerahan barang
	Konfirmasi penerimaan kembali barang
	Mengelola data user
	Mengelola role
	Mengelola Ormawa

Pamdal	Dapat melakukan <i>login</i>
	Melihat daftar ruangan
	Konfirmasi pemberian kunci
	Konfirmasi pengembalian kunci

3.2.3. Skenario *Use Case*

Pada bagian ini dijelaskan skenario dari setiap *Use Case* yang terdapat pada sistem. Skenario *Use Case* menggambarkan urutan interaksi antara pengguna dan sistem, mulai dari kondisi awal hingga hasil akhir yang diharapkan

Tabel 3.4. Skenario *Use Case* Registrasi

<i>Use Case Scenario</i> Registrasi	
Nomor	UC-01
Nama	Registrasi
Deskripsi	Pengguna yang ingin mengakses aplikasi harus mendaftarkan diri terlebih dahulu
<i>Primary Actor</i>	PIC & Peminjam
<i>Preconditions</i>	Pengguna belum memiliki akun
<i>Postconditions</i>	Pengguna memiliki akun yang terdaftar di dalam aplikasi
<i>Main</i> <i>Success Scenario</i>	1. Pengguna membuka aplikasi dan berada di halaman <i>login</i> 2. Pengguna menekan tombol registrasi 3. Sistem akan menampilkan form registrasi 4. Pengguna memasukkan data diri sesuai dengan format yang diminta 5. Pengguna mengklik tombol konfirmasi registrasi 6. Sistem akan melakukan validasi input 7. Sistem akan menampilkan pesan berhasil dan menampilkan halaman <i>login</i>

<i>Alternative</i>	6a. Jika data yang dimasukkan tidak sesuai format, Sistem akan menampilkan pesan kesalahan “Format salah”
<i>Flow (Extension)</i>	6b. Jika ada form yang tidak diisi, sistem Akan menampilkan pesan kesalahan “Kolom wajib diisi” 6c. Jika NIM yang dimasukkan oleh pengguna telah terdaftar sebelumnya, sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan meminta pengguna untuk <i>login</i> dengan akun tersebut

Tabel 3.5. Skenario *Use Case Login*

<i>Use Case Scenario Login</i>	
Nomor	UC-02
Nama	<i>Login</i>
Deskripsi	Pengguna yang ingin mengakses aplikasi harus masuk menggunakan akun yang telah didaftarkan
Primary Actor	PIC, Admin, Peminjam, dan Pamdal
Preconditions	Pengguna sudah membuat akun dan berada di halaman beranda.
Postconditions	Pengguna berhasil masuk ke dalam aplikasi
Main Success Scenario	1. Pengguna masuk ke dalam aplikasi 2. Sistem akan menampilkan form <i>login</i> 3. Pengguna mengisi data yang diminta 4. Sistem akan memvalidasi input sesuai dengan data yang ada di database 5. Pengguna berhasil melakukan <i>login</i> 6. Sistem membawa pengguna masuk ke halaman beranda aplikasi

Alternative Flow	3a. Jika data yang dimasukkan tidak sesuai format,
(Extension)	sistem akan menampilkan pesan kesalahan “Format salah” 3b. Jika ada form yang tidak diisi, sistem akan menampilkan pesan kesalahan “Kolom wajib diisi” 3c. Jika data yang diisi tidak sesuai dengan database maka akan muncul pesan kesalahan “NIM atau Password salah”

Tabel 3.6. Skenario *Use Case* Melihat Daftar Barang

<i>Use Case Scenario</i> Melihat Daftar Barang	
Nomor	UC-03
Nama	Melihat Daftar Barang
Deskripsi	Pengguna bisa melihat daftar barang dari berbagai ormawa untuk selanjutnya melakukan peminjaman
<i>Primary Actor</i>	Admin, PIC, dan peminjam
<i>Preconditions</i>	Pengguna berhasil <i>login</i> dan masuk ke halaman <i>dashboard</i>
<i>Postconditions</i>	Pengguna berhasil melihat daftar barang
<i>Main</i> <i>Success Scenario</i>	1. Pengguna <i>login</i> ke dalam aplikasi 2. Pengguna memilih menu daftar barang 3. Sistem akan menampilkan barang dari tiap-tiap ormawa 4. Pengguna mengklik salah satu barang 5. Sistem akan menampilkan detail dan status dari barang tersebut
<i>Alternative</i> <i>Flow</i> <i>(Extension)</i>	2a. Jika data gagal dimuat sistem akan menampilkan Pesan “Gagal memuat data, coba lagi”

	3a. Jika tidak ada barang yang tersedia di daftar, Sistem akan menampilkan pesan “Belum ada barang yang dapat ditampilkan”
--	--

Tabel 3.7. Skenario *Use Case* Melihat Daftar Ruangan

<i>Use Case: Melihat Daftar Ruangan</i>	
Nomor	UC-04
Nama	Melihat Daftar Ruangan
Deskripsi	Pengguna bisa melihat daftar ruangan serta jadwal penggunaanya untuk selanjutnya mengajukan peminjaman
<i>Primary Actor</i>	Admin, PIC, dan Peminjam
<i>Preconditions</i>	Pengguna berhasil <i>login</i> dan masuk ke halaman <i>dashboard</i>
<i>Postconditions</i>	Pengguna berhasil melihat daftar ruangan
<i>Main</i> <i>Success Scenario</i>	1. Pengguna <i>login</i> ke dalam aplikasi 2. Pengguna memilih menu daftar ruangan 3. Sistem akan menampilkan keseluruhan ruangan 4. Pengguna mengklik salah satu ruangan 5. Sistem akan menampilkan detail dan jadwal penggunaan ruangan tersebut
<i>Alternative</i> <i>Flow (Extension)</i>	2a. Jika data gagal dimuat sistem akan menampilkan Pesan “Gagal memuat data, coba lagi” 3a. Jika tidak ada ruangan yang tersedia di daftar, Sistem akan menampilkan pesan “Belum ada ruangan yang dapat ditampilkan”

Tabel 3.8. Skenario *Use Case* Melakukan Peminjaman Barang

<i>Use Case Scenario Mengajukan Peminjaman Barang</i>	
Nomor	UC-05
Nama	Mengajukan peminjaman barang
Deskripsi	Pengguna yang telah memilih barang yang ingin dipinjam, selanjutnya dapat melakukan proses peminjaman barang melalui sistem

<i>Primary Actor</i>	Admin,PIC, dan Pengguna
<i>Preconditions</i>	1. Pengguna sudah <i>login</i> ke dalam aplikasi 2. Barang yang akan dipinjam berstatus “tersedia”
<i>Postconditions</i>	1. Data peminjaman berhasil disimpan dalam sistem 2. Status barang berubah menjadi dipinjam dan Notifikasi permohonan dikirim ke PIC ormawa terkait untuk diproses
<i>Main Success Scenario</i>	1. Pengguna <i>login</i> ke dalam aplikasi 2. Pengguna mengklik salah satu barang yang ingin dipinjam dan menekan tombol “pinjam” 3. Sistem menampilkan form peminjaman 4. Pengguna melengkapi data peminjaman sesuai format yang diminta 5. Pengguna menekan tombol konfirmasi 6. Sistem akan memvalidasi data yang diinput pengguna 7. Sistem mengubah status barang menjadi Dipinjam (Menunggu Persetujuan). 8. Sistem menampilkan pesan “Permohonan peminjaman berhasil diajukan.”
<i>Alternative Flow (Extension)</i>	7a. Jika pengguna tidak mengisi informasi wajib, Sistem menampilkan pesan kesalahan “Lengkapi Data peminjam”

Tabel 3.9. Skenario *Use Case* Mengajukan Peminjaman Ruangan

<i>Use Case Scenario</i> Mengajukan Peminjaman Ruangan	
Nomor	UC-06
Nama	Mengajukan peminjaman ruangan
Deskripsi	Pengguna yang telah melihat jadwal penggunaan ruangan dan mendapati ruangan kosong pada hari

	tersebut dapat mengajukan permohonan peminjaman ruangan
<i>Primary Actor</i>	Admin, PIC, dan Peminjam
<i>Preconditions</i>	1. Pengguna sudah <i>login</i> ke dalam aplikasi 2. Ruangan kosong di tanggal dan jam tersebut
<i>Postconditions</i>	1. Data peminjaman ruangan berhasil disimpan dalam sistem 2. Status ruangan akan di halaman peminjaman akan berubah menjadi “Menunggu Approval” 3. Sistem mengirim notifikasi kepada PIC ormawa terkait proses persetujuan peminjaman
<i>Main</i> <i>Success Scenario</i>	1. Pengguna <i>login</i> ke dalam aplikasi 2. Pengguna memilih menu daftar ruangan 3. Sistem menampilkan daftar ruangan 4. Pengguna mengklik salah satu ruangan 5. Sistem akan menampilkan detail ruangan tersebut 6. Pengguna menekan tombol “Ajukan Pinjaman” 7. Sistem akan menampilkan form konfirmasi peminjaman 8. Pengguna mengisi form dan menekan tombol kirim 9. Sistem menyimpan data peminjaman dan mengubah status ruangan menjadi dipinjam 10. Sistem mengirim notifikasi ke PIC ormawa

<i>Alternative Flow (Extension)</i>	6a. Jika pada tanggal dan waktu yang diajukan ruangan sudah digunakan, sistem akan menampilkan pesan gagal “Ruangan sudah dipinjam” 6b. Jika tanggal dan waktu peminjaman tidak sesuai dengan SOP peminjaman ruangan, maka akan menampilkan pesan gagal “waktu atau tanggal salah”
-------------------------------------	--

Tabel 3.10. Skenario *Use Case* Mencari Barang atau Ruangan

<i>Use Case Scenario</i> Mencari Barang atau Ruangan	
Nomor	UC-07
Nama	Mencari barang atau ruangan
Deskripsi	Pengguna dapat mencari barang atau ruangan tertentu menggunakan fitur pencarian yang ada pada sistem
<i>Primary Actor</i>	Admin, PIC, dan Peminjam
<i>Preconditions</i>	Pengguna berhasil <i>login</i> dan berada di halaman <i>dashboard</i>
<i>Postconditions</i>	Pengguna berhasil mendapatkan data barang atau ruangan yang dicari
<i>Main Success Scenario</i>	1. Pengguna <i>Login</i> ke dalam aplikasi 2. Pengguna memilih menu daftar ruangan atau barang sesuai kebutuhan 3. Sistem akan menampilkan halaman daftar barang atau ruangan tersebut 4. Pengguna memasukkan kata kunci pada kolom pencarian sistem menampilkan data sesuai dengan kata kunci yang dimasukkan
<i>Alternative Flow (Extension)</i>	4a. Jika data yang dimasukkan tidak ada, sistem Akan menampilkan pesan “Data tidak

	ditemukan”
--	------------

Tabel 3.11. Skenario *Use Case* Menerima Notifikasi Peminjaman

<i>Use Case Scenario</i> Menerima Notifikasi Peminjaman	
No	UC-08
Nama	Notifikasi Peminjaman
Deskripsi	Sistem mengirimkan notifikasi kepada pengguna dan PIC terkait aktivitas peminjaman barang atau ruangan, seperti pengajuan, persetujuan, penolakan, atau konfirmasi pengembalian.
<i>Primary Actor</i>	Peminjam, PIC, dan Admin
<i>Preconditions</i>	1. Terdapat aktivitas peminjaman (pengajuan, persetujuan, pengembalian, dll). 2. Pengguna dan PIC sudah terdaftar di sistem dan memiliki akses ke aplikasi
<i>Postconditions</i>	Pengguna atau PIC menerima notifikasi sesuai dengan aktivitas yang terjadi.
<i>Main</i> <i>Success Scenario</i>	1. Pengguna melakukan tindakan terkait peminjaman (misalnya mengajukan permintaan). 2. Sistem otomatis membuat notifikasi baru berdasarkan jenis aktivitas. 3. Sistem mengirimkan notifikasi ke pihak terkait (contoh: PIC menerima notifikasi pengajuan baru). 4. Pihak penerima membuka halaman notifikasi di aplikasi. 5. Sistem menghapus notifikasi tersebut
<i>Alternative Flow (Extension)</i>	2a. Jika jenis aktivitas tidak dikenali, sistem tidak mengirim notifikasi dan mencatat <i>error log</i> .

Tabel 3.12. Skenario *Use Case* Melihat Status Peminjaman

<i>Use Case Scenario</i> Melihat Status Peminjaman	
No	UC-09
Nama	Melihat status peminjaman
Deskripsi	Peminjam dapat melihat status peminjaman telah disetujui atau ditolak oleh PIC
<i>Primary Actor</i>	Peminjam
<i>Preconditions</i>	1. Peminjam sudah <i>login</i> ke sistem 2. Peminjam sudah memiliki data pengajuan peminjaman sebelumnya
<i>Postconditions</i>	Sistem menampilkan status terkini dari setiap pengajuan peminjaman peminjam
<i>Main Success Scenario</i>	1. Peminjam <i>login</i> ke dalam aplikasi 2. Peminjam membuka halaman <i>Riwayat Peminjaman</i> atau <i>Status Peminjaman</i>. 3. Sistem menampilkan daftar peminjaman yang pernah diajukan oleh peminjam. 4. Peminjam memilih salah satu peminjaman untuk melihat detailnya. 5. Sistem menampilkan status terkini (misalnya: <i>Menunggu Persetujuan</i>, <i>Disetujui</i>, <i>Ditolak</i>). Peminjam dapat melihat keterangan tambahan seperti tanggal pengajuan, nama PIC, dan alasan penolakan (jika ada).
<i>Alternative Flow (Extension)</i>	2a. Jika peminjam belum pernah melakukan peminjaman sebelumnya, sistem menampilkan pesan “Belum ada data peminjaman.”

Tabel 3.13. Skenario *Use Case* Konfirmasi Pemberian Kunci Ruangan

<i>Use Case Scenario</i> Konfirmasi Pemberian Kunci Ruangan

Nomor	UC-10
Nama	Konfirmasi Pemberian Kunci Ruangan
Deskripsi	Pamdal melakukan konfirmasi bahwa kunci ruangan telah diberikan kepada peminjam setelah peminjaman disetujui. Sebelum menerima kunci, peminjam diwajibkan mengunggah foto KTP sebagai verifikasi identitas. Setelah verifikasi berhasil, Pamdal dapat menyerahkan kunci dan sistem mencatat waktu serta bukti serah terima.
<i>Primary Actor</i>	Pamdal
<i>Preconditions</i>	1. Peminjaman ruangan sudah disetujui oleh PIC. 2. Peminjam hadir dan telah <i>login</i> ke sistem. 3. Pamdal sudah <i>login</i> ke aplikasi dan berada di halaman daftar peminjaman ruangan.
<i>Postconditions</i>	1. Sistem mencatat bahwa kunci ruangan telah diberikan ke peminjam yang terverifikasi. 2. Status peminjaman ruangan berubah menjadi “Sedang Digunakan”.
<i>Main Success Scenario</i>	1. Pamdal <i>login</i> ke aplikasi dan membuka menu “Penyerahan Kunci.” 2. Sistem menampilkan daftar peminjaman ruangan yang telah disetujui PIC 3. Pamdal memilih peminjaman tertentu, lalu menekan tombol “Konfirmasi Pemberian Kunci.” 4. Sistem menampilkan form untuk <i>upload</i> KTP peminjam 5. Pamdal mengunggah foto KTP sebagai bukti identitas. 6. Sistem memvalidasi dan menyimpan foto KTP.

	7. Sistem menyimpan waktu konfirmasi dan mengubah status menjadi “Sedang Digunakan”.
Alternative Flow	5a. Jika unggahan KTP gagal (file rusak atau format salah), sistem menampilkan “Gagal mengunggah KTP, coba lagi.” 7a. Jika terjadi kesalahan sistem saat menyimpan data, sistem menampilkan “Gagal memperbarui data, coba lagi.”

Tabel 3.14. Skenario *Use Case* Konfirmasi Pengembalian Kunci Ruangan

<i>Use Case Scenario</i> Konfirmasi Pengembalian Kunci Ruangan	
No	UC-11
Nama	Konfirmasi Pengembalian Kunci Ruangan
Deskripsi	Pamdal melakukan konfirmasi bahwa kunci ruangan telah dikembalikan oleh peminjam setelah masa peminjaman selesai. Sistem mencatat waktu pengembalian dan mengubah status ruangan menjadi “Tersedia” agar dapat digunakan kembali.
<i>Primary Actor</i>	Pamdal (Petugas Penerima Kunci)
<i>Preconditions</i>	1. Peminjaman ruangan dalam status “Sedang Digunakan.” 2. Peminjam telah mengembalikan kunci secara langsung kepada Pamdal. 3. Pamdal <i>login</i> ke aplikasi dan memiliki akses ke menu pengembalian kunci.
<i>Postconditions</i>	1. Status ruangan berubah menjadi “Tersedia.” Sistem mencatat tanggal dan waktu pengembalian kunci.

<i>Main Success Scenario</i>	1. Pamdal <i>login</i> ke aplikasi. 2. Pamdal membuka menu “Pengembalian Kunci.”
	3. Sistem menampilkan daftar ruangan yang masih berstatus “Sedang Digunakan.” 4. Peminjam mengembalikan kunci ruangan secara langsung ke Pamdal. 5. Pamdal memilih ruangan yang sesuai dan menekan tombol “Konfirmasi Pengembalian Kunci.” 6. (Opsional) Pamdal mengunggah foto kondisi ruangan atau kunci jika diperlukan. 7. Sistem menyimpan data pengembalian dan memperbarui status ruangan menjadi “Tersedia.” 8. Sistem mengirim notifikasi ke peminjam dan PIC bahwa ruangan telah dikembalikan.
<i>Alternative Flow</i>	6a. Jika <i>upload</i> foto gagal, sistem menampilkan “Gagal mengunggah bukti, coba lagi.” 7a. Jika terjadi kesalahan saat menyimpan data, Sistem menampilkan “Gagal memperbarui data.”

Tabel 3.15. Skenario *Use Case* Mengelola Barang atau Ruangan

<i>Use Case Scenario</i> Mengelola Barang atau Ruangan	
Nomor	UC-12
Nama	Mengelola Barang atau Ruangan
Deskripsi	Admin atau PIC dapat menambah, mengubah, dan menghapus data barang atau ruangan.
<i>Primary Actor</i>	Admin dan PIC

<i>Preconditions</i>	1. Admin atau PIC <i>login</i> ke dalam aplikasi 2. Admin atau PIC memiliki akses untuk melakukan perubahan pada data barang atau ruangan
<i>Postconditions</i>	1. Data barang atau ruangan berhasil ditambahkan, diperbaharui, atau dihapus 2. Sistem menampilkan data terbaru pada daftar barang atau ruangan
<i>Main Success Scenario</i>	1. Admin atau PIC <i>login</i> ke dalam aplikasi 2. Admin atau PIC membuka menu daftar barang atau ruangan 3. Sistem menampilkan daftar barang atau ruangan yang sudah terdaftar 4. Admin atau PIC memilih salah satu tindakan: tambah, edit dan hapus 5. Jika memilih tambah, admin mengisi form data barang atau ruangan lalu menyimpan 6. Jika memilih edit, admin mengisi form data barang/ruangan baru dan menyimpan perubahan 7. Jika memilih hapus, admin mengkonfirmasi penghapusan data 8. Sistem memperbarui daftar barang/ruangan dan menampilkan pesan berhasil

<i>Alternative Flow (Extension)</i>	5a. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap, sistem menampilkan Pesan “Harap isi semua kolom yang wajib diisi.” 6a. Jika terjadi kesalahan saat menyimpan data, sistem menampilkan pesan “Gagal menyimpan data, silakan coba lagi.” 7a. Jika admin membatalkan tindakan hapus, sistem tidak melakukan perubahan apa pun. 7b. Jika data masih digunakan dalam transaksi peminjaman aktif, sistem menolak penghapusan dan menampilkan pesan “Data tidak dapat dihapus karena sedang digunakan”.

Tabel 3.16. Skenario *Use Case* Memproses Persetujuan Peminjaman

<i>Use Case Scenario</i> Memproses Persetujuan Peminjaman	
Nomor	UC-13
Nama	Memproses persetujuan peminjaman
Deskripsi	Deskripsi: PIC atau Admin memproses persetujuan peminjaman barang atau ruangan yang diajukan oleh pengguna. Setelah disetujui, status peminjaman akan berubah menjadi 'Disetujui' dan barang atau ruangan dianggap resmi dipinjam.
<i>Primary Actor</i>	PIC dan Admin
<i>Preconditions</i>	1. PIC telah <i>login</i> ke dalam aplikasi 2. Terdapat permohonan peminjaman yang menunggu persetujuan dari ormawa yang dikelola PIC

<i>Postconditions</i>	1. Status peminjaman berubah menjadi disetujui atau ditolak 2. Jika barang atau ruangan disetujui status akan berubah menjadi dipinjam 3. Notifikasi dikirim ke pengguna bahwa permintaan peminjaman telah disetujui atau ditolak
<i>Main Success Scenario</i>	1. PIC <i>login</i> ke dalam aplikasi 2. PIC memilih menu daftar barang atau ruangan 3. Sistem akan menampilkan halaman <i>list</i> barang atau ruangan 4. Pengguna mengklik menu “permohonan Persetujuan” 5. Sistem akan menampilkan daftar peminjaman 6. PIC memilih salah satu permohonan untuk ditinjau
	7. Sistem menampilkan detail permohonan 8. PIC menekan tombol “Setuju” atau “Tolak” 9. Sistem memperbarui status peminjaman menjadi disetujui atau ditolak dan mengirimkan notifikasi kepada pengguna
<i>Alternative</i> <i>Flow (Extension)</i>	4a. Jika data peminjaman tidak ditemukan, sistem menampilkan pesan “Data tidak tersedia.” 6a. Jika terjadi kesalahan saat menyetujui (misalnya koneksi gagal), sistem menampilkan pesan “Gagal memproses persetujuan, silakan coba lagi.” 6b. Jika barang atau ruangan sudah dipinjam pihak lain sebelum disetujui, sistem menampilkan pesan “Barang atau Ruangan sudah tidak tersedia.”

Tabel 3.17. Skenario *Use Case* Konfirmasi Penyerahan Barang

<i>Use Case Scenario</i> Konfirmasi Penyerahan Barang	
Nomor	UC-14
Nama	Konfirmasi penyerahan barang
Deskripsi	PIC atau admin melakukan konfirmasi bahwa barang telah diserahkan kepada peminjam setelah proses peminjaman disetujui
Primary Actor	PIC dan Admin
Preconditions	1. Barang telah disetujui untuk dipinjam. 2. PIC atau Admin telah <i>login</i> ke dalam sistem.
Postconditions	1. Status peminjaman berubah menjadi “Sedang dipinjam”. 2. Sistem mencatat waktu dan PIC yang melakukan konfirmasi pemberian barang.
Main Success Scenario	1. PIC atau Admin <i>login</i> ke dalam aplikasi 2. PIC atau Admin membuka menu daftar Peminjaman barang 3. Sistem menampilkan halaman daftar peminjaman 4. PIC memilih peminjaman yang akan di konfirmasi 5. PIC mengklik tombol “konfirmasi pemberian barang” 6. Sistem akan menampilkan form untuk upload bukti barang diserahkan 7. PIC menekan tombol Konfirmasi 8. Sistem akan menampilkan pesan “Berhasil dikonfirmasi”

Alternative Flow (Extension)	5a. Jika barang yang akan dikonfirmasi belum tersedia, PIC tidak dapat melanjutkan dan sistem menampilkan pesan “Barang belum tersedia.” 7a. Jika PIC membatalkan konfirmasi, sistem tidak melakukan perubahan apa pun. 8a. Jika terjadi kesalahan saat menyimpan data, sistem menampilkan pesan “Gagal melakukan konfirmasi, silakan coba lagi.”
---------------------------------	--

Tabel 3.18. Skenario *Use Case* Konfirmasi Pengembalian Barang

<i>Use Case Scenario</i> Konfirmasi Pengembalian Barang	
No	UC-15
Nama	Konfirmasi pengembalian barang
Deskripsi	PIC atau Admin melakukan konfirmasi bahwa barang yang telah dipinjam sudah dikembalikan oleh pengguna. Sistem akan mencatat tanggal pengembalian, status barang, dan
	bukti berupa foto.
<i>Primary Actor</i>	PIC atau Admin
<i>Preconditions</i>	1. Barang sedang dalam status “Sedang dipinjam”. 2. PIC atau Admin telah <i>login</i> ke sistem
<i>Postconditions</i>	1. Status peminjaman berubah menjadi “Dikembalikan” atau “Selesai”. 2. Sistem mencatat waktu pengembalian, kondisi barang, dan menyimpan foto bukti pengembalian.

<i>Main Success Scenario</i>	1. PIC <i>login</i> ke dalam aplikasi. 2. PIC membuka menu Daftar Peminjaman Aktif. 3. Sistem menampilkan daftar barang yang sedang dipinjam. 4. PIC memilih salah satu transaksi peminjaman yang akan dikonfirmasi. 5. PIC mengupload foto bukti pengembalian barang. 6. PIC mengisi keterangan kondisi barang (misalnya: baik, rusak ringan, rusak berat). 7. PIC menekan tombol “Konfirmasi Pengembalian”. 8. Sistem menyimpan data, mengubah status peminjaman menjadi “Dikembalikan”, dan menampilkan pesan “Pengembalian barang berhasil dikonfirmasi.”
<i>Alternative Flow</i>	5a. Jika foto tidak diupload, sistem menampilkan pesan “Harap Unggah bukti pengembalian.” 7a. Jika PIC membatalkan konfirmasi, sistem tidak melakukan perubahan apa pun. 8a. Jika terjadi kesalahan sistem saat menyimpan data, sistem menampilkan pesan “Gagal menyimpan data, silakan coba lagi.”

Tabel 3.19. Skenario *Use Case* Mengelola Data User

<i>Use Case Scenario</i> Mengelola Data User	
Nomor	UC-16
Nama	Mengelola data <i>user</i>
Deskripsi	Admin dapat menambahkan, mengubah, dan menghapus data <i>user</i>
<i>Primary Actor</i>	Admin

<i>Preconditions</i>	Admin telah <i>login</i> ke dalam aplikasi dan berada di halaman <i>Dashboard</i>
<i>Postconditions</i>	Data user berhasil diperbaharui, atau dihapus
<i>Main Success Scenario</i>	1. Admin <i>login</i> ke dalam aplikasi 2. Admin membuka menu user 3. Sistem menampilkan daftar user 4. Admin memilih salah satu tindakan: tambah, edit atau hapus 5. Jika memilih edit, admin memperbarui informasi user lalu menyimpan 6. Jika menghapus, admin mengkonfirmasi penghapusan data 7. Sistem memperbarui daftar user dan menampilkan pesan berhasil
<i>Alternative Flow (Extension)</i>	5a. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap, sistem menampilkan pesan “Harap isi semua kolom yang wajib diisi.” 6a. Jika terjadi kesalahan saat menyimpan data, sistem menampilkan pesan “Gagal menyimpan data, silakan coba lagi.” 7a. Jika admin membatalkan tindakan hapus, sistem
	tidak melakukan perubahan apa pun.

Tabel 3.20. Skenario *Use Case* Mengelola Role

<i>Use Case Scenario Mengelola Role</i>	
Nomor	UC-17
Nama	Mengelola <i>Role</i>
Deskripsi	Admin dapat menambahkan, mengubah, dan menghapus data <i>role</i>

<i>Primary Actor</i>	Admin
<i>Preconditions</i>	Admin telah <i>login</i> ke dalam aplikasi dan berada di halaman <i>dashboard</i>
<i>Postconditions</i>	Data <i>role</i> berhasil ditambahkan, diperbaharui, atau dihapus
<i>Main</i> <i>Success Scenario</i>	1. Admin <i>login</i> ke dalam aplikasi 2. Admin membuka menu <i>role</i> 3. Sistem menampilkan daftar <i>role</i> 4. Admin memilih salah satu tindakan: tambah, edit atau hapus 5. Jika admin memilih tambah, admin mengisi form data <i>role</i> baru dan menyimpan perubahan 6. Jika memilih edit, admin memperbarui informasi <i>role</i> lalu menyimpan 7. Jika menghapus, admin mengkonfirmasi penghapusan data 8. Sistem memperbarui daftar <i>role</i> dan menampilkan pesan berhasil

<i>Alternative Flow (Extension)</i>	5a. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap, sistem menampilkan pesan “Harap isi semua kolom yang wajib diisi.” 6a. Jika terjadi kesalahan saat menyimpan data, sistem menampilkan pesan “Gagal menyimpan data, silakan cob a lagi.” 7a. Jika admin membatalkan tindakan hapus, sistem Tidak melakukan perubahan apa pun.
-------------------------------------	--

Tabel 3.21. Skenario *Use Case* Mengelola Ormawa

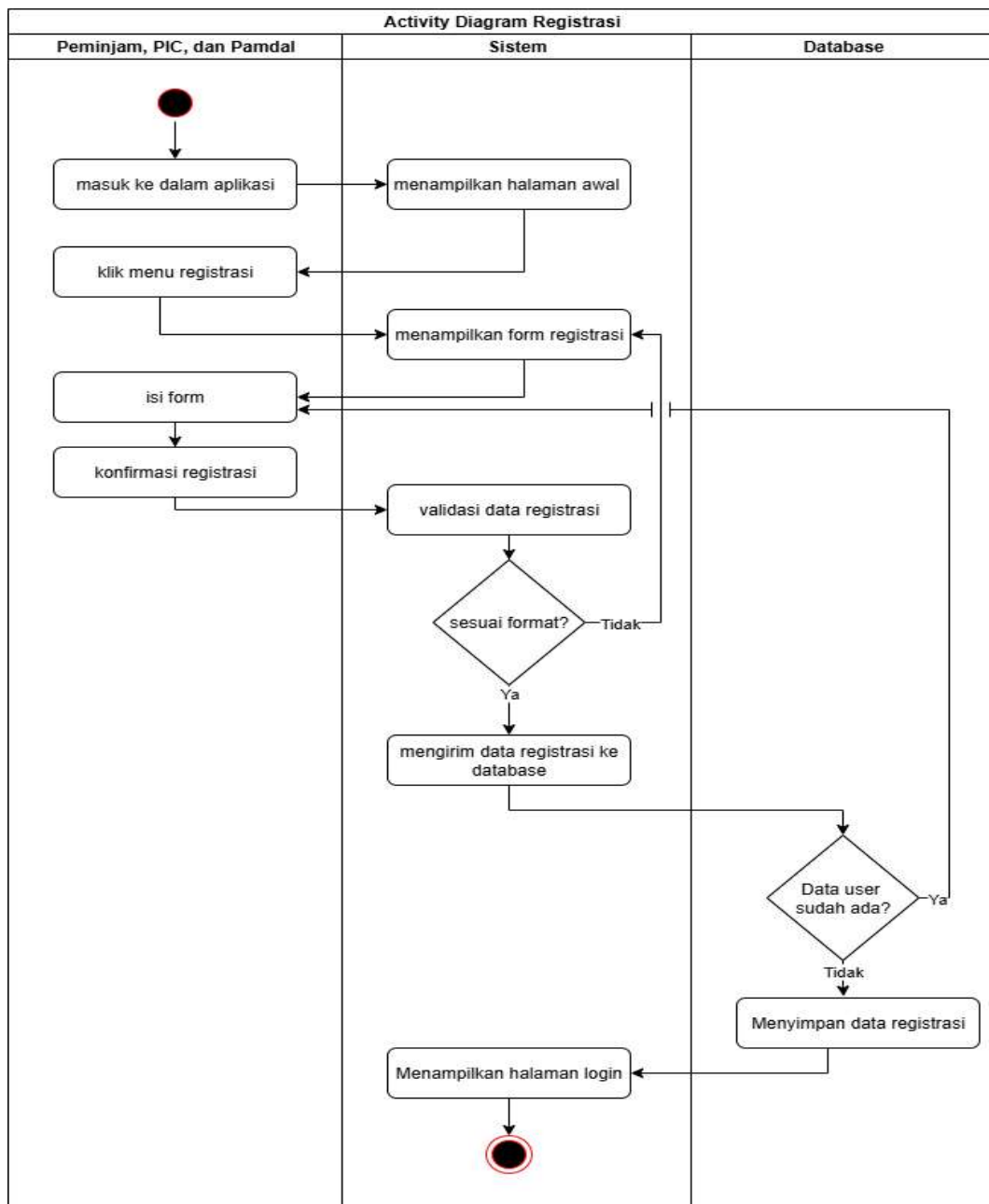
<i>Use Case Scenario</i> Mengelola Ormawa	
Nomor	UC-18
Nama	Mengelola Ormawa
Deskripsi	Admin dapat menambahkan, mengubah, dan menghapus data ormawa
<i>Primary Actor</i>	Admin
<i>Preconditions</i>	Admin telah <i>login</i> ke dalam aplikasi dan berada di halaman <i>dashboard</i>
<i>Postconditions</i>	Data Ormawa berhasil ditambahkan, diperbaharui, atau dihapus
<i>Main Success Scenario</i>	1. Admin <i>login</i> ke dalam aplikasi 2. Admin membuka menu ormawa 3. Sistem menampilkan daftar ormawa 4. Admin memilih salah satu tindakan: tambah, edit atau hapus 5. Jika admin memilih tambah, admin mengisi form data ormawa baru dan menyimpan perubahan 6. Jika memilih edit, admin memperbarui informasi ormawa lalu menyimpan 7. Jika menghapus, admin

	mengkonfirmasi penghapusan data 8. Sistem memperbarui daftar dan menampilkan pesan berhasil
<i>Alternative Flow (Extension)</i>	5a. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap, sistem menampilkan pesan “Harap isi semua kolom yang wajib diisi.” 6a. Jika terjadi kesalahan saat menyimpan data, sistem menampilkan pesan “Gagal menyimpan data, silakan coba lagi.” 7a. Jika admin membatalkan tindakan hapus, sistem tidak melakukan perubahan apa pun.

3.2.4 Activity Diagram

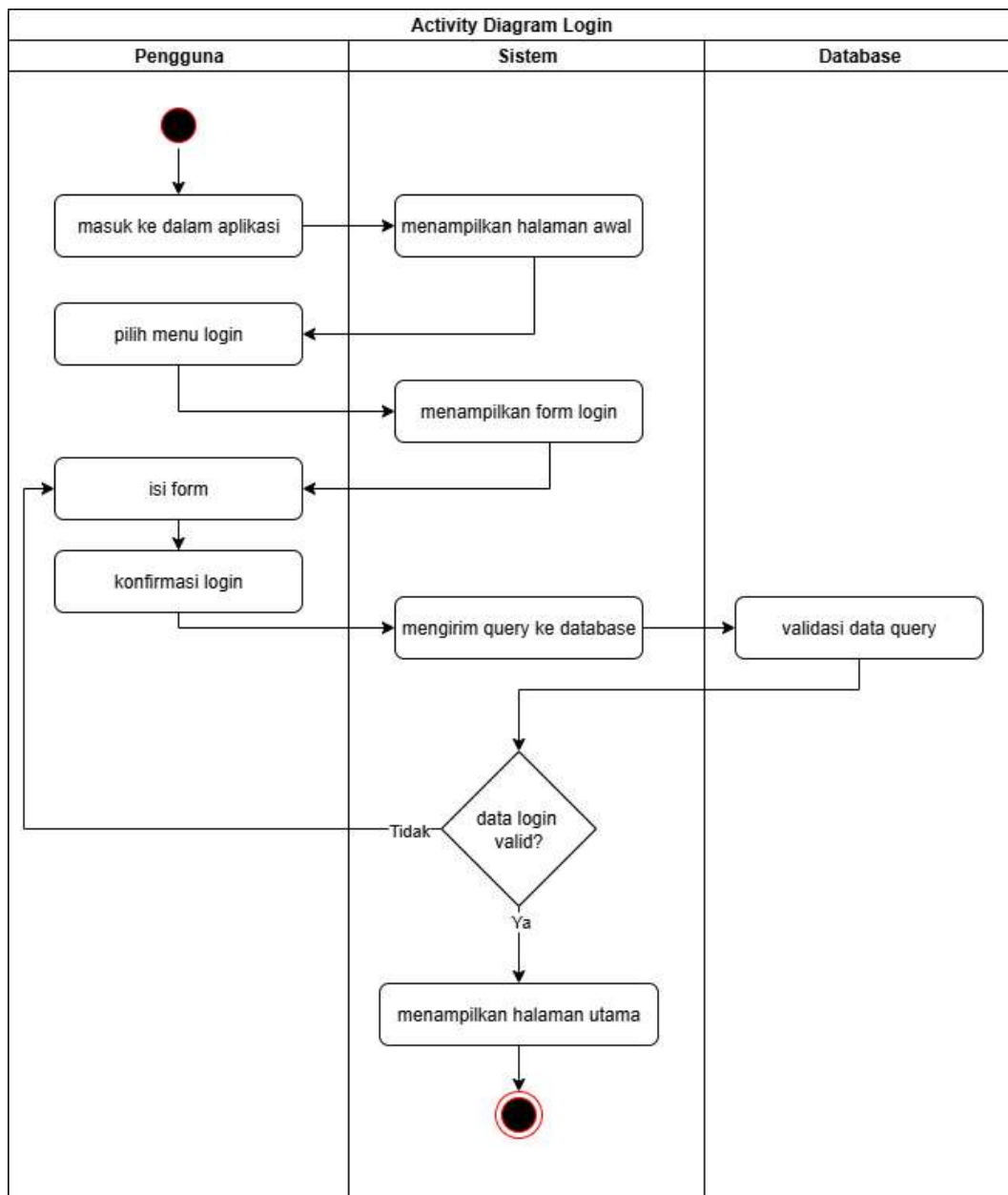
Bagian ini akan dijelaskan *Activity Diagram* yang menggambarkan proses bisnis utama dalam sistem yang dikembangkan. *Activity Diagram* digunakan untuk memvisualisasikan aliran aktivitas antar aktor dan sistem sehingga memudahkan dalam memahami logika dan tahapan proses yang terjadi.

1. Activity Diagram Fitur Registrasi



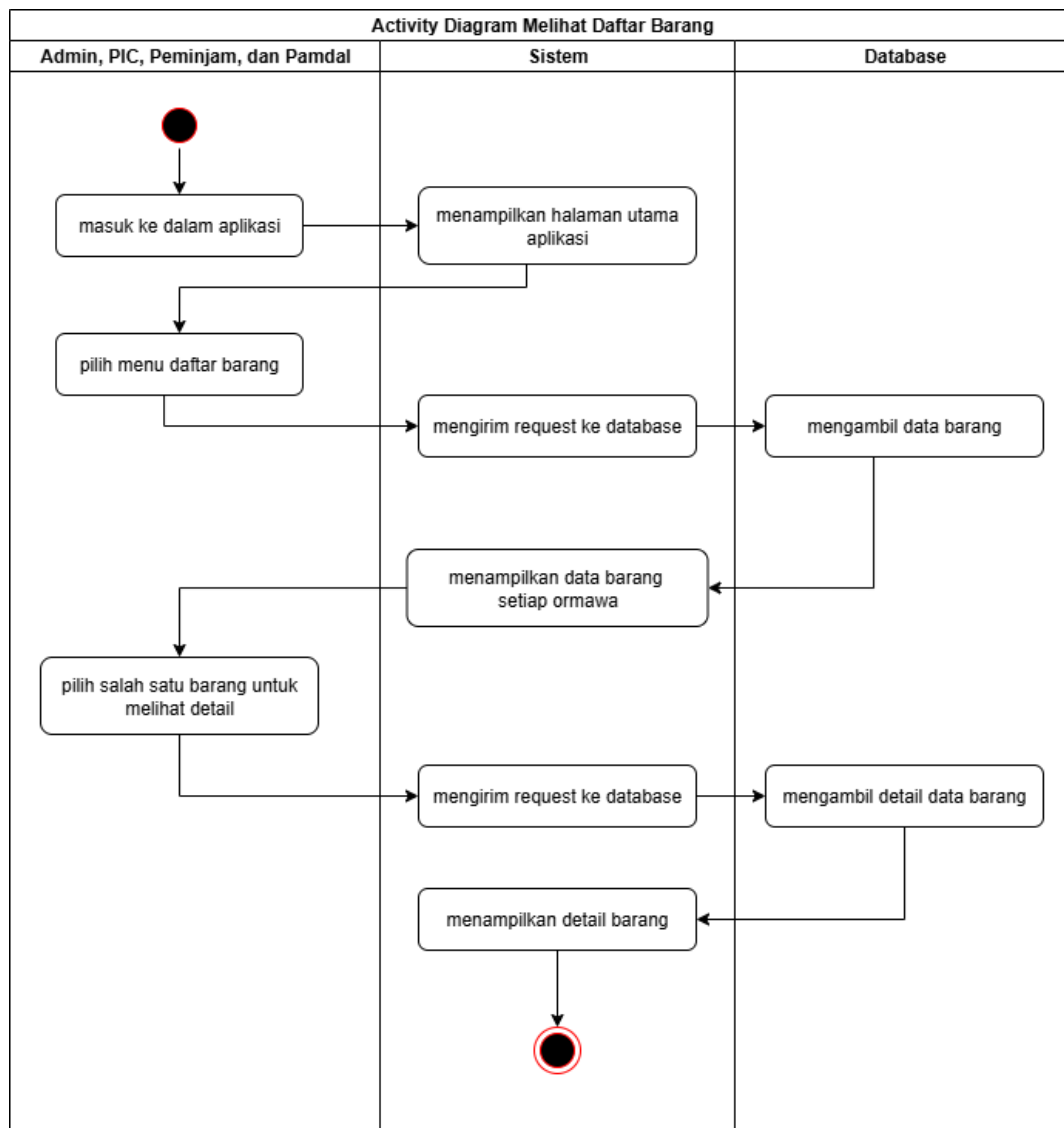
Gambar 3.4. Activity Diagram Registrasi

2. Activity Diagram Fitur Login



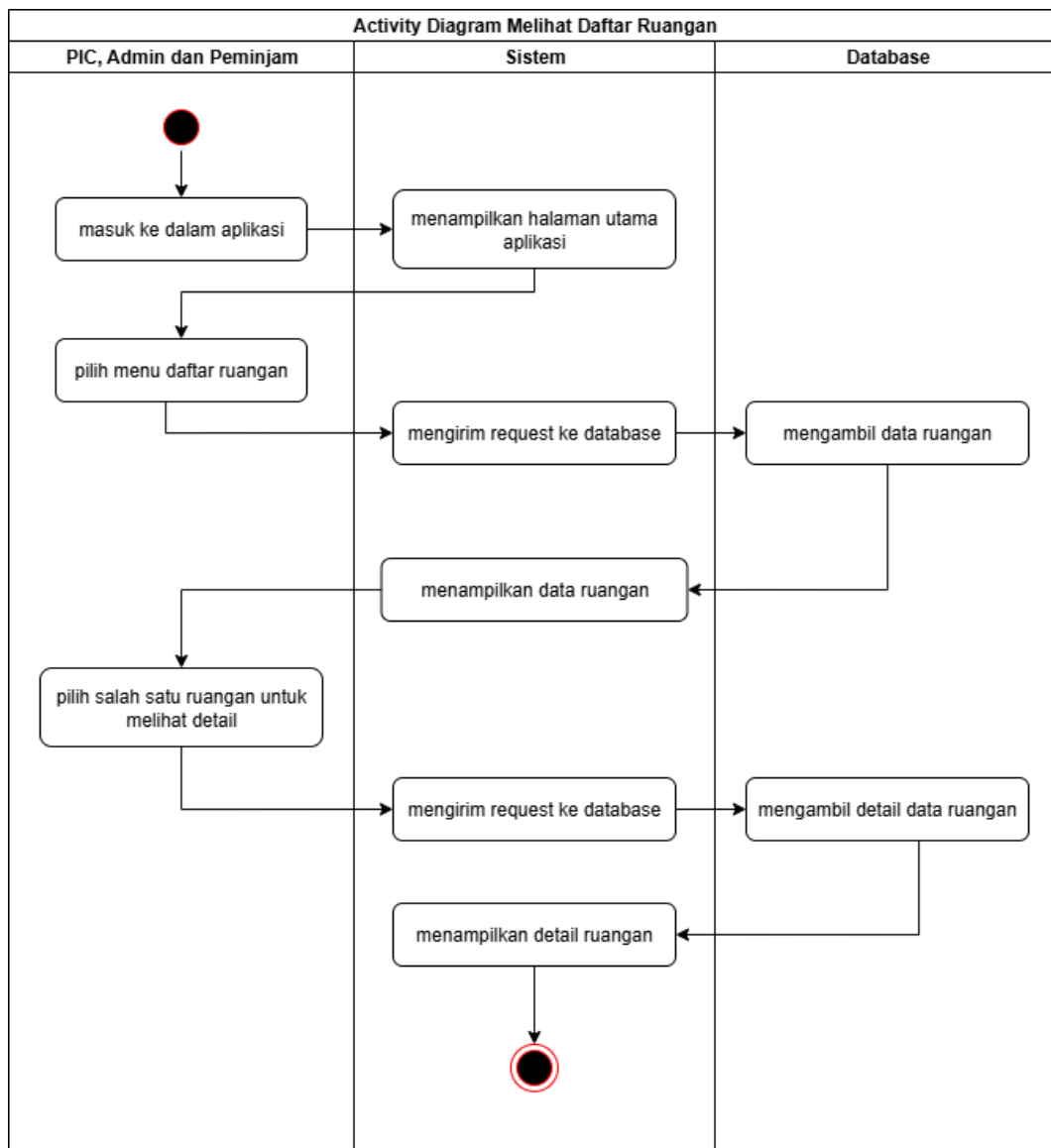
Gambar 3.5. Activity Diagram Login

3. Activity Diagram fitur melihat daftar barang



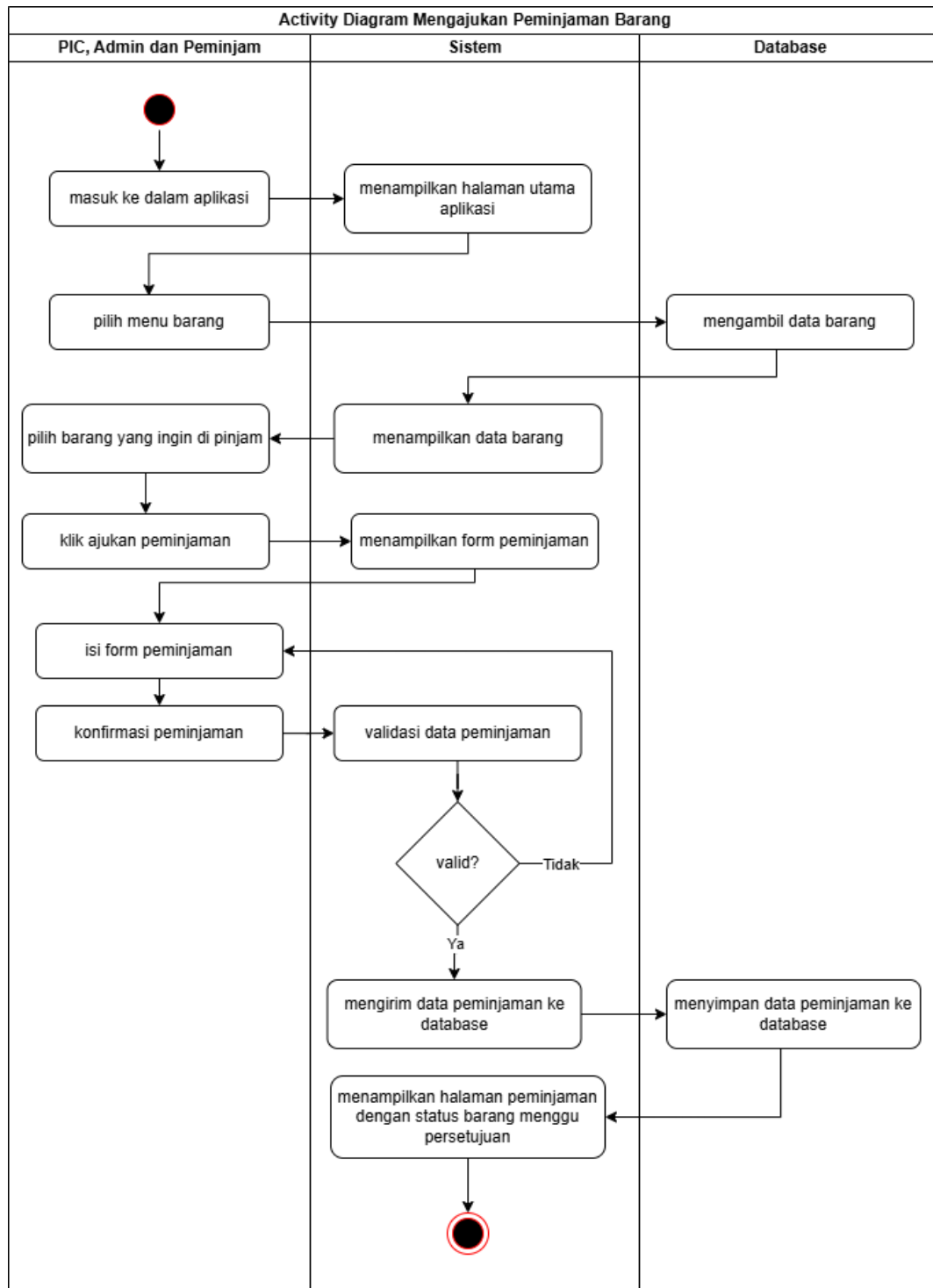
Gambar 3.6. Activity Diagram Melihat Daftar Barang

4. Activity Diagram fitur melihat daftar ruangan



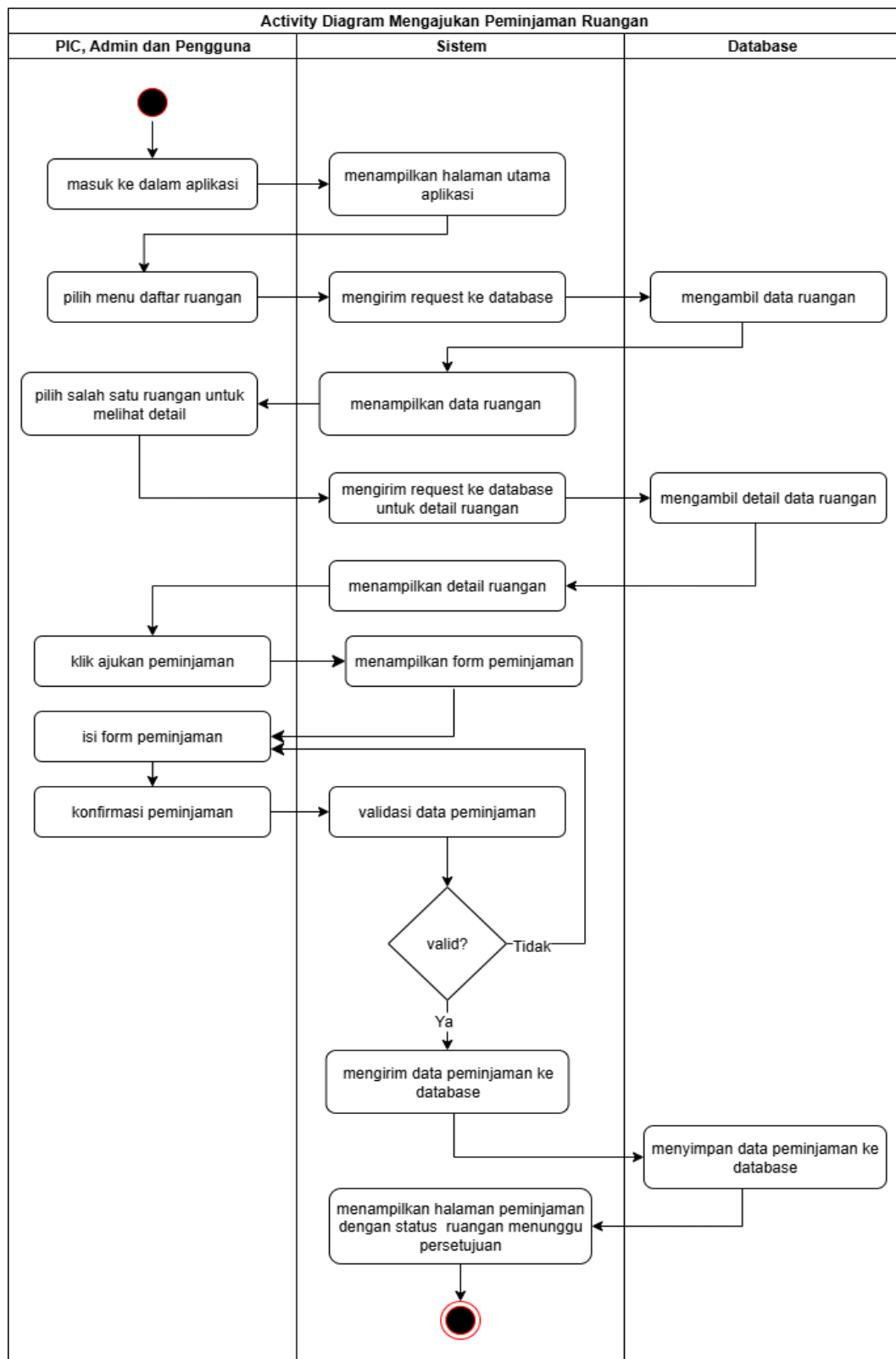
Gambar 3.7. Activity Diagram Melihat Daftar Ruangan

5. Activity Diagram fitur mengajukan peminjaman barang



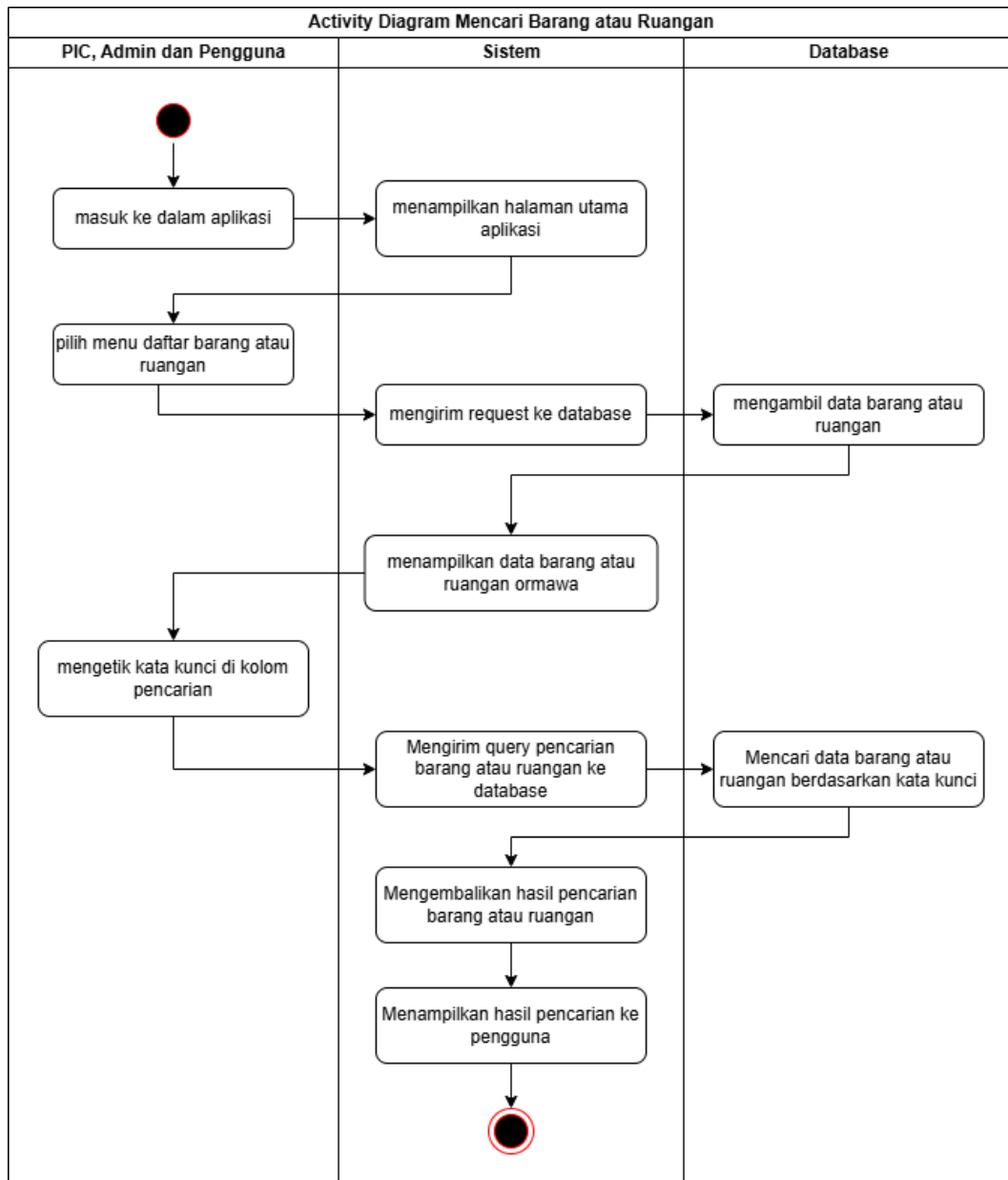
Gambar 3.8. Activity Diagram Mengajukan Peminjaman Barang

6. Activity Diagram fitur mengajukan peminjaman ruangan



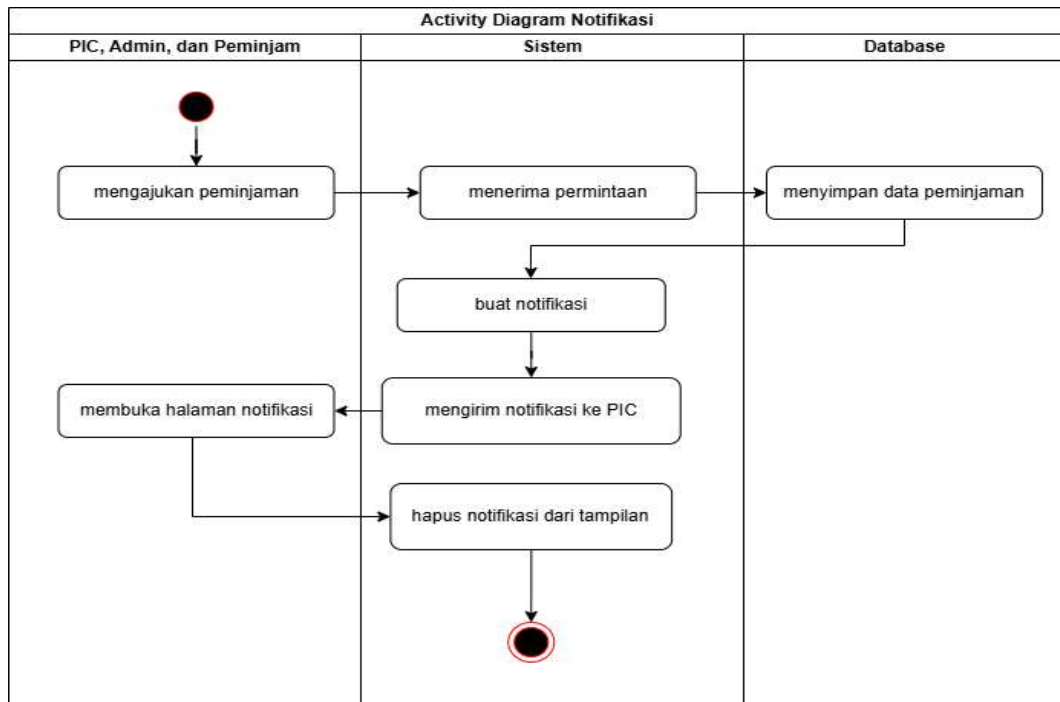
Gambar 3.9. Activity Diagram Mengajukan Peminjaman Ruangan

7. Activity Diagram fitur mencari barang dan ruangan



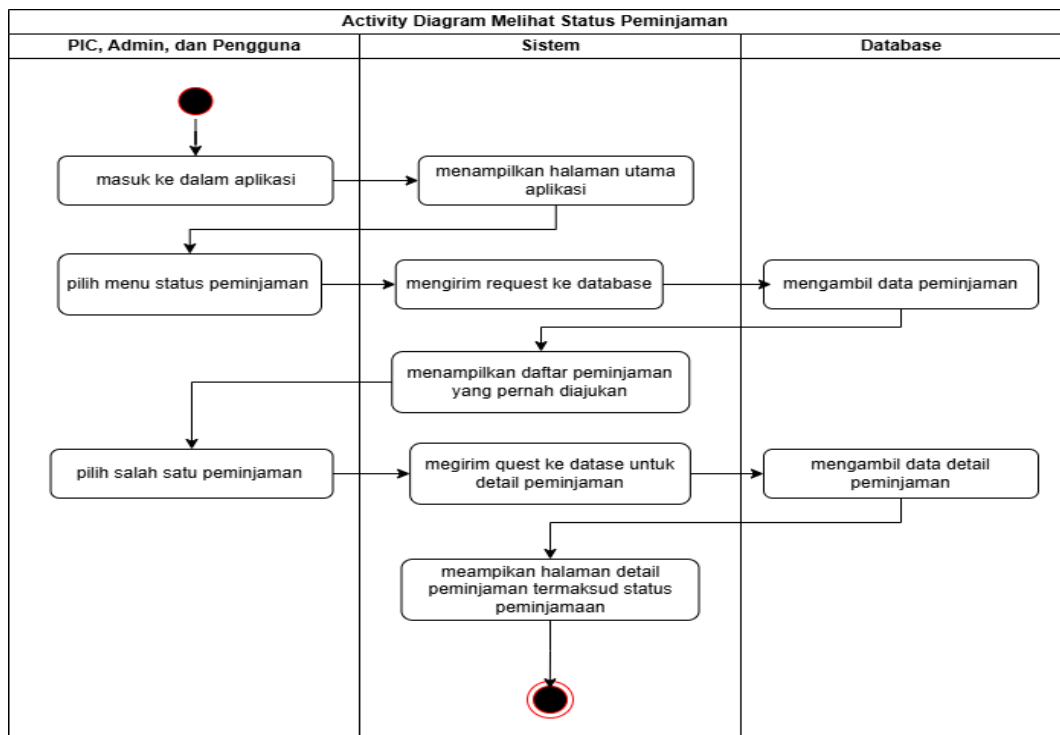
Gambar 3.10. Activity Diagram Mencari Barang atau Ruangan

8. Activity Diagram fitur notifikasi peminjaman



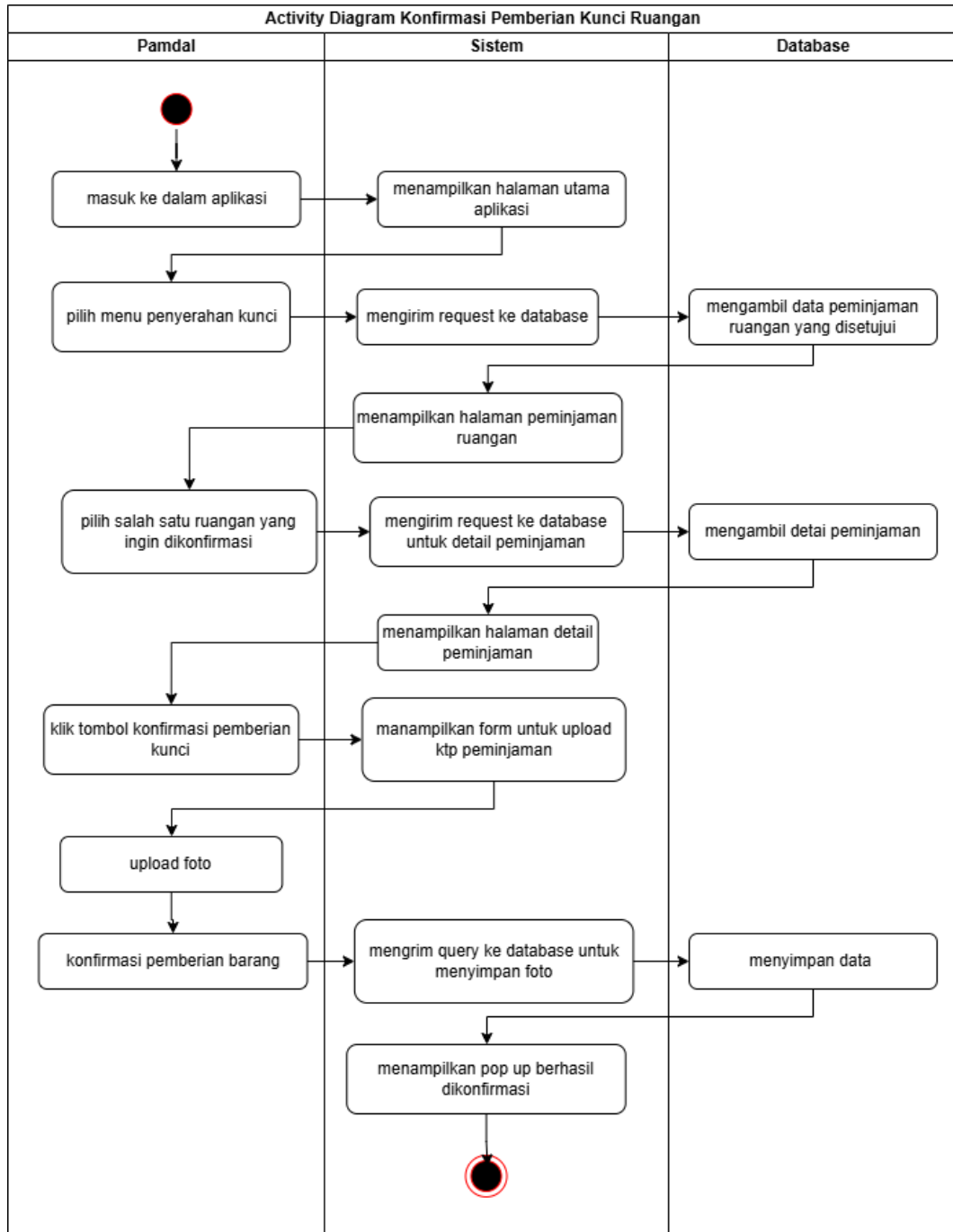
Gambar 3.11. Activity Diagram Notifikasi Peminjaman

9. Activity Diagram fitur melihat status peminjaman



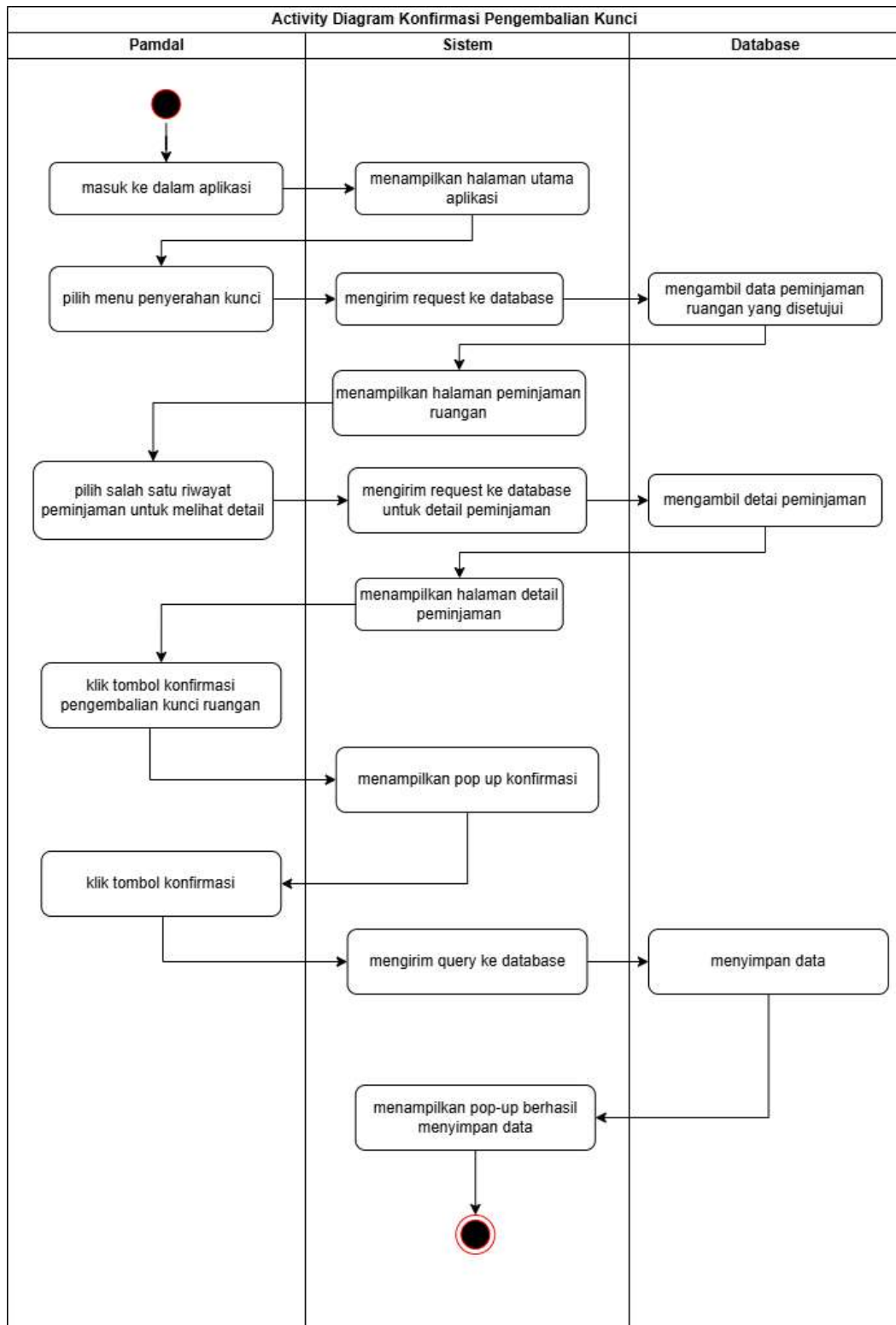
Gambar 3.12. Activity Diagram Melihat Status Peminjaman

10. *Activity Diagram* fitur konfirmasi pemberian kunci ruangan



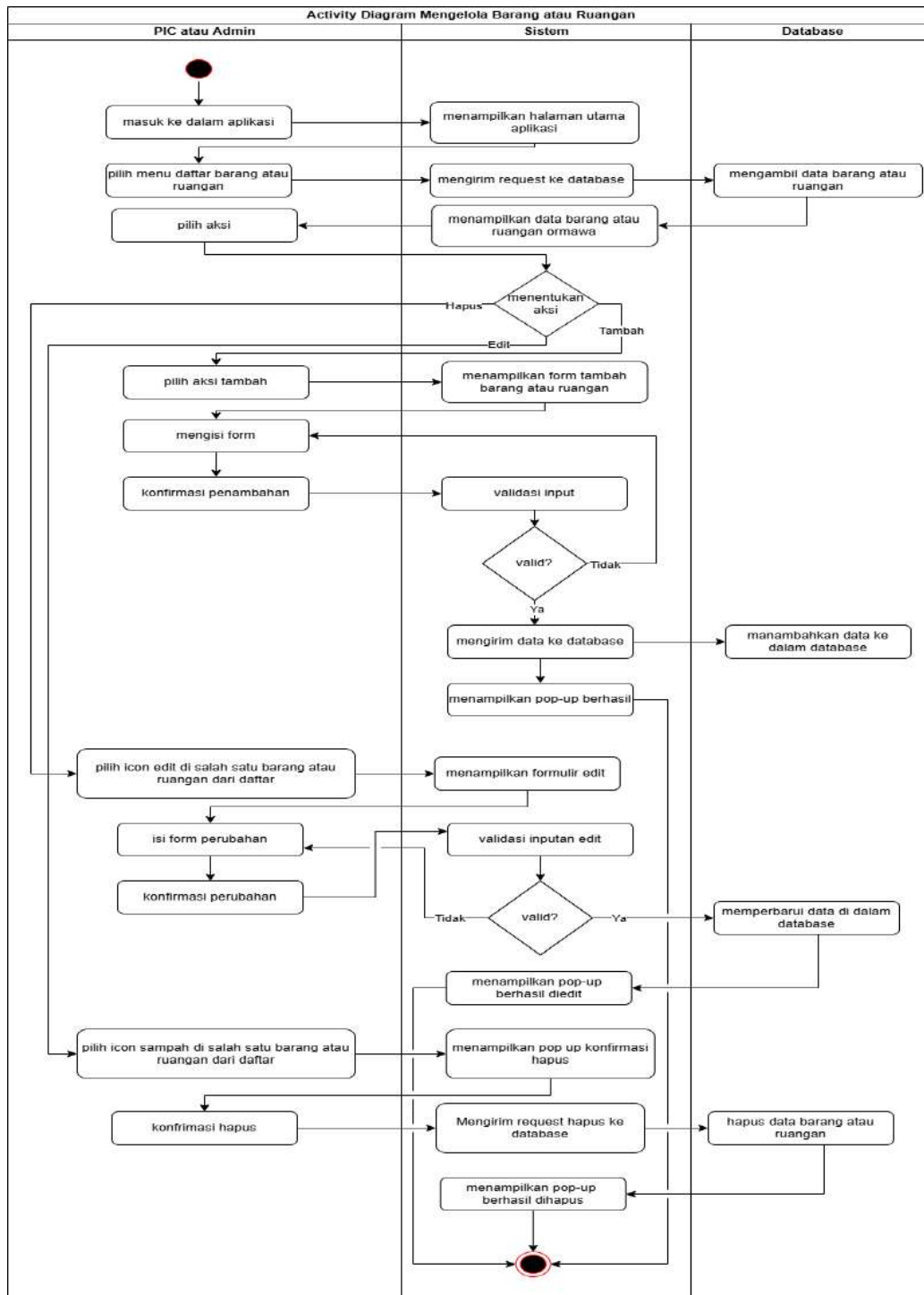
Gambar 3.13. *Activity Diagram* Konfirmasi Pemberian Kunci

11. *Activity Diagram* fitur konfirmasi pengembalian kunci ruangan



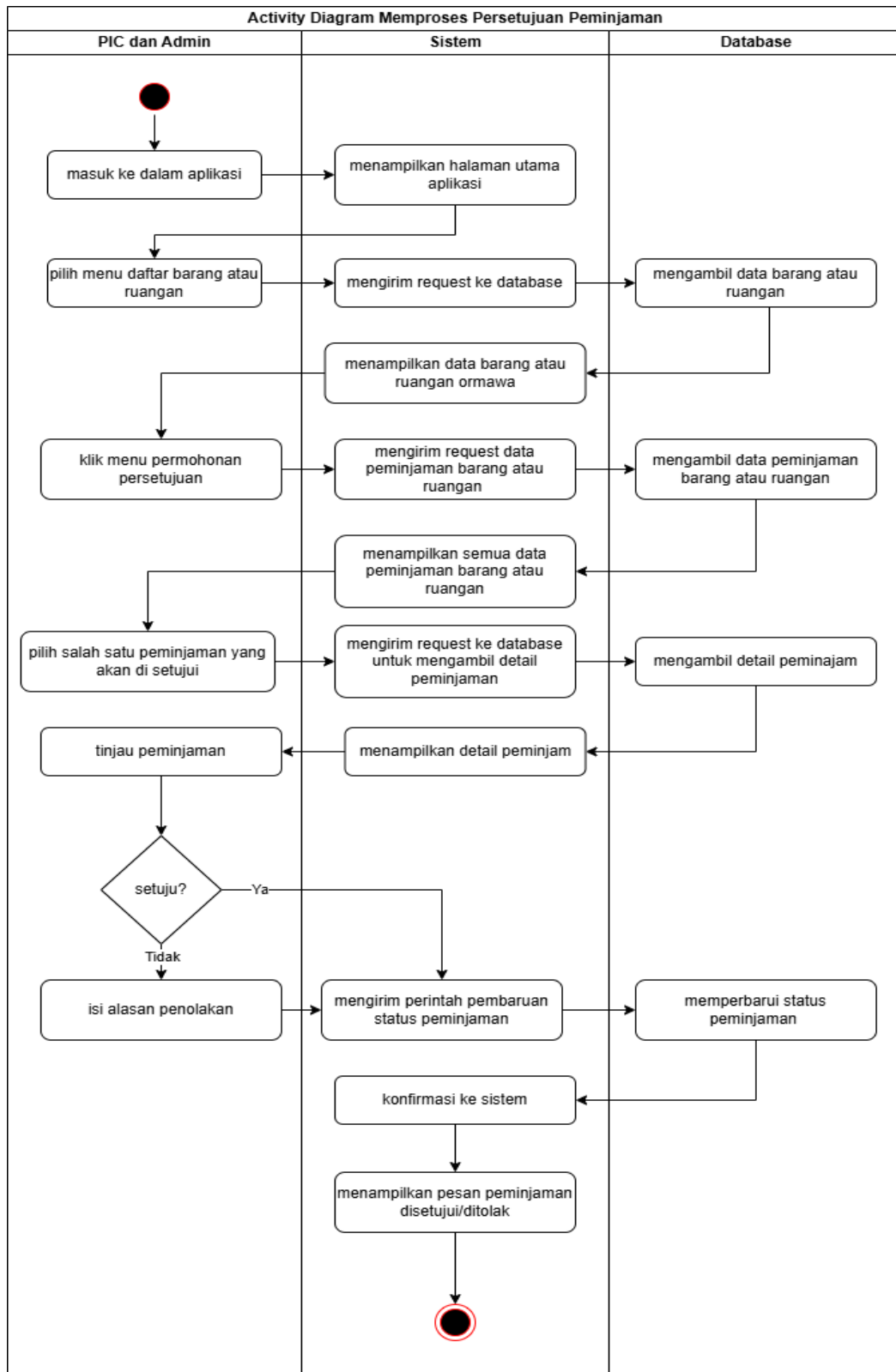
Gambar 3.14. *Activity Diagram* Konfirmasi Pengembalian Kunci Ruangan

12. Activity Diagram fitur mengelola inventaris (Barang atau Ruangan)



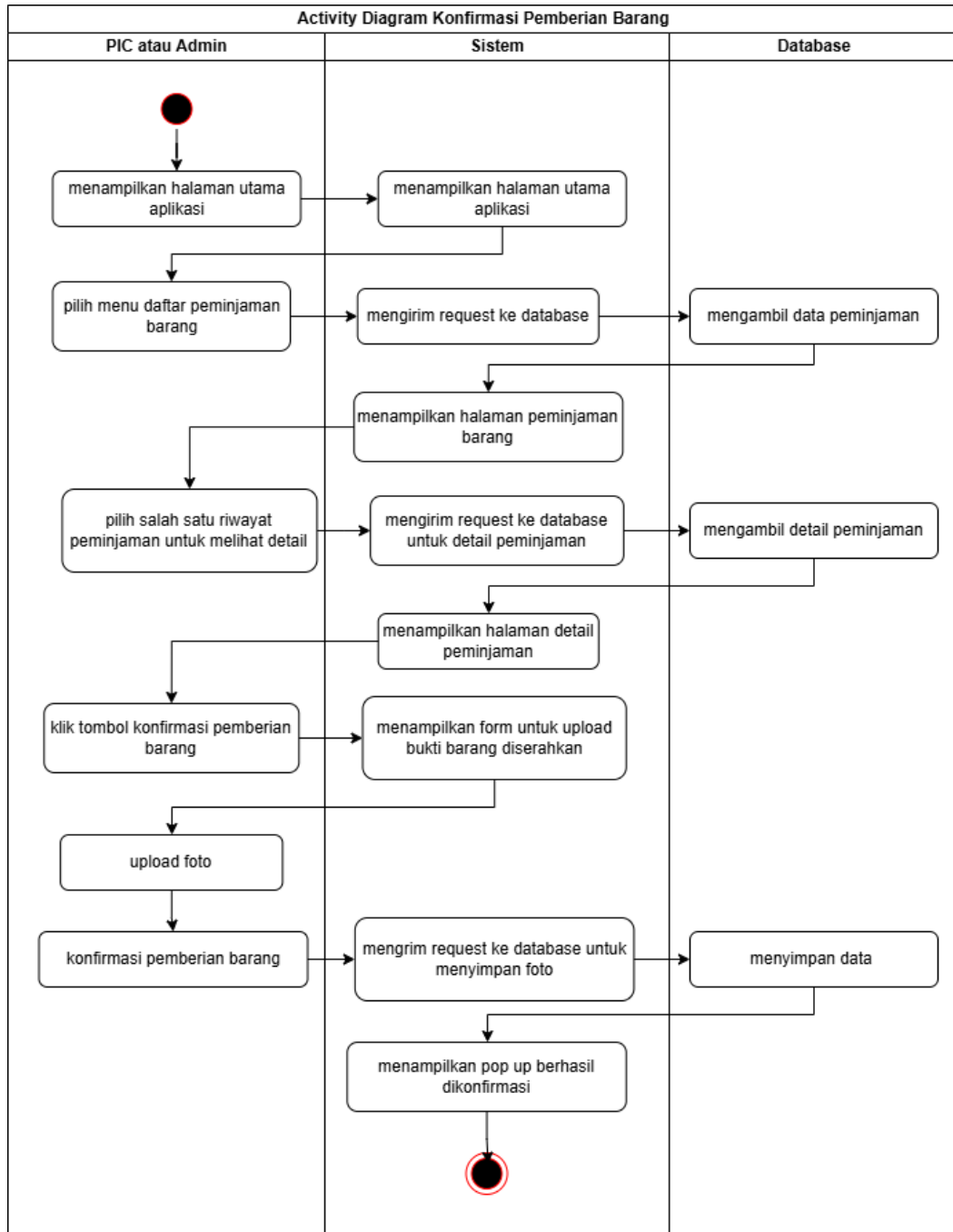
Gambar 3.15. Activity Diagram Mengelola Inventaris

13. Activity Diagram Memproses Persetujuan Peminjaman



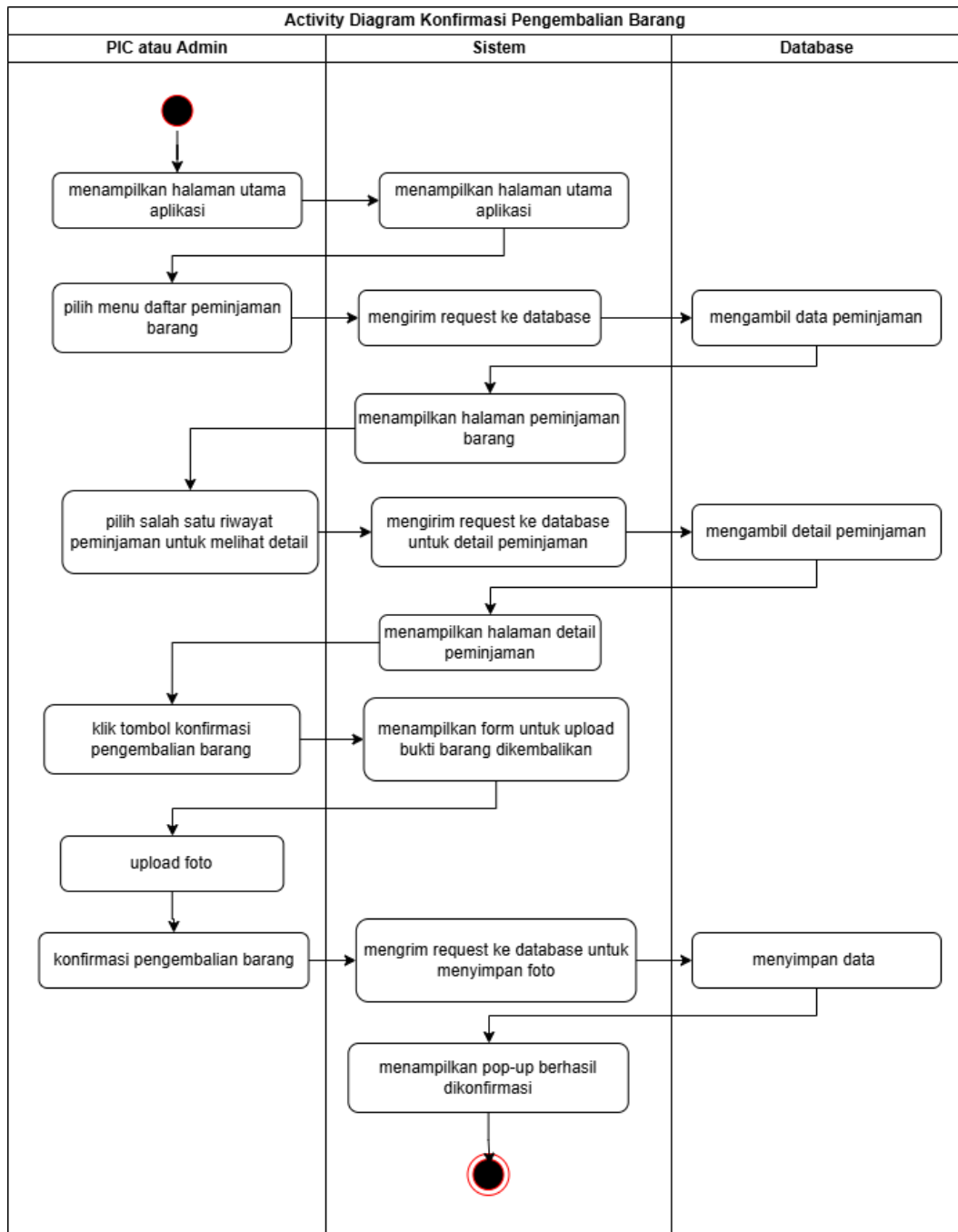
Gambar 3.16. Activity Diagram Memproses Persetujuan Peminjaman

14. Activity Diagram fitur konfirmasi penyerahan barang



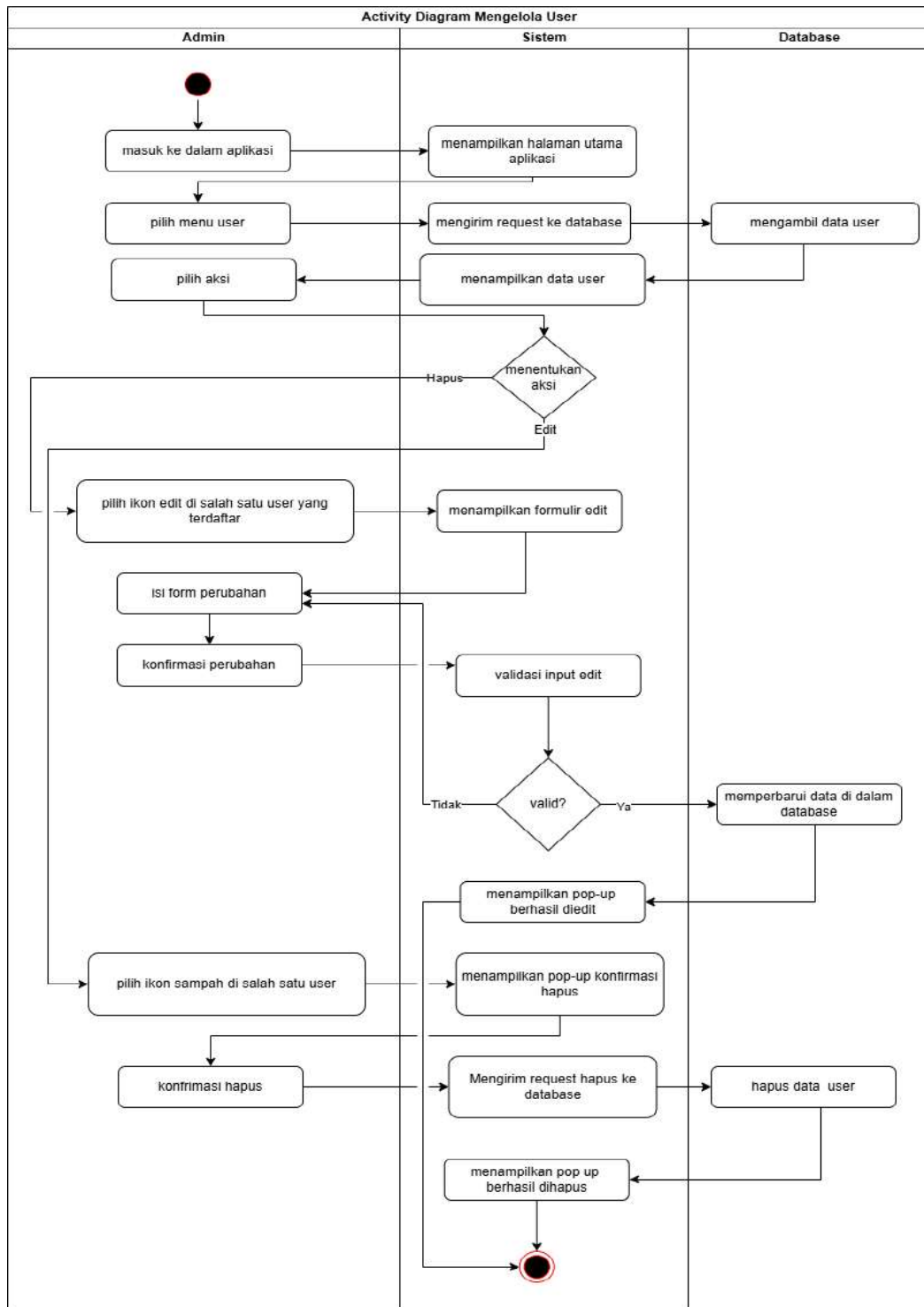
Gambar 3.17. Activity Diagram Konfirmasi Pemberian Barang

15. Activity Diagram fitur konfirmasi pengembalian barang



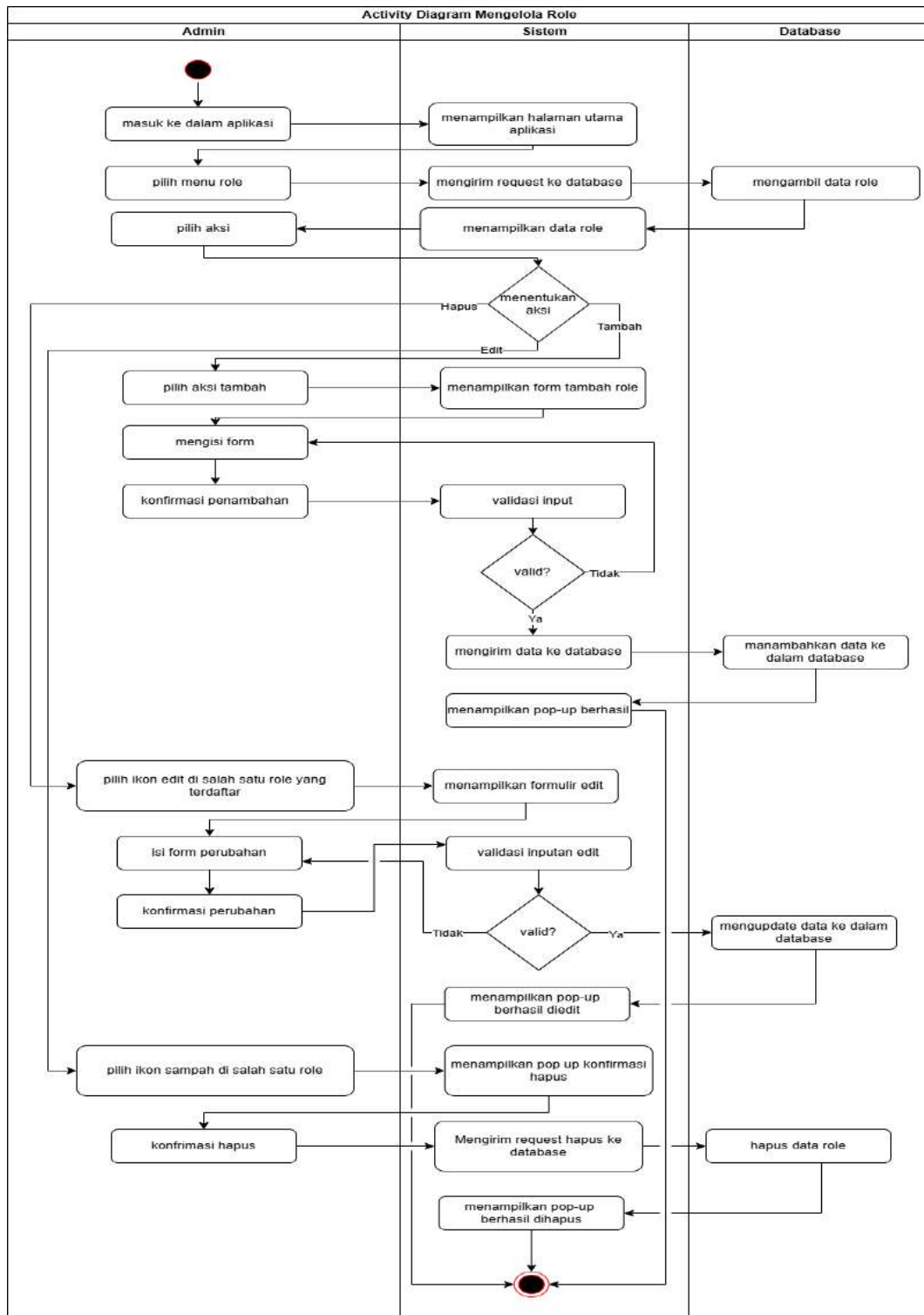
Gambar 3.18. Activity Diagram Konfirmasi Pengembalian Barang

16. *Activity Diagram* fitur Mengelola User



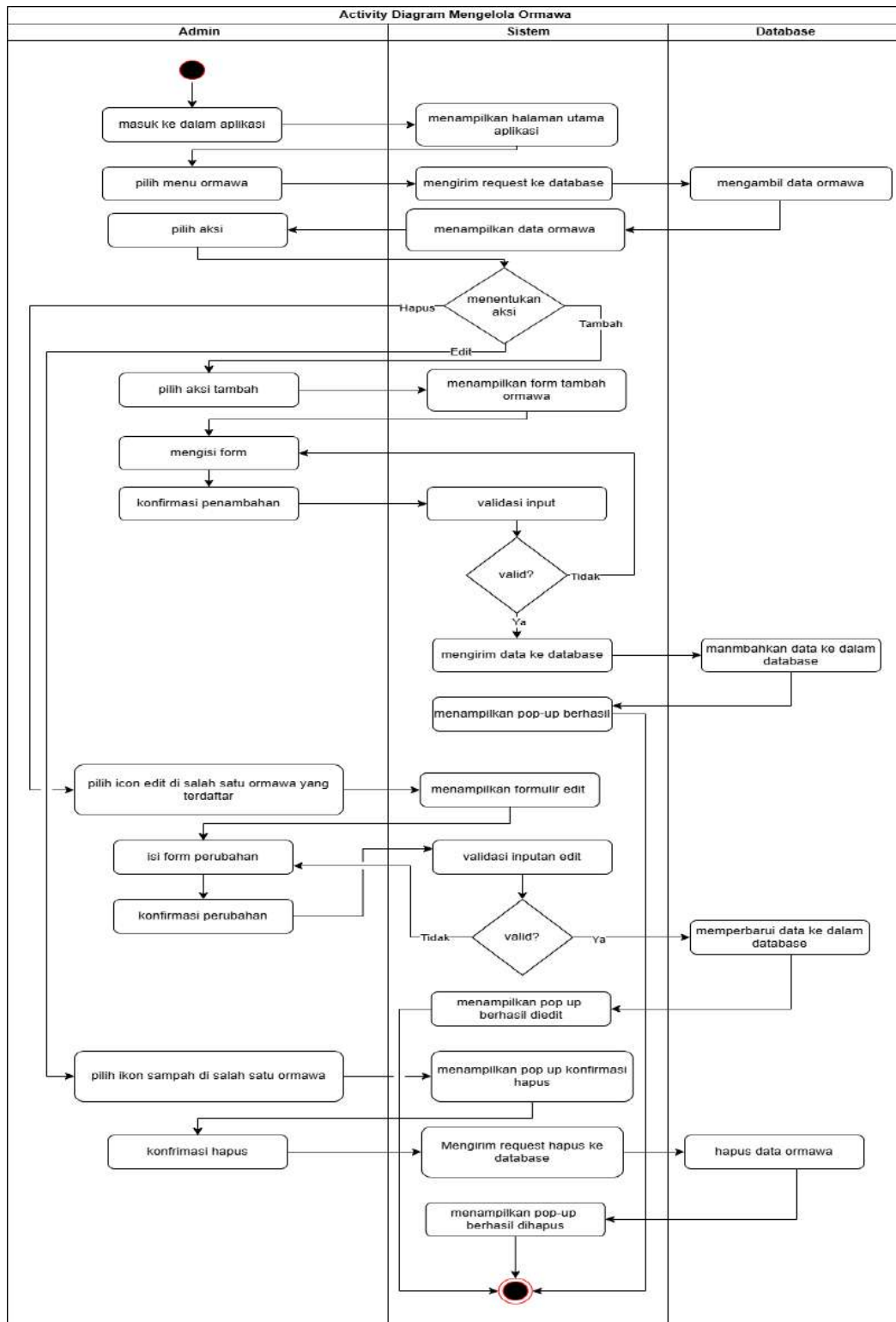
Gambar 3.19. *Activity Diagram* Mengelola User

17. Activity Diagram fitur mengelola role



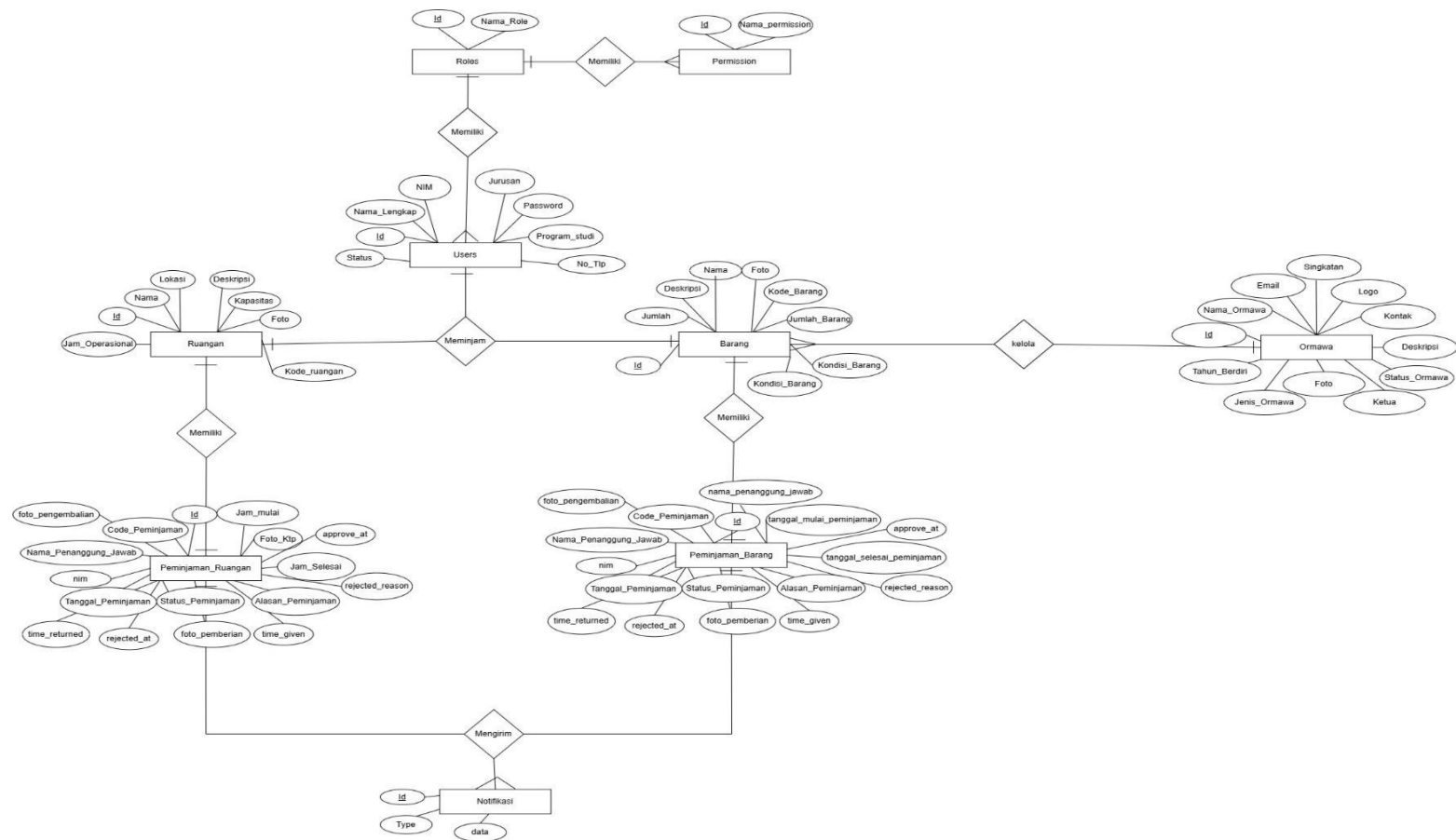
Gambar 3.20. Activity Diagram Mengelola Role

18. Activity Diagram fitur mengelola ormawa



Gambar 3.21. Activity Diagram Mengelola Ormawa

3.2.5. ER Diagram



Gambar 3.21. ER Diagram

Gambar 3.21. menunjukkan ER Diagram dari Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam yang terdiri dari 9 Entitas yaitu:

1. Users dengan *attribute* Id, nim, nama_lengkap, no_tlp, jurusan, program_studi, password, dan status
2. Ruangan dengan *attribute* Id, nama_ruangan, kode_ruangan, lokasi, deskripsi, kapasitas, foto dan jam_operasional
3. Barang dengan *attribute* Id, nama_barang, kode_barang, deskripsi_barang, jumlah_barang, kondisi_barang, foto_barang, dan status_barang
4. Peminjaman Barang dengan *attribute* Id, nama_penanggung_jawab, nim, code_peminjaman, tanggal_mulai_peminjaman, tanggal_selesai_Peminjaman, alasan_peminjaman, status_peminjaman, approve_at, rejected_at, rejected_reason, waktu_pemberian, foto_pemberian, waktu_pengembalian, foto_pengembalian, dan jumlah_barang
5. Peminjaman ruangan dengan *attribute* Id, nama_penanggung_jawab, nim, code_peminjaman, tanggal_peminjaman, jam_mulai, jam_selesai alasan_peminjaman, status_peminjaman, approve_at, rejected_at, rejected_reason, waktu_pemberian, foto_pemberian, waktu_pengembalian, dan foto_pengembalian
6. Ormawa dengan *attribute* Id, nama_ormawa, singkatan, jenis_ormawa, status_ormawa, tahun_berdiri, foto_organisasi, logo, ketua, email, kontak, dan deskripsi
7. Role dengan *attribute* Id, name, dan guard_name
8. *Permission* dengan *attribute* Id, name, dan guard_name
9. *Notifications* dengan *attribute* Id, type, notifiable_type, notifiable_id, data, dan read_at.

3.2.6. Perancangan Antarmuka (*Wireframe*)

Rancangan antarmuka yang akan dipakai pada Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam disajikan berikut ini, mengingat aplikasi ini dibangun dengan metode PWA (*Progressive Web Apps*) maka diharapkan tampilan antarmuka dapat *responsive* di berbagai *device*.

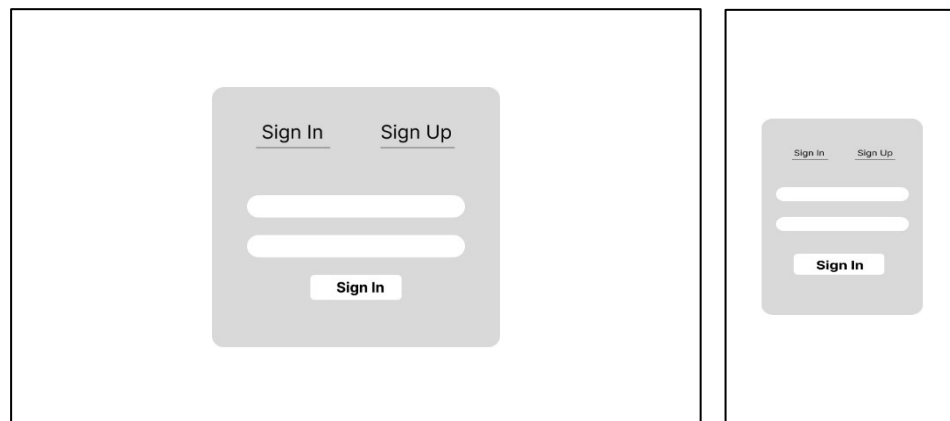
1. Halaman Registrasi



Gambar 3.22. *Wireframe* Halaman Registrasi

Gambar 3.22. Menampilkan halaman registrasi dari Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam. Di halaman ini tersedia formulir bagi pengguna untuk mendaftarkan dirinya pada aplikasi

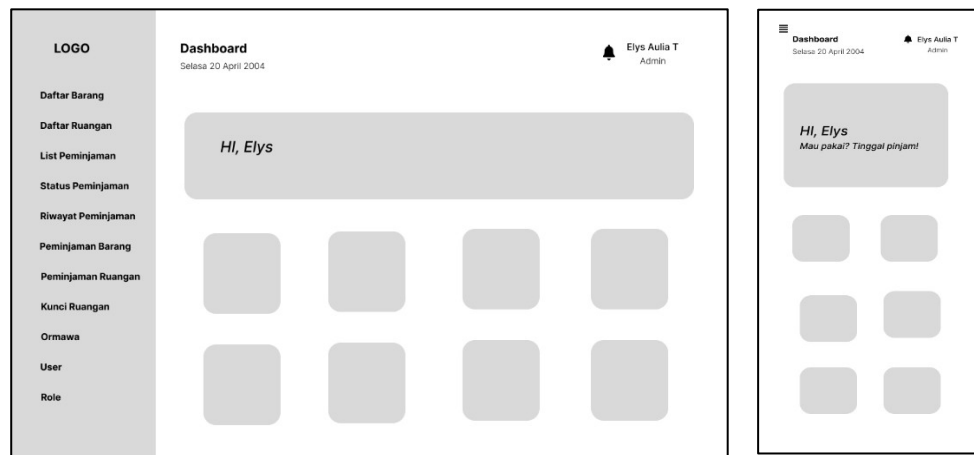
2. Halaman *Login*



Gambar 3.23. *Wireframe* Login

Gambar 3.23. menunjukkan halaman *login* Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam. Halaman ini berisikan formulir untuk pengguna dapat mengakses aplikasi.

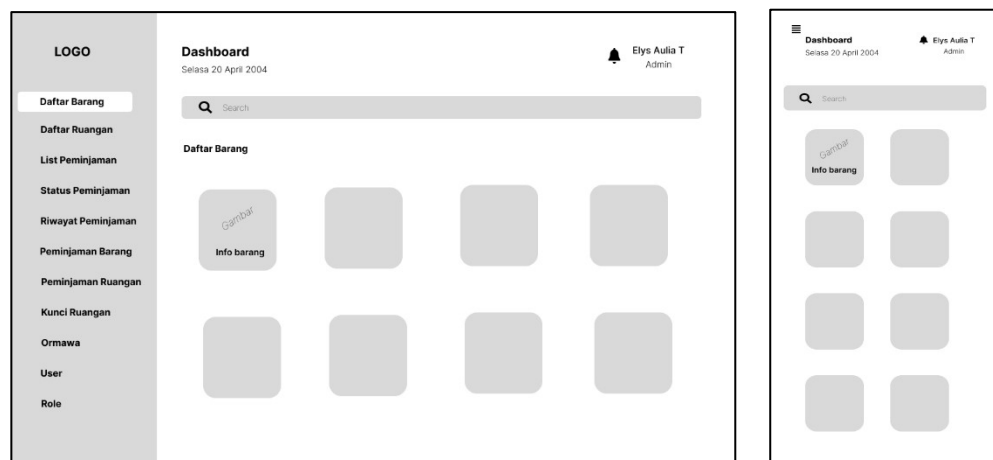
3. Halaman *Dashboard*



Gambar 3.24. *Wireframe Dashboard*

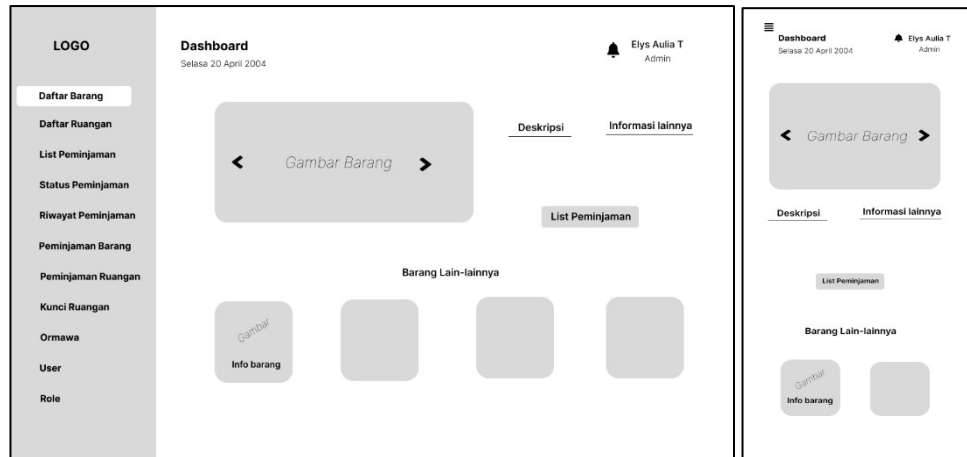
Gambar 3.24. menunjukkan halaman *Dashboard* Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam. Halaman ini menampilkan seluruh fitur yang ada di aplikasi.

4. Halaman *Daftar Barang*



Gambar 3.25. *Wireframe Halaman Daftar Barang*

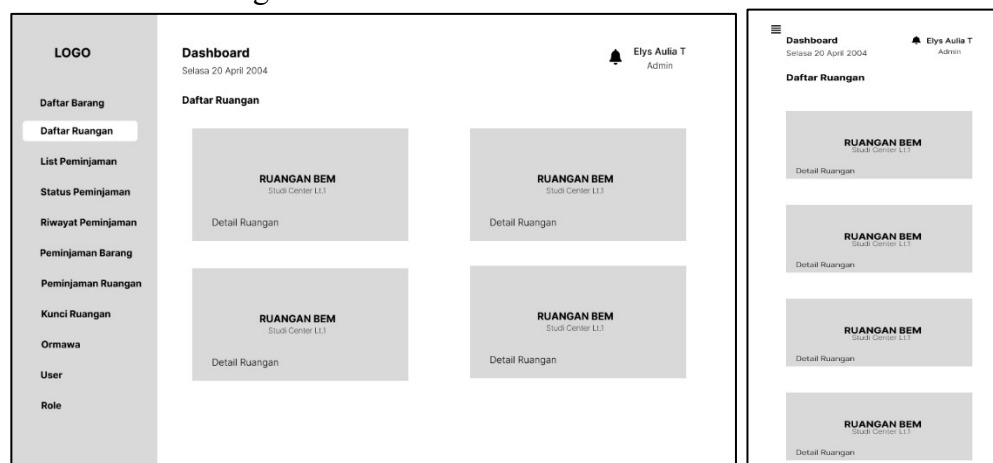
Gambar 3.25. menunjukkan halaman daftar barang Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam. Melalui halaman ini pengguna dapat menelusuri seluruh barang milik tiap Ormawa, serta mencari barang tertentu dengan mengetikkan kata kunci pada kolom *search*.



Gambar 3.26. Wireframe Detail Barang

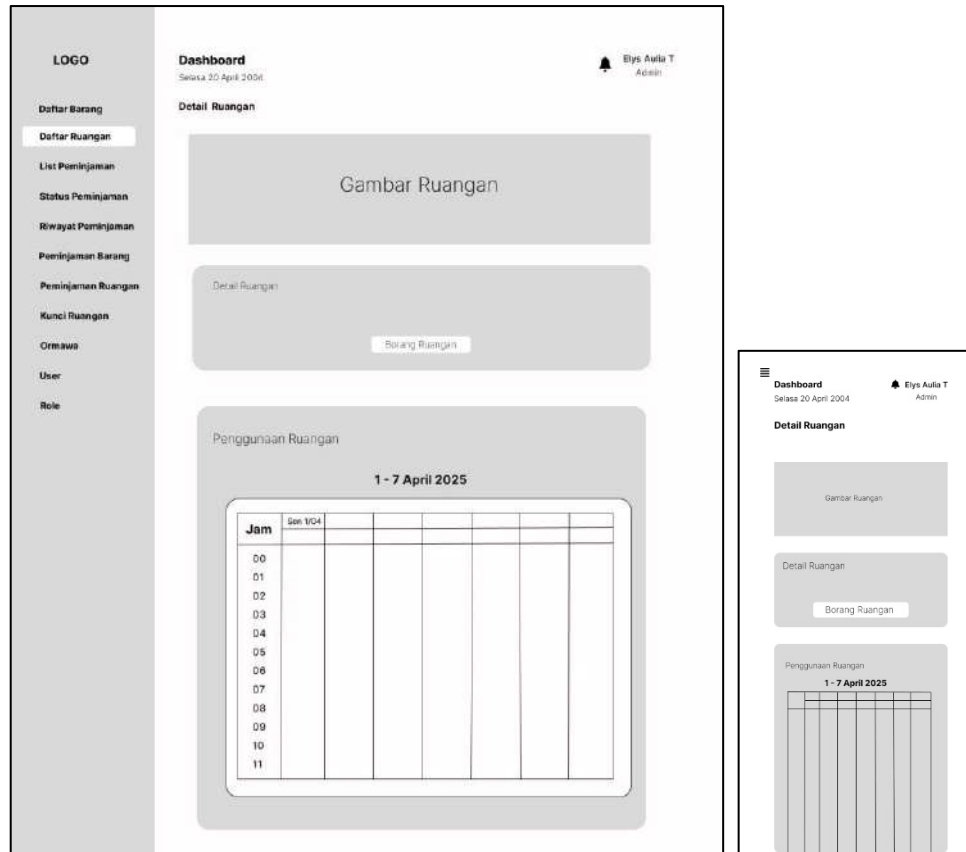
Gambar 3.26. menunjukkan halaman detail barang Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruang Ormawa Politeknik Negeri Batam. Halaman ini memuat informasi seputar barang, di antaranya deskripsi, ketersediaan stok, serta kondisi barang.

5. Halaman Daftar Ruang



Gambar 3.27. Wireframe Halaman Ruang

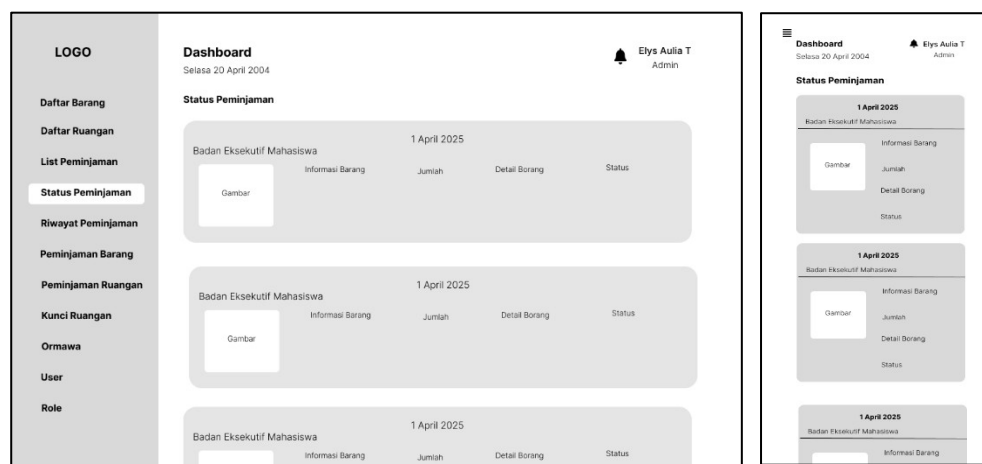
Gambar 3.27. menunjukkan halaman daftar ruangan Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruang Ormawa Politeknik Negeri Batam. Halaman ini menampilkan daftar ruangan yang dapat dipinjam.



Gambar 3.28. Wireframe Halaman Detail Ruangan

Gambar 3.28. menunjukkan halaman detail ruangan Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam. Halaman ini menampilkan informasi mengenai ruangan dan jadwal penggunaan ruangan

6. Halaman Status Peminjaman

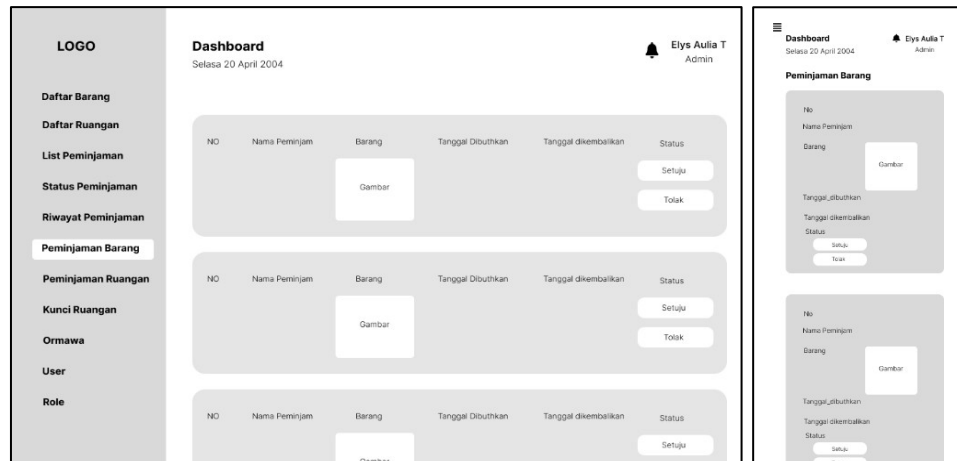


Gambar 3.29. Wireframe Halaman Status Peminjaman

Gambar 3.29. menunjukkan halaman status peminjaman Aplikasi

Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam. Pada halaman ini pengguna bisa melihat progres peminjaman sudah disetujui atau ditolak oleh PIC.

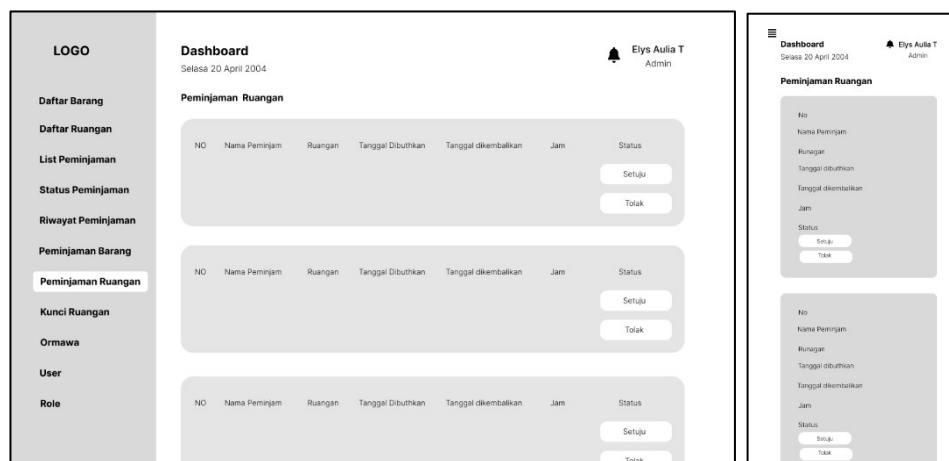
7. Halaman Peminjaman Barang



Gambar 3.30. Wireframe Halaman Peminjaman Barang

Gambar 3.30. menampilkan halaman peminjaman barang pada Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam. Melalui halaman ini, PIC ataupun admin dapat memberikan persetujuan atas peminjaman barang.

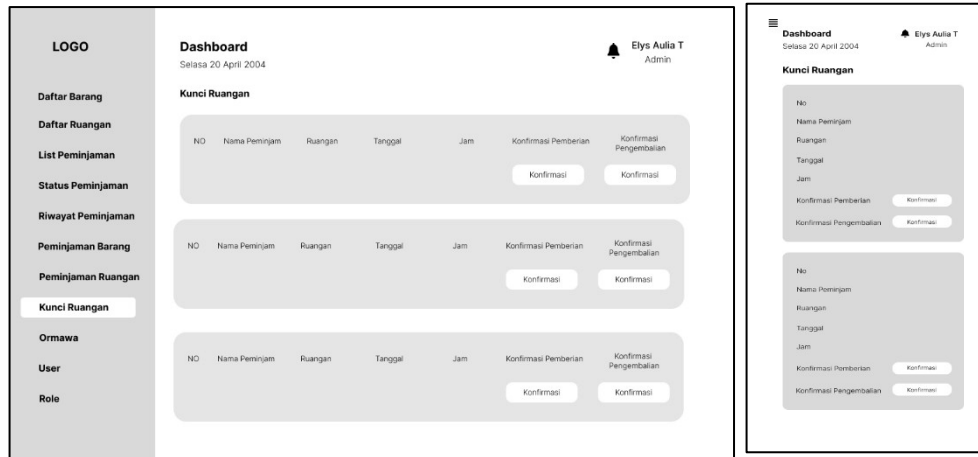
8. Halaman Peminjaman Ruangan



Gambar 3.31. Wireframe Halaman Peminjaman Ruangan

Gambar 3.31. menampilkan halaman peminjaman ruangan pada Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam. Melalui halaman ini, PIC ataupun admin dapat memberikan persetujuan atas peminjaman ruangan.

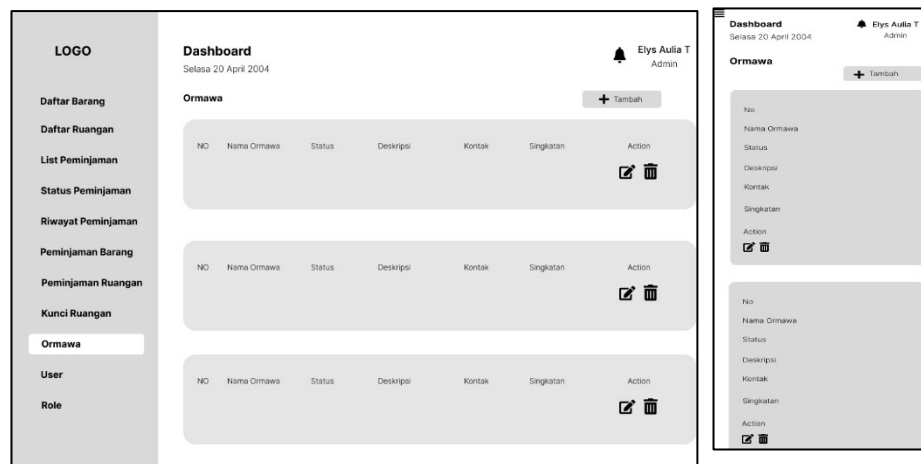
9. Halaman Kunci Ruangan



Gambar 3.32. Wireframe Halaman Kunci Ruangan

Gambar 3.32. menunjukkan halaman kunci ruangan Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam. Pamdal dapat mengkonfirmasi pemberian kunci ruangan pada halaman ini.

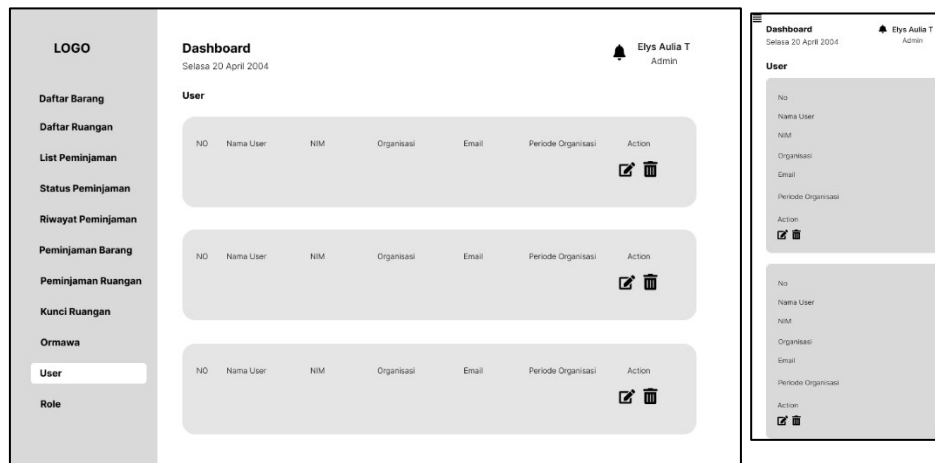
10. Halaman Ormawa



Gambar 3.33. Wireframe Halaman Ormawa

Gambar 3.33. menunjukkan halaman ormawa Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam. Admin dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus data ormawa.

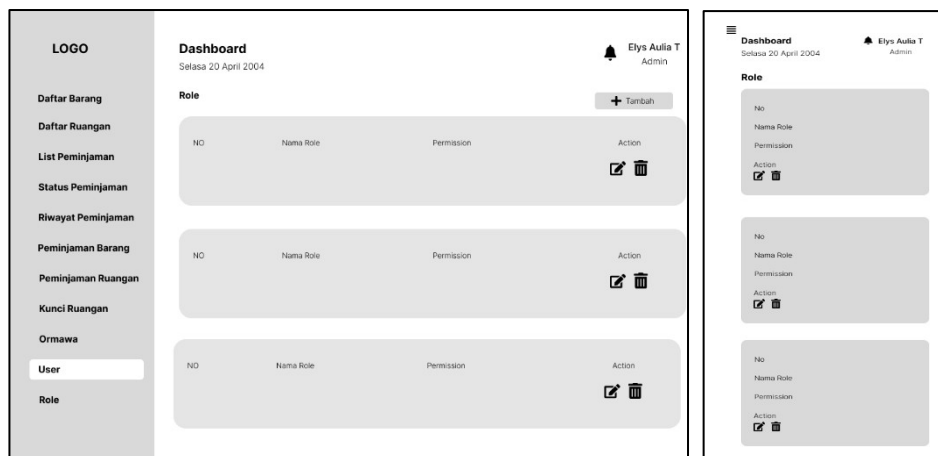
11. Halaman User



Gambar 3.34. Wireframe Halaman User

Gambar 3.34. menunjukkan halaman *user* Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam. Admin dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus data *user*.

12. Halaman Role



Gambar 3.35. Wireframe Halaman Role

Gambar 3.35. menunjukkan halaman *role* Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam. Admin dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus data *role*.

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

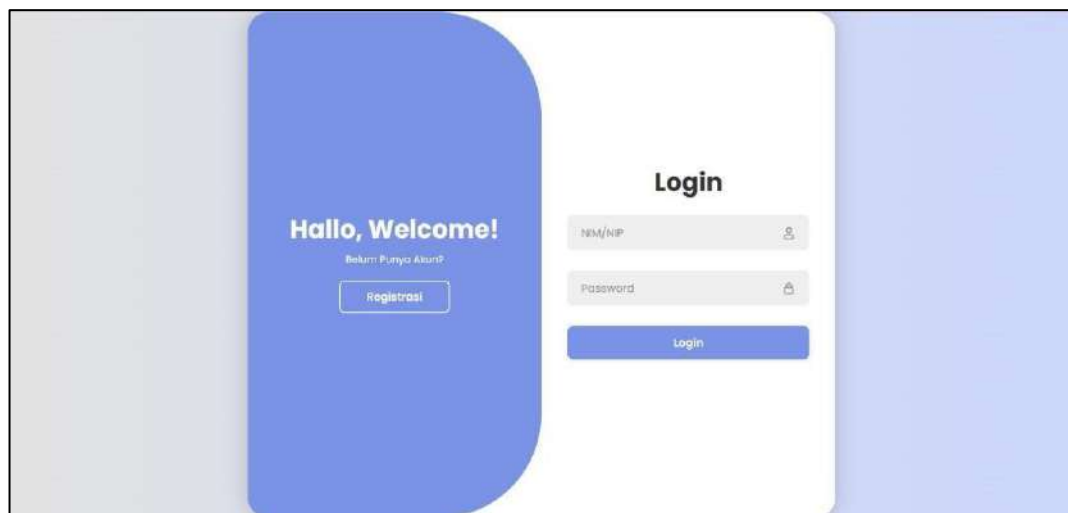
4.1. Hasil Implementasi

Bab ini menguraikan hasil implementasi aplikasi peminjaman barang dan ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam, mencakup tampilan antarmuka pengguna beserta struktur basis data yang dipakai. Proses implementasi memakai bahasa pemrograman PHP dengan *framework* Laravel, basis data MySQL melalui Laravel, serta dikembangkan dengan pendekatan *Progressive Web Apps* (PWA) agar dapat diakses dari berbagai perangkat.

4.1.1. Implementasi Tampilan

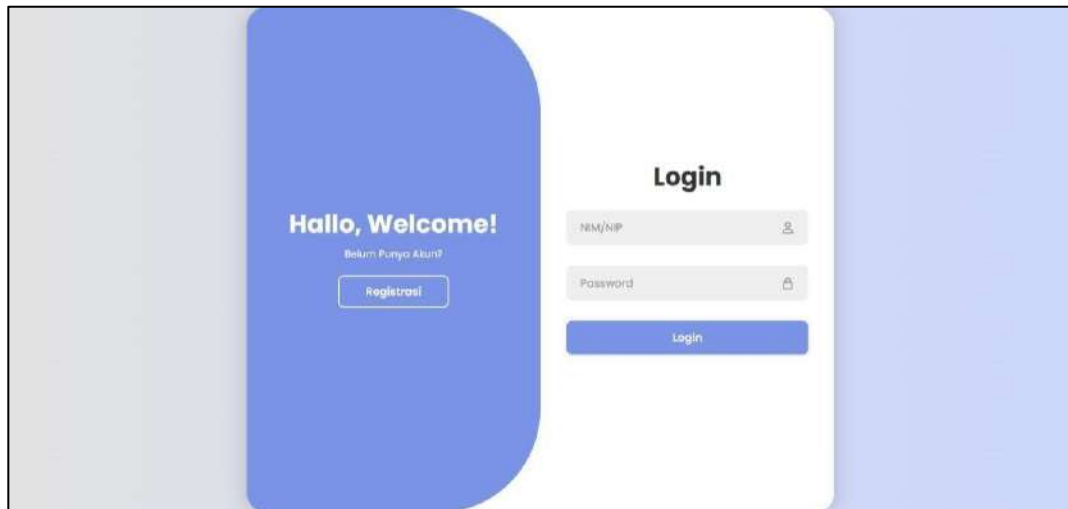
Hasil implementasi tampilan antarmuka aplikasi peminjaman barang dan ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam disajikan berikut ini, meliputi seluruh halaman yang mengacu pada perancangan *Wireframe* pada BAB III.

1. Tampilan Halaman Registrasi



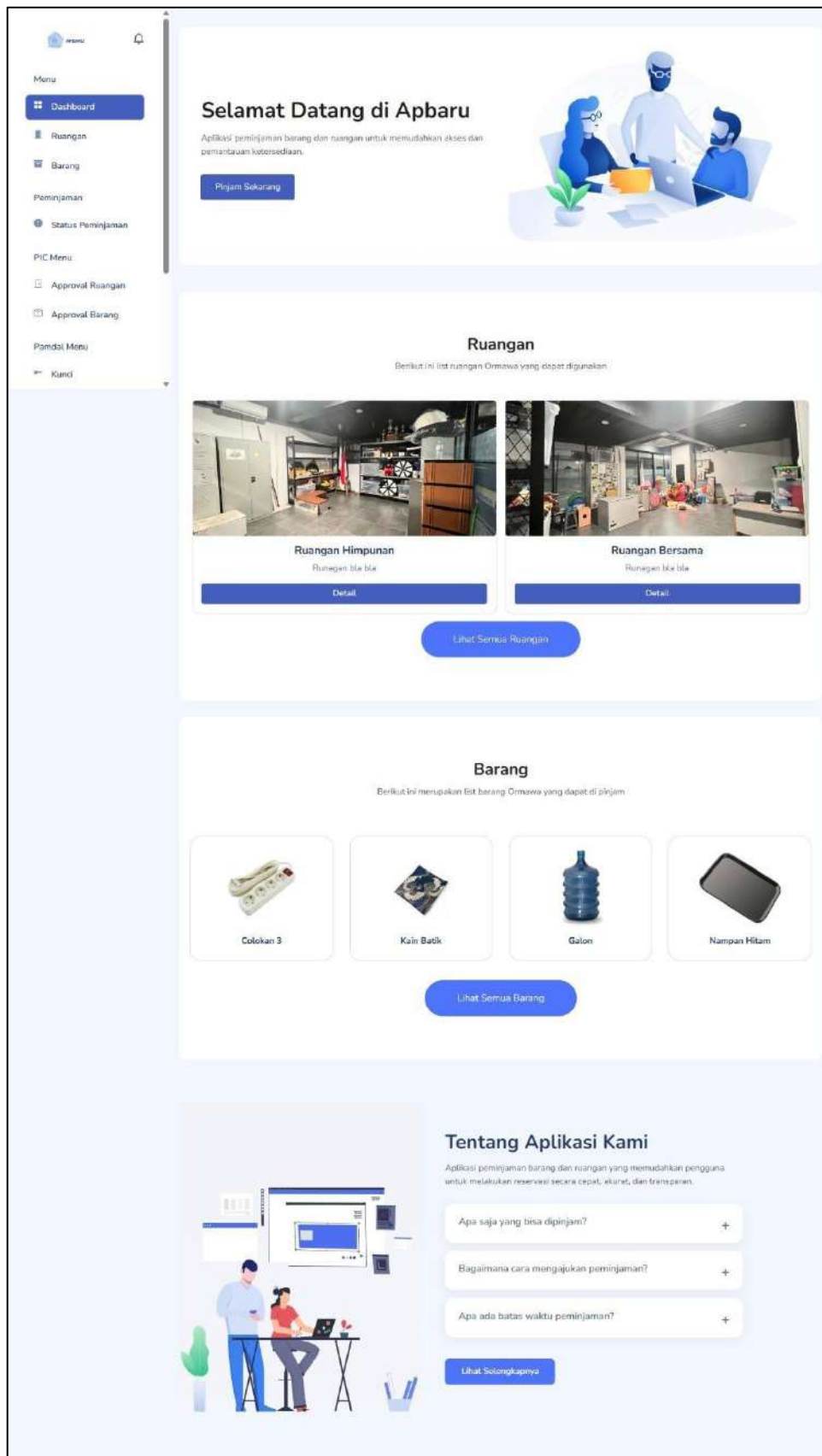
Gambar 4.1. Halaman Registrasi

2. Tampilan Halaman *Login*



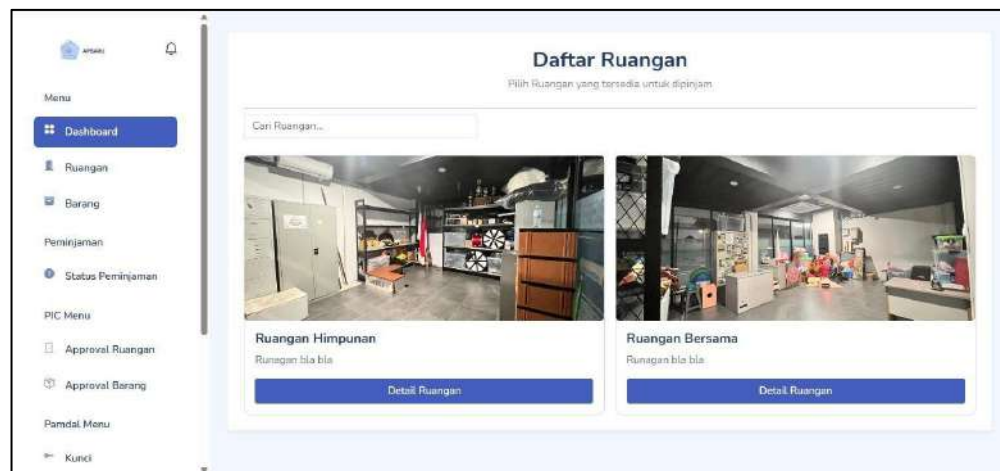
Gambar 4.2. Halaman *Login*

3. Tampilan Halaman Dashboard

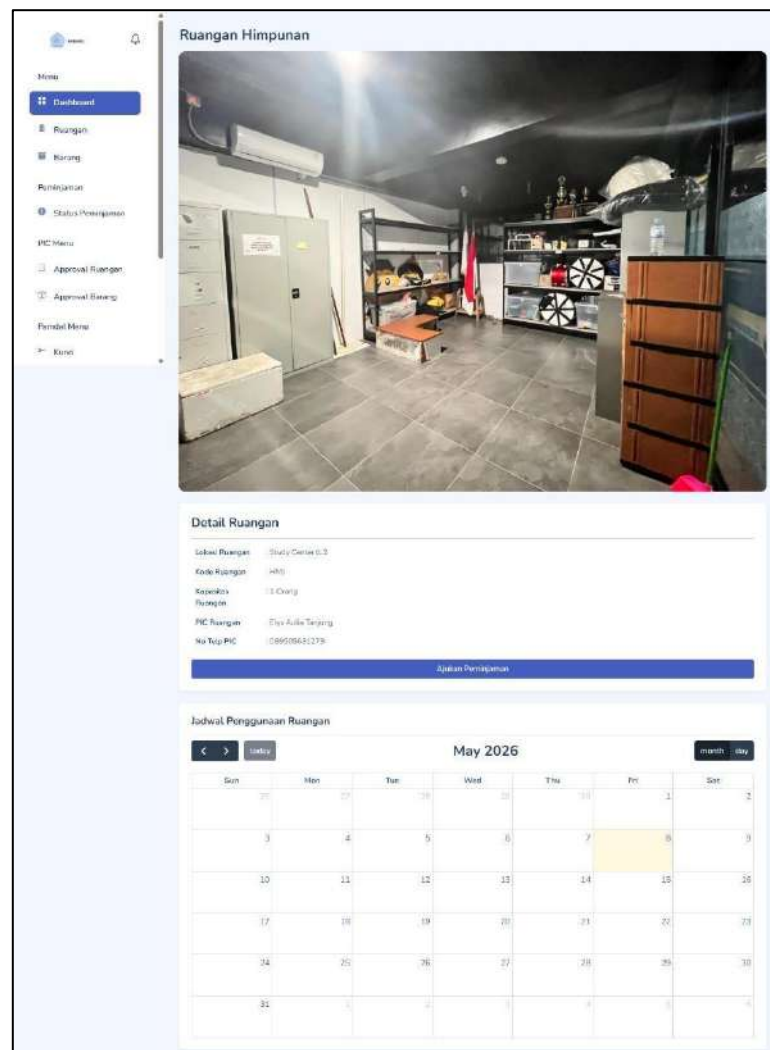


Gambar 4.3. Halaman Dashboard

4. Tampilan Halaman Ruangan



Gambar 4.4. Halaman Daftar Ruangan



Gambar 4.5. Halaman Detail Ruangan

Form Peminjaman Ruangan

Nama Ruangan:

Nama Pengaju:

No. Tlp Pengaju:

Nama Penanggung Jawab:

NIM:

Nama Ormawa:

Tanggal Peminjaman:

Jam Penggunaan:

Jam Pengembalian:

Alasan Peminjaman:

Senin - Jumat: 08:00-21:00
Sabtu - Minggu: 08:00-17:00

Ajukan

Gambar 4.6. Halaman Form Peminjaman Ruangan

5. Tampilan Halaman Barang

Daftar Barang

Pilih barang yang tersedia untuk dipinjam

Cari barang...

Item	Stok	Status
Colokan 3	Stok: 3	Available
Kain Botik	Stok: 2	Available
Galon	Stok: 6	Available
Nampan Hitam	Stok: 1	Available

Gambar 4.7. Halaman Daftar Barang

Colokan 3

Stok Tersedia: **3**

Detail Barang

Nama Barang: Colokan 3

Ormawa Pemilik: Himpunan Mahasiswa Maulin

Kondisi: **Sagus**

Deskripsi: Tes

Ajukan Peminjaman

Gambar 4.8. Halaman Detail Barang

Form Peminjaman Barang

Nama Pengaju: Elys Aulia Tanjung No Tlp Pengaju: 089505631279

Nama Penanggung Jawab: NIM

Nama Ormawa: -- Pilih Jenis Ormawa -- Tanggal Peminjaman: dd/mm/yyyy

Tanggal Pengembalian: dd/mm/yyyy Alasan Peminjaman:

Nama Barang	Foto Barang	Jumlah
Colokan 3		1

Barang Barang

Gambar 4.9. Halaman Form Peminjaman Barang

6. Tampilan Halaman Status Peminjaman

Status Peminjaman

Barang Ruangan Cari data...

Reviewing

No.	Code	Nama Barang	Jumlah	Penanggung Jawab	Tanggal Peminjaman	Status Peminjaman	Action
1.	BLA-01_ELYSAULIATANJUNG_20260411_001	Galon	1	Isma Rapmaria Situtonga	2026-04-11	Waiting Review	 
2.	BD-001_ELYSAULIATANJUNG_20260411_001	Kain Batik	1	Elys Aulia Tanjung	2026-04-09	Approve	
3.	BD-001_ELYSAULIATANJUNG_20260411_002	Kain Batik	1	Elys Aulia Tanjung	2026-04-11	Waiting Review	 
4.	BD-001_ELYSAULIATANJUNG_20260331_001	Kain Batik	1	Isma Rapmaria Situtonga	2026-03-31	Approve	

Menampilkan 4 dari 4 data

Menu

Dashboard

Ruangan

Barang

Peminjaman

Status Peminjaman

PIC Menu

Approval Ruangan

Approval Barang

Pamdal Menu

Kunci

Detail Peminjaman Barang

Kode Peminjaman	Nama Pengaju
BD-001_ELYSAULIATANIJUNG_20260411_001	Elys Aulia Tanjung
No Tlp Pengaju	Alasan Peminjaman
089505631279	tes
Tanggal Peminjaman	Tanggal Pengembalian
2025-04-09	2026-04-09
Penanggung Jawab	NIM
Elys Aulia Tanjung	3312301023

Kain Batik

Jumlah : 1

Approve PIC

Approved

Elys Aulia Tanjung

Pemberian Barang

Lihat Bukti Pemberian Barang

Elys Aulia Tanjung

Pengembalian Barang

Waiting

Gambar 4.10. Halaman Detail Peminjaman Barang

Menu

Dashboard

Ruangan

Barang

Peminjaman

Status Peminjaman

PIC Menu

Approval Ruangan

Approval Barang

Pamdal Menu

Kunci

Detail Peminjaman Ruangan

Kode Peminjaman	Nama Ruangan
HML_20260314_001	Ruangan Himpunan
Nama Pengaju	No Tlp Pengaju
Elys Aulia Tanjung	089505631279
Penanggung jawab	NIM
Elys	3312301023
Nama Ormas	Tanggal Peminjaman
Badan Eksekutif Mahasiswa	2026-03-14
Jam Peminjaman	Jam Pengembalian
14:31:00	14:50:00
Alasan Peminjaman	
Repat	

Approve PIC

Approved

Elys Aulia Tanjung

Pemberian Kunci

Waiting

Pengembalian Kunci

Gambar 4.11. Halaman Detail Peminjaman Ruangan

7. Tampilan Halaman Persetujuan Ruangan

List Peminjaman Ruangan

All 3 | Reviewing 0 | Approve 3 | Rejected 0

Cari Data Peminjaman...

No.	Kode Peminjaman	Nama Ruangan	Penanggung Jawab	Nama Ormawa	Tanggal Peminjaman	Status Peminjaman	Actions
1.	HMJ_20260401_001	Ruangan Himpunan	Rachel Hartati	HMM	2026-04-01	Approved	Detail
2.	HMJ_20260327_001	Ruangan Himpunan	Ismi Rapmaria Silitonga	HMM	2026-03-26	Approved	Detail
3.	HMJ_20260314_001	Ruangan Himpunan	Elys	BEM	2026-03-14	Approved	Detail

Menampilkan 3 dari 3 data

Gambar 4.12. Halaman Persetujuan Ruangan

8. Tampilan Halaman Persetujuan Barang

List Peminjaman Barang

All 4 | Reviewing 2 | Approve 2 | Rejected 0

Cari Data Peminjaman...

No.	Kode Peminjaman	Nama Barang	Jumlah	Penanggung Jawab	Tanggal Peminjaman	Status	Action
1.	BLA-01_ELYSAULIATANJUNG_20260411_001	Galon	1	Ismi Rapmaria Silitonga	2026-04-11	Reviewing	Detail
2.	BD-001_ELYSAULIATANJUNG_20260411_001	Kain Batik	1	Elys Aulia Tanjung	2026-04-09	Approved	Detail
3.	BD-001_ELYSAULIATANJUNG_20260411_002	Kain Batik	1	Elys Aulia Tanjung	2026-04-11	Reviewing	Detail
4.	BD-001_ELYSAULIATANJUNG_20260331_001	Kain Batik	1	Ismi Rapmaria Silitonga	2026-03-31	Approved	Detail

Menampilkan 4 dari 4 data

Gambar 4.13. Halaman Persetujuan Barang

9. Tampilan Halaman Kunci

Kunci

✓ Peminjaman Approve 3
 ↑ Pemberian 1
 ↓ Pengembalian 1

Cari Data Ruangan...

No.	Code Peminjaman	Nama Penanggung Jawab	Ruangan	Tanggal	Jam Mulai	Jam Selesai	Actions
1.	HMJ_20260314_001	Elys	Ruangan Himpunan	2026-03-14	14:31:00	14:50:00	Detail
2.	HMJ_20260327_001	Ismi Rapmaria Silitonga	Ruangan Himpunan	2026-03-26	08:00:00	14:00:00	Detail
3.	HMJ_20260401_001	Rachel Hartati	Ruangan Himpunan	2026-04-01	08:00:00	12:00:00	Detail

Menampilkan 3 dari 3 data

Gambar 4.14. Halaman Kunci

10. Tampilan Kelola Ruangan

Daftar Ruangan

Cari Ruangan... [Tambah](#)

Ruangan Himpunan

Runagan bla bla

[Edit] [Delete] [Icon]

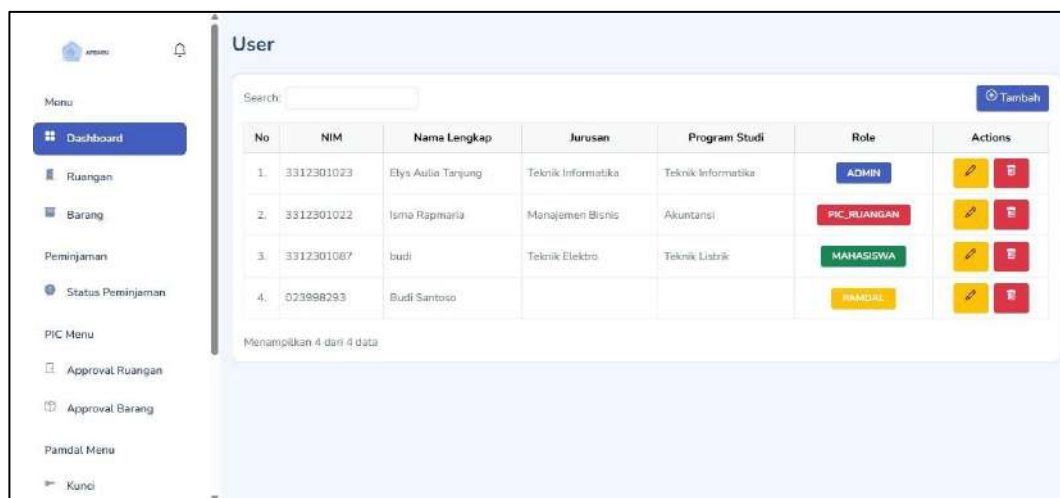
Ruangan Bersama

Runagan bla bla

[Edit] [Delete] [Icon]

Gambar 4.15. Halaman Kelola Ruangan

11. Tampilan Halaman User

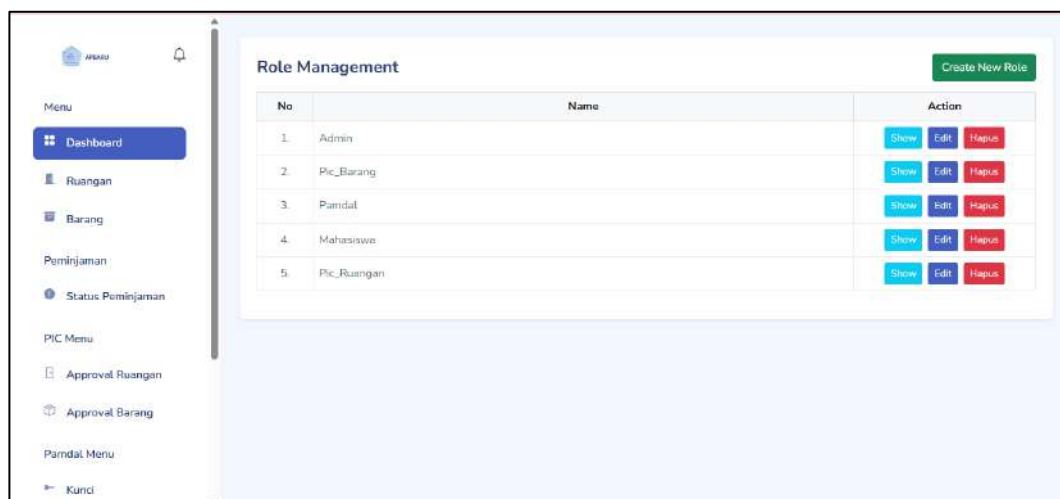


No	NIM	Nama Lengkap	Jurusan	Program Studi	Role	Actions
1.	3312301023	Elys Aulia Tanjung	Teknik Informatika	Teknik Informatika	ADMIN	
2.	3312301022	Isma Ropmaria	Manajemen Bisnis	Akuntansi	PIC_RUANGAN	
3.	3312301067	budi	Teknik Elektro	Teknik Listrik	MAHASISWA	
4.	023998293	Budi Santoso			PAMDAL	

Menampilkan 4 dari 4 data

Gambar 4.16. Halaman User

12. Tampilan Halaman Role

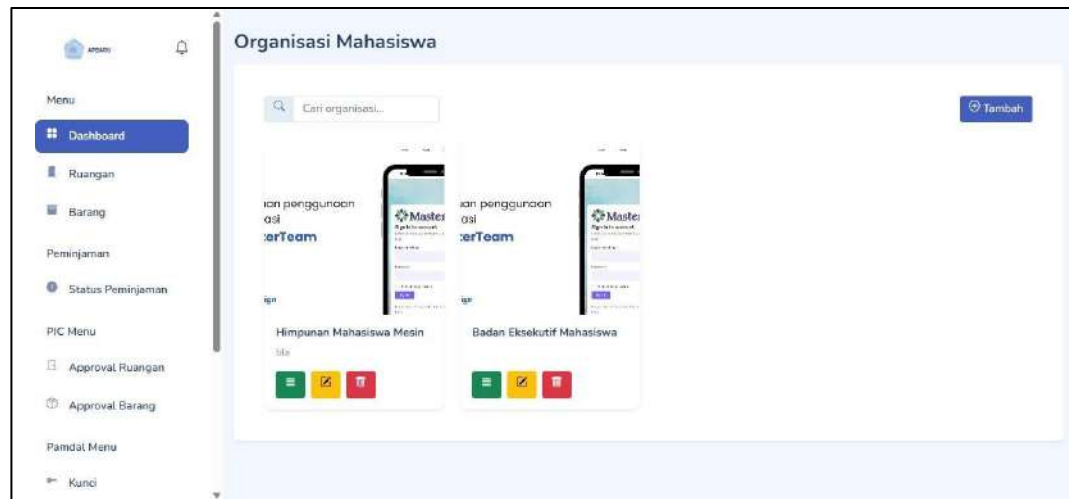


No	Name	Action
1.	Admin	
2.	Pic_Barang	
3.	Pamdai	
4.	Mahasiswa	
5.	Pic_Ruangan	

Create New Role

Gambar 4.17. Halaman Role

13. Tampilan Halaman Ormawa



Gambar 4.18. Halaman Ormawa

4.1.2. Implementasi Basis Data

Hasil implementasi basis data aplikasi peminjaman barang dan ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam disajikan berikut ini. Basis data diimplementasikan memakai MySQL yang dioperasikan lewat Laragon pada lingkungan pengembangan. Struktur basis data dirancang sesuai dengan ER Diagram yang telah dibuat pada BAB III dan terdiri dari 9 tabel utama.

1. Data User

id	nim	nama_lengkap	jurusan	program_studi	password	status	remember_token	created_at
1	3312301023	Elys Aulia Tanjung	Teknik Informatika	Teknik Informatika	\$2y\$12\$Q7LRB9KZDcFvSKOUsoI8eCMX2Xpg4f1ymp1ZL9m.e...	1	NULL	2026-03-07 13:09:13
3	3312301020	Rachel Hartati Simbolon	Manajemen Bisnis	Akuntansi	\$2y\$12\$Y1fIdZyN8xZUCQ4WY1QK0eVByTWEhagr5eAAoJnRaj...	1	NULL	2026-03-07 14:32:19
4	3312301021	Irena Rappmaria Sihonga	Manajemen Bisnis	Akuntansi	\$2y\$12\$0m7qnmGUYR4fP6SPGL6OCuTf16W70wwTRUfUMuYp...	1	NULL	2026-03-07 14:32:33
5	3312301024	faradilla zahara	Manajemen Bisnis	Akuntansi	\$2y\$12\$G8NGhxhSVAowBf3.VFuyQJLvDQxG5yr8o3hwaELTs...	1	NULL	2026-03-07 14:32:44
6	3312301025	Cindy Fitri Utami	Manajemen Bisnis	Akuntansi	\$2y\$12\$Q7LRB9KZDcFvSKOUsoI8eCMX2Xpg4f1ymp1ZL9m.e...	1	NULL	2026-03-07 14:31:44

lengkap	jurusan	program_studi	password	status	remember_token	created_at	updated_at	ormaas_id	no_tlp
Elys Aulia Tanjung	Teknik Informatika	Teknik Informatika	\$2y\$12\$Q7LRB9KZDcFvSKOUsoI8eCMX2Xpg4f1ymp1ZL9m.e...	1	NULL	2026-03-07 13:09:13	2026-03-07 13:09:46	NULL	NULL
Rachel Hartati Simbolon	Manajemen Bisnis	Akuntansi	\$2y\$12\$Y1fIdZyN8xZUCQ4WY1QK0eVByTWEhagr5eAAoJnRaj...	1	NULL	2026-03-07 14:32:19	2026-03-07 14:32:19	NULL	NULL
Irena Rappmaria Sihonga	Manajemen Bisnis	Akuntansi	\$2y\$12\$0m7qnmGUYR4fP6SPGL6OCuTf16W70wwTRUfUMuYp...	1	NULL	2026-03-07 14:30:29	2026-03-07 14:32:33	NULL	NULL
faradilla zahara	Manajemen Bisnis	Akuntansi	\$2y\$12\$G8NGhxhSVAowBf3.VFuyQJLvDQxG5yr8o3hwaELTs...	1	NULL	2026-03-07 14:31:00	2026-03-07 14:32:44	NULL	NULL
Cindy Fitri Utami	Manajemen Bisnis	Akuntansi	\$2y\$12\$Q7LRB9KZDcFvSKOUsoI8eCMX2Xpg4f1ymp1ZL9m.e...	1	NULL	2026-03-07 14:31:44	2026-03-08 07:04:08	NULL	NULL

Gambar 4.19. Data User

2. Data Barang

id	nama_barang	kode_barang	deskripsi_barang	jumlah_barang	kondisi_barang	foto_barang	omaw_id
1	Colokan	CI-001	colokan 3	0	baik	barang/k3ypWlaXxRiI87nEg0mB6Ot2mKq7FDnA56GFEj.pn...	
2	mouse	MS	mouse	7	baik	barang/Fs9CvJK1IBENJM3BqEa14tBhGUhYTMbDGH7ZTh.jp...	
3	mouse 29	Ms-29	Budi	89	baik	barang/ePGeCHLIMzRSRjgboMgKCoeYePpWMXumhVBDV13.jp...	

barang	deskripsi_barang	jumlah_barang	kondisi_barang	foto_barang	omaw_id	created_at	updated_at	status_barang
	colokan 3	0	baik	barang/k3ypWlaXxRiI87nEg0mB6Ot2mKq7FDnA56GFEj.pn...	1	2026-04-11 07:36:19	2026-04-13 13:18:55	0
	mouse	7	baik	barang/Fs9CvJK1IBENJM3BqEa14tBhGUhYTMbDGH7ZTh.jp...	2	2026-04-12 06:55:34	2026-04-12 15:20:57	0
	Budi	89	baik	barang/ePGeCHLIMzRSRjgboMgKCoeYePpWMXumhVBDV13.jp...	1	2026-04-14 15:39:31	2026-04-14 15:39:31	0

Gambar 4.20. Data Barang

3. Data Ruangan

id	nama_ruangan	kode_ruangan	lokasi	deskripsi	kapasitas	foto	jam_operasional	plc_id	created_at
1	Ruangan Bersama	RB	Study Center IL1	Bla bla bla	100	ruangan/CDFiHalQHHE2CWxIA5cFDsxlwN7GUyhzOkzMwNj...	08:00:00	5	2026-03-08 07:01:04
2	Ruangan Himpunan	HMU	Study Center IL1	bla bla	10	ruangan/nLGsIROGMPjWFCVwzS18M3RS01cV0x014CIUeEj...	08:00:00	3	2026-03-08 07:32:47
3	Ruangan UKM	UKM	Study Center IL1	Tes	109	ruangan/EvJof2uZYQR3gSJYVkvLDE1EBJSib0p7ZppN0Wrdj...	08:00:00	1	2026-04-14 15:36:16

nama_ruangan	kode_ruangan	lokasi	deskripsi	kapasitas	foto	jam_operasional	plc_id	created_at	updated_at
Ruangan Bersama	RB	Study Center IL1	Bla bla bla	100	ruangan/CDFiHalQHHE2CWxIA5cFDsxlwN7GUyhzOkzMwNj...	08:00:00	5	2026-03-08 07:01:04	2026-04-12 15:17:30
Ruangan Himpunan	HMU	Study Center IL1	bla bla	10	ruangan/nLGsIROGMPjWFCVwzS18M3RS01cV0x014CIUeEj...	08:00:00	3	2026-03-08 07:32:47	2026-04-12 15:17:41
Ruangan UKM	UKM	Study Center IL1	Tes	109	ruangan/EvJof2uZYQR3gSJYVkvLDE1EBJSib0p7ZppN0Wrdj...	08:00:00	1	2026-04-14 15:36:16	2026-04-14 15:36:16

Gambar 4.21. Data Ruangan

4. Data Peminjaman Barang

Free License Policy - Laragon

localhost / localhost / apbaru / X

localhost/phpmyadmin/index.php?route=/sql&pos=0&db=apbaru&table=peminjaman_barang

Server: localhost:3300

Database: apbaru

Table: peminjaman_barang

Browse

Structure

SQL

Search

Insert

Export

Import

Privileges

Operations

Triggers

Explain SQL

Create PHP code

Refresh

rs: 25

Filter rows: Search this table

Sort by key: None

#	id	nama_penanggung_jawab	nim	code_peminjaman	tanggal_mulai_peminjaman	tanggal_selesai_peminjaman	alasan_peminjaman	status_peminjaman
1	Elys Aulia Tanjung	3312301023	CL-001_ELYSAULIATANJUNG_20260418_001	2026-04-18	2026-04-19	rapet		
2	Ismi Rapparia	3312301023	CL-001_ISMARAPMARIASILITONGA_20260414_001	2026-04-14	2026-04-15	rapa		
3	Rachel Herattai	3312301023	MS_ISMARAPMARIASILITONGA_20260414_001	2026-04-14	2026-05-12	rapet		

Selected

Edit

Copy

Delete

Export

rs: 25

Filter rows: Search this table

Sort by key: None

and

Export

Display chart

Create view

Console

Free License Policy - Laragon x localhost / localhost / apbaru / X +

localhost/phpmyadmin/index.php?route=/sql&pos=0&db=apbaru&table=peminjaman_barang

Server: localhost:3300 Database: apbaru Table: peminjaman_barang

Browse Structure SQL Search Insert Export Import Privileges Operations Triggers

status_peminjaman	ormawa_id	user_id	barang_id	approved_by	approve_at	rejected_by	rejected_at	reason_rejected	given_by	waktu_pemberian	foto_pemberian
1	1	1	1	1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
1	1	4	1	6	NULL	NULL	NULL	NULL	1	2026-04-14 15:34:53	foto_pemberian/ Jr2UmeWZ3PEZLGP3etWITgA6
0	2	4	2	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Console

given_by	waktu_pemberian	foto_pemberian	returned_by	waktu_pengembalian	foto_pengembalian	created_at	updated_at	jumlah_barang
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	2026-04-11 07:38:02	2026-04-12 04:48:34	9
1	2026-04-14 15:34:53	foto_pemberian/ Ji2UmeWZ3PEZLGP3o/WtGtA0EbJO8oyzm...	NULL	NULL	/NULL	2026-04-12 06:57:18	2026-04-14 15:34:53	3
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	2026-04-12 06:57:53	2026-04-12 06:57:53	5

Gambar 4.22. Data Peminjaman Barang

5. Data Peminjaman Ruangan

id	code_peminjaman	nama_penanggung_jawab	nim	tanggal_peminjaman	jam_mulai	jam_selesai	alasan_peminjaman	status_peminjaman	ruangan_id	user_id	ocmawa
1	RB_20260310_001	Iema Rapmaria	3312301023	2026-03-10	08:00:00	14:02:00	Rapat	1	1	3	
2	RB_20260313_001	Elys Aulia Tanjung	3312301022	2026-03-13	14:05:00	16:07:00	rapat	0	1	6	
3	HMU_20260313_001	Rachel Harattai	3312301020	2026-03-13	08:00:00	14:34:00	rapat	0	2	6	
4	HMU_20260327_001	Elys Aulia Tanjung	3312301025	2026-03-27	08:00:00	14:00:00	rapat	2	2	6	
5	RB_20260413_001	Elys Aulia Tanjung	3312301023	2026-04-12	08:00:00	09:00:00	rapat	1	1	1	
6	RB_20260416_001	Elys Aulia Tanjung	3312301023	2026-04-14	08:00:00	17:00:00	Rapat	1	1	1	

ormawa_id	created_at	updated_at	approved_by	approved_at	rejected_reason	given_by	time_given	foto_pemberian	returned_by
3	1 2026-03-08 07:02:26	2026-04-11 08:54:41	1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NU
6	1 2026-03-08 07:05:35	2026-03-08 07:05:35	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NU
6	1 2026-03-08 07:34:11	2026-03-08 07:34:11	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NU
6	1 2026-03-08 07:40:05	2026-04-14 15:31:22	NULL	NULL	Sudah digunakan	NULL	NULL	NULL	NU
1	1 2026-04-11 08:55:55	2026-04-12 04:08:49	1	NULL	NULL	1	2026-04-12 04:08:49	foto_pemberian/ UhyCvG11OKG2LdeEA2J0vmUA71NjpbK1R...	NU
1	1 2026-04-14 15:20:31	2026-04-14 15:33:46	1	NULL	NULL	1	2026-04-14 15:33:46	foto_pemberian/ sWmU38MTENBQ3aJMM7ku8GNgzPcm1fAz...	NU

approved_at	rejected_reason	given_by	time_given	foto_pemberian	returned_by	time_returned	foto_pengembalian	rejected_by	rejected_at
1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
1	NULL	Sudah digunakan	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	1	NULL
1	NULL	1	2026-04-12 04:08:49	foto_pemberian/ UhyCvG11OKG2LdeEA2J0vmUA71NjpbK1R...	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
1	NULL	1	2026-04-14 15:33:46	foto_pemberian/ sWmU38MTENBQ3aJMM7ku8GNgzPcm1fAz...	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Gambar 4.23. Data Peminjaman Ruangan

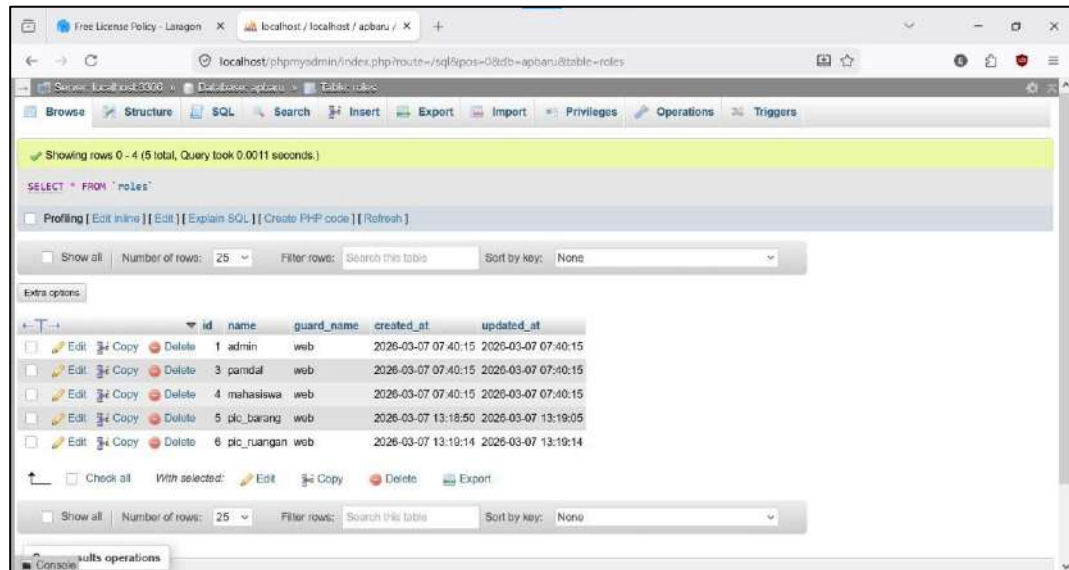
6. Data Ormawa

id	nama_ormawa	singkatan	jenis_ormawa	status_ormawa	tahun_berdiri	foto_organisasi	logo
1	Badan Eksekutif Mahasiswa	BEM	bem	1	2020-03-07	ormawa/Dosam/CEHFDIX8kEc70ZLV/F7k3F2CGnaa/ukBHJ.jp...	ormawa/mA1GnaMQVGrdQAaLNZgw1k2LYRVFPi0aWH6Gz.jp...
2	Himpunan Mahasiswa Musin	HMM	himpunan	1	2020-03-31	ormawa/YoMSGAYECwLrdepaBPbO6a4HelmCzZ0BuzMEusb.jp...	ormawa/LYUG15q15f5YMeMnu20MnyGrOvtpG5pISO7BB6l.jp...

logo	ketua	email	kontak	deskripsi	created_at	updated_at	pic_id
ormawa/70ZLV/F7k3F2CGnaa/ukBHJ.jp...	Elys Aulia	eleyaulia20@gmail.com	089505031279	bla bla bla	2020-03-07 13:08:35	2020-04-12 15:26:22	0
ormawa/iBPbO6a4HelmCzZ0BuzMEusb.jp...	Budi	HMTI@gmail.com	73873852173	tes	2020-04-12 06:13:52	2020-04-12 15:27:12	4

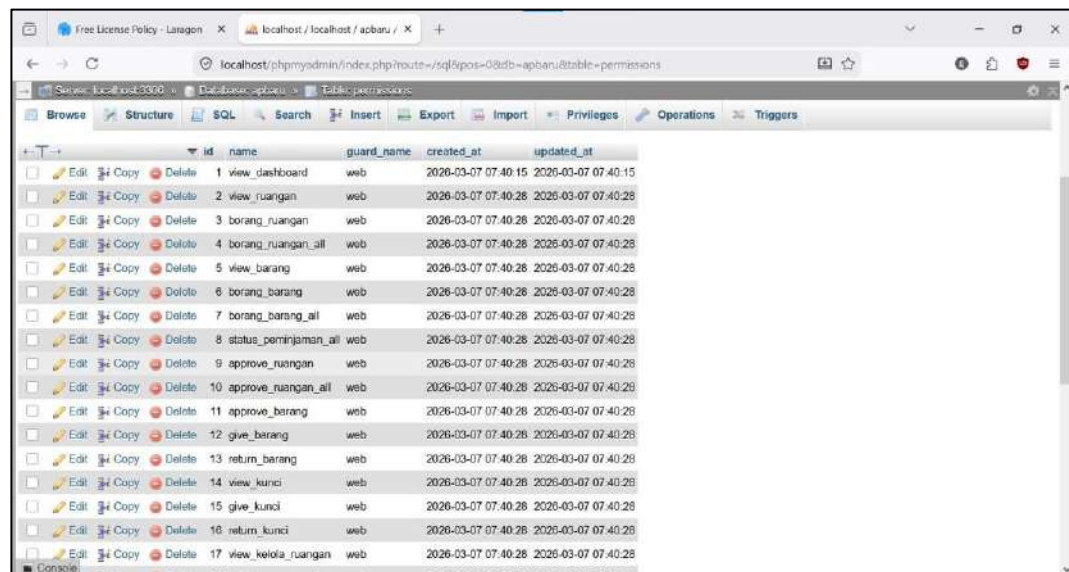
Gambar 4.24. Data Ormawa

7. Data Role



Gambar 4.25. Data Role

8. Data Permission



Gambar 4.26. Data Permission

9. Data Notifikasi

id	type	notifiable_type	notifiable_id	data	read_at
093a7c24-970d-4e5c-bca2-56da90cedad4	App\Notifications\PeminjamanBarangNotification	App\Models\Users	6	Isma Rapmaria Silitonga m...	NULL
1114272d-377e-482b-a42c-d0e7bc0f4b2	App\Notifications\PeminjamanRuangRejectedNotific...	App\Models\Users	6	Peminjaman ruangan kamu d...	NULL
1755ae1e-ba86-4f68-9e6f-7a37324d7c08	App\Notifications\PeminjamanRuangApprovalNotific...	App\Models\Users	3	Peminjaman ruangan kamu d...	NULL
2d180055-98c5-453d-9c55-a29e6872d716	App\Notifications\PeminjamanBarangNotification	App\Models\Users	4	Elys Aulia Tanjung memin...	NULL
3a2522bb-19fd-4c3c-8d56-253b7002672e	App\Notifications\PeminjamanRuangNotification	App\Models\Users	5	Elys Aulia Tanjung memin...	NULL
8c371485-4149-4f15-8098-d1c5bc7b243e	App\Notifications\PeminjamanBarangApproveNotificat...	App\Models\Users	4	Peminjaman barang kamu NULL de...	NULL
aab8ed08-580f-4226-a801-85de6eccc733	App\Notifications\PeminjamanBarangApproveNotificat...	App\Models\Users	1	Peminjaman barang kamu NULL de...	NULL
b16fc3fa-3a65-47a7-978e-107c59210bc2	App\Notifications\PeminjamanRuangApprovalNotific...	App\Models\Users	1	Peminjaman ruangan kamu d...	NULL

id	type	notifiable_type	notifiable_id	data	read_at	created_at	updated_at
c24-970d-4e5c-bca2-56da90cedad4	App\Notifications\PeminjamanBarangNotification	App\Models\Users	6	Isma Rapmaria Silitonga m...	NULL	2026-04-12 06:57:18	2026-04-12 06:57:18
72d-377e-482b-a42c-d0e7bc0f4b2	App\Notifications\PeminjamanRuangRejectedNotific...	App\Models\Users	6	Peminjaman ruangan kamu d...	NULL	2026-04-14 15:31:22	2026-04-14 15:31:22
a1e-ba86-4f68-9e6f-7a37324d7c08	App\Notifications\PeminjamanRuangApprovalNotific...	App\Models\Users	3	Peminjaman ruangan kamu d...	NULL	2026-04-11 08:54:43	2026-04-11 08:54:43
055-98c5-453d-9c55-a29e6872d716	App\Notifications\PeminjamanBarangNotification	App\Models\Users	4	Elys Aulia Tanjung memin...	NULL	2026-04-14 15:27:36	2026-04-14 15:27:36
2bb-19fd-4c3c-8d56-253b7002672e	App\Notifications\PeminjamanRuangNotification	App\Models\Users	5	Elys Aulia Tanjung memin...	NULL	2026-04-11 08:55:55	2026-04-11 08:55:55
485-4149-4f15-8098-d1c5bc7b243e	App\Notifications\PeminjamanBarangApproveNotificat...	App\Models\Users	4	Peminjaman barang kamu NULL de...	NULL	2026-04-13 13:18:58	2026-04-13 13:18:58
a06-580f-4226-a801-85de6eccc733	App\Notifications\PeminjamanBarangApproveNotificat...	App\Models\Users	1	Peminjaman barang kamu NULL de...	NULL	2026-04-12 04:48:35	2026-04-12 04:48:35
3f-c3e5-47a7-978e-107c59210bc2	App\Notifications\PeminjamanRuangApprovalNotific...	App\Models\Users	1	Peminjaman ruangan kamu d...	NULL	2026-04-14 15:30:59	2026-04-14 15:30:59

Gambar 4.27. Data Notifikasi

4.2. Pengujian

4.2.1. Pengujian Kebutuhan Fungsional

Pengujian kebutuhan fungsional dilakukan menggunakan metode *User Acceptance Testing* (UAT) yang melibatkan 2 responden yaitu Rachel Hartati sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Batam yang berperan sebagai peminjam, dan Elys Aulia sebagai pengurus ormawa yang berperan sebagai PIC & Admin. Pengujian dilakukan pada 11 Mei 2026 dengan menggunakan sejumlah skenario uji (*test case*) yang disusun berdasarkan kebutuhan fungsional sistem. Hasil pengujian

menunjukkan bahwa seluruh kebutuhan fungsional berhasil dijalankan sesuai dengan yang diharapkan. Dokumen UAT lengkap tersedia pada bagian lampiran.

4.2.2 Pengujian Kebutuhan Non Fungsional

Pengujian kebutuhan non fungsional pada aplikasi ini meliputi aspek *performance*, *security*, *availability*, dan *usability*. Berikut penjelasan pengujian pada masing-masing aspek.

a. *Performance*

1. NFR-01 Waktu respon maksimal 5 detik untuk memproses permintaan

Pengguna.

Pengujian NFR-01 dilakukan menggunakan aplikasi Apache JMeter dengan konfigurasi 10 pengguna (*thread*) dan 5 iterasi sehingga menghasilkan total 50 *request*. Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu memproses seluruh permintaan dengan rata-rata waktu respon sebesar 4.246 ms, dengan nilai maksimum tertinggi sebesar 4.722 ms. Kedua nilai tersebut masih berada di bawah batas maksimal yang telah ditetapkan yaitu 5.000 ms (5 detik). Selain itu, *error rate* menunjukkan angka 0,00% yang berarti seluruh *request* berhasil diproses tanpa kegagalan. Dengan demikian, kebutuhan NFR-01 dinyatakan **PASS** dan terpenuhi. Detail hasil pengujian dapat dilihat pada **Lampiran 19**.

2. NFR-02 Sistem mampu menangani minimal 20 pengguna secara bersamaan

Pengujian NFR-02 dilakukan menggunakan Apache JMeter dengan konfigurasi 20 pengguna (*thread*) secara bersamaan dan 5 iterasi sehingga menghasilkan total 100 *request*. Berdasarkan hasil pengujian, sistem berhasil melayani seluruh 20 pengguna secara bersamaan tanpa kegagalan dengan *error rate* 0,00%. Namun, rata-rata waktu respon yang tercatat sebesar 9.406 ms melebihi batas maksimal yang telah ditetapkan yaitu 5.000 ms, sehingga kebutuhan NFR-02 dinyatakan **FAIL** (Kondisional).

Perlu dicatat bahwa pengujian ini dilakukan pada lingkungan lokal (*localhost*) di mana server dan *client* berjalan pada mesin yang sama, sehingga sumber daya CPU dan RAM terbagi antara keduanya. Kondisi ini menyebabkan waktu respon lebih tinggi dibandingkan kondisi server sesungguhnya. Dengan demikian, hasil pengujian ini belum sepenuhnya merepresentasikan performa

sistem pada lingkungan produksi yang sebenarnya. Sebagai rekomendasi perbaikan, aplikasi disarankan untuk di-*deploy* ke *dedicated server* atau *VPS* agar hasil pengujian dapat mencerminkan kondisi produksi yang optimal. Detail hasil pengujian dapat dilihat pada **Lampiran 20**.

b. Security

1. NFR-03 Hanya admin yang memiliki hak untuk menghapus data

Pengujian NFR-03 dilakukan menggunakan dua skenario pengujian dengan aplikasi Postman dan *browser*. Skenario pertama membuktikan bahwa pengguna biasa tidak dapat menghapus data — sistem mengembalikan *response* HTTP 419 (ditolak) saat percobaan *request DELETE* dilakukan tanpa hak akses admin. Skenario kedua membuktikan bahwa admin dapat menghapus data dengan sukses melalui tombol delete di halaman Status Peminjaman Barang. Kedua skenario menghasilkan status *PASS*, sehingga sistem telah mengimplementasikan pembatasan hak akses penghapusan data dengan benar dan kebutuhan NFR-03 dinyatakan *PASS*. Detail hasil pengujian dapat dilihat pada **Lampiran 21**.

2. NFR-04 Sistem menggunakan autentikasi login dengan password terenkripsi (*hashing*)

Pengujian NFR-04 dilakukan menggunakan tiga skenario pengujian dengan tools HeidiSQL dan *browser*. Hasil pengecekan tabel *users* pada basis data membuktikan bahwa seluruh password pengguna tersimpan dalam format hash BCrypt dengan awalan ``2y$12 ...``, yang membuktikan tidak ada password yang tersimpan dalam bentuk plaintext. Sistem menggunakan fungsi ``Hash::make()`` bawaan Laravel yang mengimplementasikan algoritma BCrypt dengan cost factor 12, sehingga memenuhi standar keamanan modern. Seluruh skenario pengujian menghasilkan status *PASS* dan kebutuhan NFR-04 dinyatakan *PASS*. Detail hasil pengujian dapat dilihat pada **Lampiran 22**.

c. Availability

NFR-05 Sistem harus dapat diakses 24 jam sehari, kecuali saat *maintenance*

Pengujian pada aspek *availability* dilakukan secara manual melalui pemantauan akses sistem secara berkala. Berdasarkan hasil pengujian, sistem dapat diakses dengan baik selama tidak terdapat proses *maintenance*.

d. Usability

NFR-06 Antarmuka harus intuitif dan mudah digunakan oleh pengguna

Pengujian NFR-06 dilakukan menggunakan metode *Sistem Usability Scale* (SUS) melalui kuesioner yang dibagikan kepada 5 responden mahasiswa Politeknik Negeri Batam dari berbagai jurusan, yaitu Teknik Informatika (1 orang), Teknik Mesin (2 orang), dan Administrasi Bisnis Terapan (2 orang). Sebanyak 4 dari 5 responden merupakan anggota aktif Ormawa atau Himpunan, dan seluruh responden telah berhasil mengakses serta *login* ke dalam aplikasi sebelum mengisi kuesioner, sehingga penilaian didasarkan pada pengalaman langsung menggunakan sistem.

Kuesioner SUS terdiri dari 10 pernyataan dengan skala 1 hingga 5, di mana pernyataan bernomor ganjil bersifat positif dan pernyataan bernomor genap bersifat negatif. Perhitungan dilakukan menggunakan rumus standar SUS, yaitu pernyataan ganjil dikurangi 1 dan pernyataan genap dihitung dengan 5 dikurangi nilai, kemudian seluruh skor dijumlahkan dan dikalikan 2,5. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh skor SUS sebesar 71 dari skala 100. Berdasarkan kategori penilaian SUS, skor tersebut masuk dalam kategori *Good (Grade B)*, yang berarti aplikasi dinilai baik dan mudah digunakan oleh pengguna. Dengan demikian, kebutuhan NFR-06 dinyatakan *PASS*. Detail hasil kuesioner dapat dilihat pada **Lampiran 23**.

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Bertolak dari hasil perancangan serta implementasi aplikasi peminjaman barang dan ruangan ormawa Politeknik Negeri Batam, diperoleh sejumlah kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi peminjaman ruangan dan barang ormawa telah berhasil dikembangkan memakai metode PWA (*Progressive Web Apps*) sehingga dapat digunakan di berbagai *device*
2. Sistem memudahkan mahasiswa saat mengajukan peminjaman ruangan maupun barang secara *online* tanpa harus melakukan proses manual
3. Merujuk pada hasil pengujian fungsional maupun non-fungsional, aplikasi mampu berjalan sesuai kebutuhan pengguna serta memenuhi tujuan utama sistem yang telah dirancang.
4. Kehadiran aplikasi ini menjadikan proses pencatatan serta monitoring peminjaman ruangan dan barang Ormawa lebih efektif, menekan risiko kehilangan data, sekaligus meminimalkan bentrok jadwal peminjaman.

5.2. Saran

Bertolak dari hasil implementasi aplikasi peminjaman ruangan dan barang Ormawa yang telah dibangun, berikut sejumlah saran bagi pengembangan sistem ke depannya:

1. Penyempurnaan tampilan antarmuka agar lebih interaktif dan responsif guna menambah kenyamanan pengguna dalam memakai aplikasi.
2. Penambahan fitur grafik atau *dashboard* statistik peminjaman guna membantu admin memonitor pemakaian ruangan dan barang.
3. Peningkatan kapasitas serta optimasi sistem supaya aplikasi sanggup melayani pengguna dalam jumlah lebih besar dengan performa yang tetap stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A., Marwanto, R., & Saepudin, N. (2023). Rancangan bangun aplikasi peminjaman perangkat berbasis web dengan metode shortest job first. *Jurnal Teknik Informatika*, 15(3).
<https://ejurnal.ulbi.ac.id/index.php/informatika/article/view/3105/1200>
- Sudrajat, B. (2021). Penerapan metode prototype sistem informasi peminjaman ruang meeting. *Riset E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 5(2).
<https://doi.org/10.33395/remik.v5i2.10873>
- Christian, C., & Voutama, A. (2024). Rancangan bangun aplikasi sistem informasi inventaris berbasis website. *JITET: Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(2), 4259.
<https://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jitet/article/view/4259/1750>
- Gharizi, M., Rahmat, S., Adi, S., & Ramli, M. (2021). Pengembangan aplikasi progressive web application (PWA) untuk pembelajaran dan evaluasi kelas English grammar online course. *JPE: Jurnal Pendidikan Edutama*, 8(2).
<http://ejurnal.ikipgribojonegoro.ac.id/index.php/JPE>
- Nasution, M. A. A. H., Siswanto, & Suryana, E. (2023). Rancangan media pembelajaran berupa aplikasi augmented reality berbasis Android. *Media Infotama*, 19(2), 528.
<https://jurnal.unived.ac.id/index.php/jmi/article/view/4771/3688>
- Politeknik Negeri Batam. (n.d.). *IF Polibatam – Index*. <https://if.polibatam.ac.id/>
- Pressman, R. S. (2010). *Software engineering: A practitioner's approach* (7th ed.). McGraw-Hill.
- Samihardjo, R., Alamsyah, R. Y. R., & Longdong, F. M. (2023). Aplikasi pengolahan data peminjaman dan pengembalian buku komik studi kasus pada DarumaKomik. *In Search*, 95-100.
<https://repository.unibi.ac.id/id/eprint/299>
- Sandhu, R. S., Coyne, E. J., Feinstein, H. L., & Youman, C. E. (1996). Role-based access control models. *IEEE Computer*, 29(2), 38–47.

Sommerville, I. (2016). *Software engineering* (10th ed.). Pearson Education Limited.

Suli, K. T., & Nirsal, N. (2023). Rancang bangun sistem informasi desa berbasis website (studi kasus Desa Walenrang). *Ilmiah Information Technology d'Computare*, 13, 24.

Widyawati, A., Fatmawati, A., Solihati, T. I., & Winasis, P. H. (2025). Rancang bangun sistem peminjaman barang dan ruangan di Universitas Banten Jaya berbasis website. *Journal Innovation and Future Technology (IFTECH)*, 7(2).
<https://ejournal.lppm-unbaja.ac.id/index.php/iftech/article/view/4276/2031>

LAMPIRAN

Nama: Cindy Fitri Utami

Jabatan/Posisi di Organisasi: Staff

1. Bagaimana alur peminjaman barang atau ruangan di lingkup ormawa selama ini?
Jawab: alur peminjaman barang dan ruangan masih dilakukan secara manual, baik di tulis di form kertas untuk barang, sementara untuk ruangan juga sama mengguna link form borang ruangan.
2. Siapa saja pihak yang terlibat dalam proses peminjaman tersebut?
Jawab: seluruh rekan-rekan ormawa yang aktif
3. Apa kendala yang sering muncul dalam proses peminjaman barang dan ruangan saat ini?
Jawab: kendala yang sering muncul masih sering terjadi yaitu rebutan siapa cepat dia dapat dalam memborang ruangan maupun barang, sehingga sering menimbulkan konflik juga natar ormawa lainnya.
4. Apakah pernah terjadi kehilangan, kerusakan, atau keterlambatan pengembalian barang?
Jawab: pernah, yang sering terjadi kehilangan barang ormawa
5. Bagaimana cara menangani masalah tersebut?
Jawab: solusi dari kehilangan dan lain sebagainya yaitu seluruh ormawa mengadakan musyawarah kecil lingkup temen-temen inti ormawa saja demi meluruskan kesalahpahaman antar ormawa
6. Apakah proses pencatatan atau pengecekan stok barang masih dilakukan secara manual?
Jawab: ya, masih manual
7. Menurut Kakak, fitur apa saja yang paling dibutuhkan dalam aplikasi peminjaman barang dan ruangan?
jawab: fitur from pemborangan yang lebih efisien, dan management catatan barang penyimpanan ormawa
8. Bagaimana sistem ideal yang diharapkan agar memudahkan pengelolaan barang dan ruangan?
Jawab: yang user friendly agar mudah dipahami cara penggunaanya
9. Apakah perlu adanya notifikasi otomatis (misalnya saat peminjaman disetujui/ditolak)?
Jawab: sangat perlu, karena agar cepat mengetahui peminjaman disetujui atau ditolak nyaa
10. Adakah saran tambahan agar aplikasi ini benar-benar membantu pekerjaan PIC Aset?
Jawab: cukup

Lampiran 1. Hasil Pengumpulan Kebutuhan Responden 1

Nama: Akyasa Fikri Ramadhan

Jabatan/Posisi di Organisasi: Staff bidang pengawasan

1. Bagaimana alur peminjaman barang atau ruangan di lingkup ormawa selama ini?
2. Siapa saja pihak yang terlibat dalam proses peminjaman tersebut?
3. Apa kendala yang sering muncul dalam proses peminjaman barang dan ruangan saat ini?
4. Apakah pernah terjadi kehilangan, kerusakan, atau keterlambatan pengembalian barang?
5. Bagaimana cara menangani masalah tersebut?
6. Apakah proses pencatatan atau pengecekan stok barang masih dilakukan secara manual?
7. Menurut Kakak, fitur apa saja yang paling dibutuhkan dalam aplikasi peminjaman barang dan ruangan?
8. Bagaimana sistem ideal yang diharapkan agar memudahkan pengelolaan barang dan ruangan?
9. Apakah perlu adanya notifikasi otomatis (misalnya saat peminjaman disetujui/ditolak)?
10. Adakah saran tambahan agar aplikasi ini benar-benar membantu pekerjaan PIC Aset?

Jawaban

1. Pertama pihak peminjam melihat jadwal peminjaman ruangan oramawa di link yang sudah di sediakan dari pic ruangan, kemudian ketika kosong peminjam mengajukan permintaan peminjaman ruangan kepada PIC ruangan tersebut dan ketika di acc oleh PIC, peminjam mengisi link google form untuk mengisi data kapan waktu peminjaman ruangan, sebelum itu pihak peminjam harus membaca SOP peminjaman ruangan terlebih dahulu agar mengetahui aturan yang ada
2. Pihak yang terlibat yaitu pihak peminjam ruangan dan PIC ruangan
3. Banyak dari pihak peminjam melanggar aturan seperti mengisi link google form peminjaman ruangan tanpa mengkonfirmasi kepada PIC terlebih dahulu
4. Pernah terjadi kehilangan barang
5. Melakukan rapat dengan pihak yang kehilangan barang, dan mencari tahu kronologinya ketika ada kehilangan barang dan ketika ada pihak yang menghilangkan barang tersebut akan dikenakan denda
6. Iya masih
7. Mungkin fitur waktu kapan peminjaman dan pengembalian
8. Dari saya belum terpikirkan
9. Dari saya sangat perlu
10. Sudah cukup

Lampiran 2. Hasil Pengumpulan Kebutuhan Responden 2

LEMBAR PENGUJIAN PENERIMAAN PENGGUNA					
User Acceptance Testing (UAT) — Registrasi					
A. IDENTITAS MAHASISWA & SISTEM					
Nama Mahasiswa	Elys Aulia Tanjung	NIM	3312301023		
Program Studi	Teknik Informatika	Tahun Akademik	2025/2026		
Nama Sistem (PWA)	Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam Berbasis Web PWA	Versi Sistem	v1.0		
Dosen Pembimbing	Swono Sibagariang, S.Kom., M.Kom	Tanggal Pengujian	11/05/2026		
B. IDENTITAS RESPONDEN					
Nama Responden	Rachel Hartati Simbolon	Jabatan / Peran	Mahasiswa Politeknik Negeri Batam		
Instansi / Unit	Politeknik Negeri Batam	Perangkat Uji	Laptop		
C. SKENARIO PENGUJIAN					
No	Skenario Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Pengguna mengisi seluruh field registrasi dengan data yang benar dan lengkap	Buka halaman registrasi → isi form dengan data valid → klik tombol Daftar	Akun berhasil dibuat, pengguna diarahkan ke halaman login atau dashboard dengan pesan "Registrasi berhasil"	Akun berhasil di buat dan di arahkan ke halaman login	PASS
2	Pengguna mencoba mendaftar menggunakan NIM yang sudah ada di sistem	Buka halaman registrasi → isi NIM yang sudah pernah didaftarkan → lengkapi field lain → klik Daftar	Sistem menolak pendaftaran dan menampilkan pesan NIM sudah terdaftar	Pesan kesalahan muncul	PASS
3	Pengguna mencoba mendaftar tanpa mengisi semua field yang wajib diisi	Buka halaman registrasi → biarkan satu atau lebih field kosong → klik Daftar	Form tidak terkirim, muncul pesan validasi "Field ini wajib diisi" pada setiap field yang kosong	Pesan validasi muncul	PASS
D. REKAPITULASI HASIL					
Total Skenario		Passed ✓	Failed ✗	Persentase Kelulusan	
3		3	0	100%	
E. TANDA TANGAN					
Developer		Responden / Penguji			
					
Nama : Elys Aulia Tanjung		Nama : Rachel Hartati Simbolon			
NIM : 3312301023		NIM : 3312301021			

Lampiran 3. UAT Registrasi

LEMBAR PENGUJIAN PENERIMAAN PENGGUNA					
User Acceptance Testing (UAT) — Login					
A. IDENTITAS MAHASISWA & SISTEM					
Nama Mahasiswa	Elys Aulia Tanjung	NIM	3312301023		
Program Studi	Teknik Informatika	Tahun Akademik	2025/2026		
Nama Sistem (PWA)	Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam Berbasis Web PWA	Versi Sistem	v1.0		
Dosen Pembimbing	Swono Sibagariang, S.Kom.,M.Kom	Tanggal Pengujian	11/05/2026		
B. IDENTITAS RESPONDEN					
Nama Responden	Rachel Hartati Simbolon	Jabatan / Peran	Mahasiswa Politeknik Negeri Batam		
Instansi / Unit	Politeknik Negeri Batam	Perangkat Uji	Laptop		
C. SKENARIO PENGUJIAN					
No	Skenario Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Pengguna memasukkan NIM dan password yang terdaftar di sistem	Buka halaman login → isi NIM dan password dengan data yang benar → klik tombol Login	Pengguna berhasil masuk dan diarahkan ke halaman dashboard	Penggguna berhasil masuk ke halaman dashboard	PASS
2	Pengguna memasukkan NIM benar namun password salah	Buka halaman login → isi NIM yang terdaftar → isi password yang salah → klik Login	Sistem menolak dan menampilkan pesan "Email atau password salah"	Pesan kesalahan muncul	PASS
3	Pengguna mencoba login tanpa mengisi salah satu atau semua field	Buka halaman login → biarkan field NIM atau password kosong → klik Login	Form tidak terkirim, muncul pesan validasi "Field ini wajib diisi"	Pesan validasi muncul	PASS
4	Pengguna mencoba login dengan NIM dan Password benar namun akun belum disetujui oleh admin	Buka halaman login → isi NIM dan password dengan data yang benar → klik tombol Login	Sistem menolak dan menampilkan pesan "Akun Belum Aktif Harap Hubungi Admin"	Pesan kesalahan muncul	PASS
D. REKAPITULASI HASIL					
Total Skenario		Passed ✓	Failed ✗	Persentase Kelulusan	
4		4	0	100%	
E. TANDA TANGAN					
Developer		Responden / Penguji			
					
Nama : Elys Aulia Tanjung		Nama : Rachel Hartati Simbolon			
NIM : 3312301023		NIM : 3312301021			

Lampiran 4. UAT Login

LEMBAR PENGUJIAN PENERIMAAN PENGGUNA					
User Acceptance Testing (UAT) — Melihat Daftar Barang					
A. IDENTITAS MAHASISWA & SISTEM					
Nama Mahasiswa	Elys Aulia Tanjung	NIM	3312301023		
Program Studi	Teknik Informatika	Tahun Akademik	2025/2026		
Nama Sistem (PWA)	Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam Berbasis Web PWA	Versi Sistem	v1.0		
Dosen Pembimbing	Swono Sibagariang, S.Kom., M.Kom	Tanggal Pengujian	11/05/2026		
B. IDENTITAS RESPONDEN					
Nama Responden	Rachel Hartati Simbolon	Jabatan / Peran	Mahasiswa Politeknik Negeri Batam		
Instansi / Unit	Politeknik Negeri Batam	Perangkat Uji	Laptop		
C. SKENARIO PENGUJIAN					
No	Skenario Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Pengguna membuka halaman daftar barang dalam kondisi data tersedia	Login ke aplikasi → navigasi ke menu Daftar Barang	Sistem menampilkan seluruh daftar barang beserta informasi nama, jumlah, dan status barang	Data muncul	PASS
2	Pengguna membuka halaman daftar barang ketika belum ada data yang tersimpan	Login ke aplikasi → navigasi ke menu Daftar Barang saat data masih kosong	Sistem menampilkan halaman kosong	Halaman kosong muncul	PASS
D. REKAPITULASI HASIL					
Total Skenario		Passed ✓	Failed ✗	Persentase Kelulusan	
2		2	0	100%	
E. TANDA TANGAN					
Developer		Responden / Penguji			
					
Nama : Elys Aulia Tanjung		Nama : Rachel Hartati Simbolon			
NIM : 3312301023		NIM : 3312301021			

Lampiran 5. UAT Melihat Daftar Barang

LEMBAR PENGUJIAN PENERIMAAN PENGGUNA					
User Acceptance Testing (UAT) — Melihat Daftar Ruangan					
A. IDENTITAS MAHASISWA & SISTEM					
Nama Mahasiswa	Elys Aulia Tanjung	NIM	3312301023		
Program Studi	Teknik Informatika	Tahun Akademik	2025/2026		
Nama Sistem (PWA)	Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam Berbasis Web PWA	Versi Sistem	v1.0		
Dosen Pembimbing	Swono Sibagariang, S.Kom., M.Kom	Tanggal Pengujian	11/05/2026		
B. IDENTITAS RESPONDEN					
Nama Responden	Rachel Hartati Simbolon	Jabatan / Peran	Mahasiswa Politeknik Negeri Batam		
Instansi / Unit	Politeknik Negeri Batam	Perangkat Uji	Laptop		
C. SKENARIO PENGUJIAN					
No	Skenario Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Pengguna membuka halaman daftar ruangan dalam kondisi data tersedia	Login ke aplikasi → navigasi ke menu Daftar ruangan	Sistem menampilkan seluruh daftar ruangan beserta informasi nama, kapasitas, dan foto ruangan	Data muncul	PASS
2	Pengguna membuka halaman daftar ruangan ketika belum ada data yang tersimpan	Login ke aplikasi → navigasi ke menu Daftar ruangan saat data masih kosong	Sistem menampilkan halaman kosong	Halaman kosong muncul	PASS
D. REKAPITULASI HASIL					
Total Skenario		Passed ✓	Failed ✗	Persentase Kelulusan	
2		2	0	100%	
E. TANDA TANGAN					
Developer		Responden / Penguji			
					
Nama : Elys Aulia Tanjung		Nama : Rachel Hartati Simbolon			
NIM : 3312301023		NIM : 3312301021			

Lampiran 6. UAT Melihat Daftar Ruangan

LEMBAR PENGUJIAN PENERIMAAN PENGGUNA
User Acceptance Testing (UAT) — Melakukan Peminjaman Barang

A. IDENTITAS MAHASISWA & SISTEM

Nama Mahasiswa	Elys Aulia Tanjung	NIM	3312301023
Program Studi	Teknik Informatika	Tahun Akademik	2025/2026
Nama Sistem (PWA)	Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam Berbasis Web PWA	Versi Sistem	v1.0
Dosen Pembimbing	Swono Sibagariang, S.Kom., M.Kom	Tanggal Pengujian	11/05/2026

B. IDENTITAS RESPONDEN

Nama Responden	Rachel Hartati Simbolon	Jabatan / Peran	Mahasiswa Politeknik Negeri Batam
Instansi / Unit	Politeknik Negeri Batam	Perangkat Uji	Laptop

C. SKENARIO PENGUJIAN

No	Skenario Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Pengguna mengajukan peminjaman barang dengan mengisi seluruh data yang diperlukan secara lengkap dan benar	buka halaman Daftar Barang → pilih barang → klik Pinjam → isi form dengan data valid → klik Ajukan Peminjaman	Permintaan peminjaman berhasil diajukan dan muncul pesan "Peminjaman berhasil diajukan"	Peminjaman berhasil disimpan	PASS
2	Pengguna mencoba mengajukan peminjaman tanpa mengisi semua field yang wajib diisi	Login → pilih barang → klik Pinjam → biarkan satu atau lebih field kosong → klik Ajukan Peminjaman	Form tidak terkirim dan muncul pesan validasi "Field ini wajib diisi" pada field yang kosong	Pesan validasi muncul	PASS
3	Pengguna memasukkan tanggal pengembalian yang lebih awal dari tanggal peminjaman	Login → pilih barang → klik Pinjam → isi tanggal kembali lebih awal dari tanggal pinjam → klik Ajukan Peminjaman	Sistem menampilkan pesan "Tanggal pengembalian tidak boleh lebih awal dari tanggal peminjaman"	Pesan kesalahan muncul	PASS
4	Pengguna membatalkan pengajuan peminjaman yang masih berstatus Menunggu	Login → buka Status Peminjaman → pilih peminjaman berstatus Menunggu → klik Hapus	Status peminjaman akan terhapus dari sistem	Data terhapus	PASS
5	Pengguna mengedit pengajuan peminjaman yang masih berstatus Menunggu	Login → buka Riwayat Peminjaman → pilih peminjaman berstatus Menunggu → edit data peminjaman	Status peminjaman akan terupdate	Data terupdate	PASS

D. REKAPITULASI HASIL

Total Skenario	Passed ✓	Failed ✗	Persentase Kelulusan
5	5	0	100%

E. TANDA TANGAN

Developer	Responden / Penguji
	
Nama : Elys Aulia Tanjung	Nama : Rachel Hartati Simbolon
NIM 3312301023	NIM : 3312301021

Lampiran 7. UAT Melakukan Peminjaman Barang

LEMBAR PENGUJIAN PENERIMAAN PENGGUNA					
User Acceptance Testing (UAT) — Melakukan Peminjaman Ruangan					
A. IDENTITAS MAHASISWA & SISTEM					
Nama Mahasiswa	Elys Aulia Tanjung	NIM	3312301023		
Program Studi	Teknik Informatika	Tahun Akademik	2025/2026		
Nama Sistem (PWA)	Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam Berbasis Web PWA	Versi Sistem	v1.0		
Dosen Pembimbing	Swono Sibagariang, S.Kom.,M.Kom	Tanggal Pengujian	11/05/2026		
B. IDENTITAS RESPONDEN					
Nama Responden	Rachel Hartati Simbolon	Jabatan / Peran	Mahasiswa Politeknik Negeri Batam		
Instansi / Unit	Politeknik Negeri Batam	Perangkat Uji	Laptop		
C. SKENARIO PENGUJIAN					
No	Skenario Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Pengguna mengajukan peminjaman ruangan dengan mengisi seluruh data yang diperlukan secara lengkap dan benar	buka halaman Daftar Ruangan → pilih ruangan → klik Pinjam → isi form dengan data valid→ klik Ajukan Peminjaman	Permintaan peminjaman berhasil diajukan dan muncul pesan "Peminjaman berhasil diajukan"	Peminjaman berhasil disimpan	PASS
2	Pengguna mencoba mengajukan peminjaman tanpa mengisi semua field yang wajib diisi	Login → pilih ruangan → klik Pinjam → biarkan satu atau lebih field kosong → klik Ajukan Peminjaman	Form tidak terkirim dan muncul pesan validasi "Field ini wajib diisi" pada field yang kosong	Pesan validasi muncul	PASS
3	Pengguna memasukkan jam pengembalian yang lebih awal dari jam peminjaman	Login → pilih ruangan → klik Pinjam → isi jam kembali lebih awal dari jam pinjam → klik Ajukan Peminjaman	Sistem menampilkan pesan "Jam Selesai tidak boleh lebih awal dari jam mulai"	Pesan kesalahan muncul	PASS
4	Pengguna membatalkan pengajuan peminjaman yang masih berstatus Menunggu	Login → buka status Peminjaman → pilih peminjaman berstatus Menunggu → klik Hapus	Status peminjaman akan terhapus dari sistem	Data terhapus	PASS
5	Pengguna mengedit pengajuan peminjaman yang masih berstatus Menunggu	Login → buka Riwayat Peminjaman → pilih peminjaman berstatus Menunggu → edit data peminjaman	Status peminjaman akan terupdate	Data terupdate	PASS
D. REKAPITULASI HASIL					
Total Skenario	Passed ✓		Failed ✗	Persentase Kelulusan	
5	5		0	100%	
E. TANDA TANGAN					

Developer	Responden / Penguji
	
Nama : Elys Aulia Tanjung	Nama : Rachel Hartati Simbolon
NIM 3312301023	NIM : 3312301021

Lampiran 8. UAT Melakukan Peminjaman Ruangan

LEMBAR PENGUJIAN PENERIMAAN PENGGUNA User Acceptance Testing (UAT) — Approve Peminjaman					
A. IDENTITAS MAHASISWA & SISTEM					
Nama Mahasiswa	Elys Aulia Tanjung	NIM	3312301023		
Program Studi	Teknik Informatika	Tahun Akademik	2025/2026		
Nama Sistem (PWA)	Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam Berbasis Web PWA	Versi Sistem	v1.0		
Dosen Pembimbing	Swono Sibagariang, S.Kom., M.Kom	Tanggal Pengujian	11/05/2026		
B. IDENTITAS RESPONDEN					
Nama Responden	Rachel Hartati Simbolon	Jabatan / Peran	Mahasiswa Politeknik Negeri Batam		
Instansi / Unit	Politeknik Negeri Batam	Perangkat Uji	Laptop		
C. SKENARIO PENGUJIAN					
No	Skenario Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Admin/PIC menyetujui pengajuan peminjaman yang berstatus Menunggu	Login sebagai admin/PIC → buka menu Approval Barang/Ruangan → pilih data peminjaman berstatus Menunggu → klik Setujui	Status peminjaman berubah menjadi Approve dan peminjam menerima notifikasi bahwa pengajuannya telah disetujui	Status berubah dan notifikasi muncul	PASS
2	Admin/PIC menolak pengajuan peminjaman dan mengisi alasan penolakan	Login sebagai admin/PIC → buka menu status Peminjaman → pilih data peminjaman berstatus Menunggu → klik Tolak → isi alasan penolakan → konfirmasi	Status peminjaman berubah menjadi Rejected, alasan penolakan tersimpan, dan peminjam menerima notifikasi penolakan	Status berubah dan notifikasi muncul	PASS
3	Admin/PIC mencoba menolak peminjaman tanpa mengisi alasan penolakan	Login sebagai admin/PIC → pilih data peminjaman berstatus Menunggu → klik Tolak → kosongkan field alasan → konfirmasi	Sistem menampilkan pesan "Alasan penolakan wajib diisi" dan penolakan tidak diproses	Pesan muncul	PASS
D. REKAPITULASI HASIL					
Total Skenario		Passed ✓	Failed ✗	Persentase Kelulusan	
3		3	0	100%	
E. TANDA TANGAN					
Developer		Responden / Penguji			
					
Nama : Elys Aulia Tanjung		Nama : Rachel Hartati Simbolon			
NIM 3312301023		NIM : 3312301021			

Lampiran 9. UAT Approve Peminjaman

LEMBAR PENGUJIAN PENERIMAAN PENGGUNA					
User Acceptance Testing (UAT) — Mencari Barang dengan Kata Kunci Sesuai					
A. IDENTITAS MAHASISWA & SISTEM					
Nama Mahasiswa	Elys Aulia Tanjung	NIM	3312301023		
Program Studi	Teknik Informatika	Tahun Akademik	2025/2026		
Nama Sistem (PWA)	Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam Berbasis Web PWA	Versi Sistem	v1.0		
Dosen Pembimbing	Swono Sibagariang, S.Kom.,M.Kom	Tanggal Pengujian	11/05/2026		
B. IDENTITAS RESPONDEN					
Nama Responden	Rachel Hartati Simbolon	Jabatan / Peran	Mahasiswa Politeknik Negeri Batam		
Instansi / Unit	Politeknik Negeri Batam	Perangkat Uji	Laptop		
C. SKENARIO PENGUJIAN					
No	Skenario Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Pengguna mencari barang menggunakan kata kunci yang terdaftar di sistem	Login → buka fitur Pencarian → pilih kategori Barang → ketik nama barang pada kolom pencarian → tekan Enter atau klik ikon cari	Sistem menampilkan daftar barang yang sesuai dengan kata kunci beserta informasi nama, stok, dan status ketersediaan	Data muncul	PASS
2	Pengguna mencari ruangan menggunakan kata kunci yang terdaftar di sistem	Login → buka fitur Pencarian → pilih kategori Ruangan → ketik nama atau kode ruangan pada kolom pencarian → tekan Enter atau klik ikon cari	Sistem menampilkan daftar ruangan yang sesuai dengan kata kunci beserta informasi nama, lokasi, dan status ketersediaan	Data muncul	PASS
3	Pengguna mencari barang atau ruangan yang tidak terdaftar di sistem	Login → buka fitur Pencarian → ketik kata kunci yang tidak terdaftar → tekan Enter atau klik ikon cari	Sistem menampilkan pesan "Barang atau ruangan tidak ditemukan" tanpa error	Pesan muncul	PASS
4	Pengguna menekan tombol cari tanpa memasukkan kata kunci apapun	Login → buka fitur Pencarian → biarkan kolom pencarian kosong → tekan Enter atau klik ikon cari	Sistem menampilkan seluruh daftar barang dan ruangan yang tersedia	Data muncul	PASS
D. REKAPITULASI HASIL					
Total Skenario	Passed ✓	Failed X	Persentase Kelulusan		
4	4	0	100%		
E. TANDA TANGAN					
Developer		Responden / Penguji			
					
Nama : Elys Aulia Tanjung		Nama : Rachel Hartati Simbolon			
NIM : 3312301023		NIM : 3312301021			

Lampiran 10. UAT Mencari Barang atau Ruangan

LEMBAR PENGUJIAN PENERIMAAN PENGGUNA					
User Acceptance Testing (UAT) — Menerima Notifikasi Peminjaman					
A. IDENTITAS MAHASISWA & SISTEM					
Nama Mahasiswa	Elys Aulia Tanjung	NIM	3312301023		
Program Studi	Teknik Informatika	Tahun Akademik	2025/2026		
Nama Sistem (PWA)	Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam Berbasis Web PWA	Versi Sistem	v1.0		
Dosen Pembimbing	Swono Sibagariang, S.Kom.,M.Kom	Tanggal Pengujian	11/05/2026		
B. IDENTITAS RESPONDEN					
Nama Responden	Rachel Hartati Simbolon	Jabatan / Peran	Mahasiswa Politeknik Negeri Batam		
Instansi / Unit	Politeknik Negeri Batam	Perangkat Uji	Laptop		
C. SKENARIO PENGUJIAN					
No	Skenario Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Peminjam menerima notifikasi ketika pengajuan peminjaman disetujui oleh admin/PIC	Login sebagai peminjam → ajukan peminjaman → login sebagai admin → setuju peminjaman → periksa notifikasi pada perangkat peminjam	Notifikasi muncul di perangkat peminjam dengan pesan "Peminjaman Anda telah disetujui"	Notifikasi muncul	PASS
2	Peminjam menerima notifikasi ketika pengajuan peminjaman ditolak oleh admin	Login sebagai peminjam → ajukan peminjaman → login sebagai admin → tolak peminjaman → periksa notifikasi pada perangkat peminjam	Notifikasi muncul di perangkat peminjam dengan pesan "Peminjaman Anda ditolak" beserta alasan penolakan	Notifikasi muncul	PASS
D. REKAPITULASI HASIL					
Total Skenario		Passed ✓	Failed ✗	Persentase Kelulusan	
2		2	0	100%	
E. TANDA TANGAN					
Developer		Responden / Penguji			
					
Nama : Elys Aulia Tanjung		Nama : Rachel Hartati Simbolon			
NIM : 3312301023		NIM : 3312301021			

Lampiran 11. UAT Menerima Notifikasi Peminjaman

LEMBAR PENGUJIAN PENERIMAAN PENGGUNA					
User Acceptance Testing (UAT) — Melihat Status Peminjaman					
A. IDENTITAS MAHASISWA & SISTEM					
Nama Mahasiswa	Elys Aulia Tanjung	NIM	3312301023		
Program Studi	Teknik Informatika	Tahun Akademik	2025/2026		
Nama Sistem (PWA)	Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam Berbasis Web PWA	Versi Sistem	v1.0		
Dosen Pembimbing	Swono Sibagariang, S.Kom., M.Kom	Tanggal Pengujian	11/05/2026		
B. IDENTITAS RESPONDEN					
Nama Responden	Rachel Hartati Simbolon	Jabatan / Peran	Mahasiswa Politeknik Negeri Batam		
Instansi / Unit	Politeknik Negeri Batam	Perangkat Uji	Laptop		
C. SKENARIO PENGUJIAN					
No	Skenario Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Pengguna membuka halaman status peminjaman dalam kondisi memiliki peminjaman yang sedang berjalan	Login dengan akun yang memiliki peminjaman aktif → navigasi ke menu Status Peminjaman	Sistem menampilkan daftar peminjaman aktif beserta informasi terkait	Data tampil	PASS
2	Pengguna membuka halaman status peminjaman dalam kondisi tidak memiliki peminjaman yang sedang berjalan	Login dengan akun yang tidak memiliki peminjaman aktif → navigasi ke menu Status Peminjaman	Sistem menampilkan halaman status peminjaman dengan halaman kosong	Halaman kosong muncul	PASS
D. REKAPITULASI HASIL					
Total Skenario		Passed ✓	Failed ✗	Persentase Kelulusan	
2		2	0	100%	
E. TANDA TANGAN					
Developer		Responden / Penguji			
					
Nama : Elys Aulia Tanjung		Nama : Rachel Hartati Simbolon			
NIM : 3312301023		NIM : 3312301021			

Lampiran 12. UAT Melihat Status Peminjaman

LEMBAR PENGUJIAN PENERIMAAN PENGGUNA					
User Acceptance Testing (UAT) — Konfirmasi pengembalian kunci oleh pamdal					
A. IDENTITAS MAHASISWA & SISTEM					
Nama Mahasiswa	Elys Aulia Tanjung	NIM	3312301023		
Program Studi	Teknik Informatika	Tahun Akademik	2025/2026		
Nama Sistem (PWA)	Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam Berbasis Web PWA	Versi Sistem	v1.0		
Dosen Pembimbing	Swono Sibagariang, S.Kom., M.Kom	Tanggal Pengujian	11/05/2026		
B. IDENTITAS RESPONDEN					
Nama Responden	Rachel Hartati Simbolon	Jabatan / Peran	Mahasiswa Politeknik Negeri Batam		
Instansi / Unit	Politeknik Negeri Batam	Perangkat Uji	Laptop		
C. SKENARIO PENGUJIAN					
No	Skenario Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Peminjam mengembalikan kunci pada batas waktu yang ditentukan	Login sebagai pamdal → buka menu Daftar Kunci Dipinjam → pilih data peminjaman ruangan yang akan dikembalikan → klik Terima Kunci → konfirmasi	Status peminjaman berubah menjadi Selesai, waktu pengembalian kunci tercatat otomatis.	Status pengembalian kunci berhasil disimpan	PASS
2	Peminjam mengembalikan kunci ruangan setelah melewati jadwal yang disepakati	Login sebagai pamdal → buka menu Daftar Kunci Dipinjam → pilih data peminjaman yang sudah melewati batas waktu → klik Terima Kunci → konfirmasi	Sistem menerima pengembalian, status berubah menjadi Selesai, dan muncul keterangan "Terlambat" beserta jumlah menit atau jam keterlambatan	Data muncul	PASS
D. REKAPITULASI HASIL					
Total Skenario	Passed ✓	Failed ✗	Persentase Kelulusan		
2	2	0	100%		
E. TANDA TANGAN					
Developer		Responden / Penguji			
					
Nama : Elys Aulia Tanjung		Nama : Rachel Hartati Simbolon			

Lampiran 13. UAT Konfirmasi Pengembalian Kunci

LEMBAR PENGUJIAN PENERIMAAN PENGGUNA

User Acceptance Testing (UAT) — Konfirmasi pemberian barang

A. IDENTITAS MAHASISWA & SISTEM

Nama Mahasiswa	Elys Aulia Tanjung	NIM	3312301023
Program Studi	Teknik Informatika	Tahun Akademik	2025/2026
Nama Sistem (PWA)	Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam Berbasis Web PWA	Versi Sistem	v1.0
Dosen Pembimbing	Swono Sibagariang, S.Kom., M.Kom	Tanggal Pengujian	11/05/2026

B. IDENTITAS RESPONDEN

Nama Responden	Rachel Hartati Simbolon	Jabatan / Peran	Mahasiswa Politeknik Negeri Batam
Instansi / Unit	Politeknik Negeri Batam	Perangkat Uji	Laptop

C. SKENARIO PENGUJIAN

No	Skenario Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	PIC menyerahkan barang dan mengkonfirmasi pemberian kepada peminjam yang status peminjamannya sudah disetujui	Login sebagai PIC/admin → buka menu Daftar Peminjaman Disetujui → pilih data peminjaman → klik Konfirmasi Pemberian Barang → konfirmasi	Status peminjaman berubah menjadi Barang Diberikan dan waktu pemberian tercatat otomatis di sistem	Status pengembalian kunci berhasil disimpan	PASS
2	PIC mencoba memproses pemberian barang pada peminjaman yang masih berstatus Menunggu	Login sebagai PIC/admin → buka menu Daftar Peminjaman → pilih data berstatus Menunggu → coba klik Konfirmasi Pemberian Barang	Tombol konfirmasi pemberian barang tidak bisa di klik	Tombol tidak bisa di klik	PASS
3	PIC mencoba memproses pemberian barang dengan status disetujui namun tanggal peminjaman belum sesuai dengan tanggal pemborangan	Login sebagai PIC/admin → buka menu Daftar Peminjaman Disetujui → pilih data peminjaman → klik Konfirmasi Pemberian Barang → konfirmasi	Tombol konfirmasi pemberian barang tidak bisa di klik	Tombol tidak bisa di klik	PASS

D. REKAPITULASI HASIL

Total Skenario	Passed ✓	Failed ✗	Persentase Kelulusan
3	3	0	100%

E. TANDA TANGAN




Nama : Elys Aulia Tanjung	Nama : Rachel Hartati Simbolon
NIM 3312301023	NIM : 3312301021

Lampiran 14. UAT Konfirmasi Pemberian Barang

LEMBAR PENGUJIAN PENERIMAAN PENGGUNA					
User Acceptance Testing (UAT) — Konfirmasi pengembalian barang					
A. IDENTITAS MAHASISWA & SISTEM					
Nama Mahasiswa	Elys Aulia Tanjung	NIM	3312301023		
Program Studi	Teknik Informatika	Tahun Akademik	2025/2026		
Nama Sistem (PWA)	Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam Berbasis Web PWA	Versi Sistem	v1.0		
Dosen Pembimbing	Swono Sibagariang, S.Kom.,M.Kom	Tanggal Pengujian	11/05/2026		
B. IDENTITAS RESPONDEN					
Nama Responden	Rachel Hartati Simbolon	Jabatan / Peran	Mahasiswa Politeknik Negeri Batam		
Instansi / Unit	Politeknik Negeri Batam	Perangkat Uji	Laptop		
C. SKENARIO PENGUJIAN					
No	Skenario Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	PIC menerima dan mengkonfirmasi pengembalian barang dari peminjam dalam kondisi baik dan tepat waktu	Login sebagai PIC/admin → buka menu Daftar Barang Dipinjam → pilih data peminjaman yang akan dikembalikan → pilih kondisi Baik → klik Konfirmasi Pengembalian → konfirmasi	Status peminjaman berubah menjadi Selesai, waktu pengembalian tercatat otomatis, dan stok barang bertambah kembali	Status peminjaman dan stok barang terupdate	PASS
2	PIC menerima dan mengkonfirmasi pengembalian barang dari peminjam dalam kondisi baik namun belum pada waktu pengembalian	Login sebagai PIC/admin → buka menu Daftar Peminjaman → pilih data berstatus Menunggu → coba klik Konfirmasi Pemberian Barang	Tombol konfirmasi pengembalian barang tidak bisa di klik	Tombol tidak bisa di klik	PASS
D. REKAPITULASI HASIL					
Total Skenario		Passed ✓	Failed ✗	Persentase Kelulusan	
2		2	0	100%	
E. TANDA TANGAN					
	Developer		Responden / Penguji		
					
	Nama : Elys Aulia Tanjung		Nama : Rachel Hartati Simbolon		
NIM 3312301023		NIM : 3312301021			

Lampiran 15. UAT Konfirmasi Pengembalian Barang

LEMBAR PENGUJIAN PENERIMAAN PENGGUNA					
User Acceptance Testing (UAT) — Mengelola Ormawa					
A. IDENTITAS MAHASISWA & SISTEM					
Nama Mahasiswa	Elys Aulia Tanjung	NIM	3312301023		
Program Studi	Teknik Informatika	Tahun Akademik	2025/2026		
Nama Sistem (PWA)	Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruang Ormawa Politeknik Negeri Batam Berbasis Web PWA	Versi Sistem	v1.0		
Dosen Pembimbing	Swono Sibagariang, S.Kom.,M.Kom	Tanggal Pengujian	11/05/2026		
B. IDENTITAS RESPONDEN					
Nama Responden	Rachel Hartati Simbolon	Jabatan / Peran	Mahasiswa Politeknik Negeri Batam		
Instansi / Unit	Politeknik Negeri Batam	Perangkat Uji	Laptop		
C. SKENARIO PENGUJIAN					
No	Skenario Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Admin menambahkan data organisasi mahasiswa baru ke dalam sistem	Login sebagai admin → navigasi ke menu Kelola Ormawa → klik Tambah Ormawa → isi nama, deskripsi, dan data pengurus ormawa → klik Simpan	Data ormawa baru berhasil tersimpan dan muncul pada daftar ormawa	Data berhasil di tambah	PASS
2	Admin mencoba menambahkan ormawa tanpa mengisi semua field yang wajib diisi	Login sebagai admin → navigasi ke menu Kelola Ormawa → klik Tambah Ormawa → biarkan satu atau lebih field kosong → klik Simpan	Form tidak terkirim dan muncul pesan validasi "Field ini wajib diisi" pada field yang kosong	Pesan validasi muncul	PASS
3	Admin memperbarui informasi ormawa yang sudah terdaftar di sistem	Login sebagai admin → navigasi ke menu Kelola Ormawa → pilih salah satu ormawa → klik Edit → ubah data yang diperlukan → klik Simpan	Data ormawa berhasil diperbarui dan perubahan tampil pada daftar ormawa	Data terupdate	PASS
4	Admin menghapus data ormawa yang sudah tidak aktif dari sistem	Login sebagai admin → navigasi ke menu Kelola Ormawa → pilih salah satu ormawa → klik Hapus → konfirmasi penghapusan	Data ormawa berhasil dihapus dan tidak lagi muncul pada daftar ormawa	Data terhapus	PASS
D. REKAPITULASI HASIL					
Total Skenario		Passed ✓	Failed ✗	Persentase Kelulusan	
4		4	0	100%	
E. TANDA TANGAN					

Developer	Responden / Penguji
	
Nama : Elys Aulia Tanjung	Nama : Rachel Hartati Simbolon
NIM 3312301023	NIM : 3312301021

Lampiran 16. UAT Mengelola Ormawa

LEMBAR PENGUJIAN PENERIMAAN PENGGUNA					
User Acceptance Testing (UAT) — Mengelola User					
A. IDENTITAS MAHASISWA & SISTEM					
Nama Mahasiswa	Elys Aulia Tanjung	NIM	3312301023		
Program Studi	Teknik Informatika	Tahun Akademik	2025/2026		
Nama Sistem (PWA)	Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam Berbasis Web PWA	Versi Sistem	v1.0		
Dosen Pembimbing	Swono Sibagariang, S.Kom.,M.Kom	Tanggal Pengujian	11/05/2026		
B. IDENTITAS RESPONDEN					
Nama Responden	Rachel Hartati Simbolon	Jabatan / Peran	Mahasiswa Politeknik Negeri Batam		
Instansi / Unit	Politeknik Negeri Batam	Perangkat Uji	Laptop		
C. SKENARIO PENGUJIAN					
No	Skenario Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Admin menambahkan data user baru ke dalam sistem	Login sebagai admin → navigasi ke menu user → klik Tambah user → isi data → klik Simpan	Data user baru berhasil tersimpan	Data berhasil ditambah	PASS
2	Admin mencoba menambahkan user tanpa mengisi semua field yang wajib diisi	Login sebagai admin → navigasi ke menu user → klik Tambah User → biarkan satu atau lebih field kosong → klik Simpan	Form tidak terkirim dan muncul pesan validasi "Field ini wajib diisi" pada field yang kosong	Pesan validasi muncul	PASS
3	Admin memperbarui informasi user yang sudah terdaftar di sistem	Login sebagai admin → navigasi ke menu User → pilih salah satu user → klik Edit → ubah data yang diperlukan → klik Simpan	Data user berhasil diperbarui	Data terupdate	PASS
4	Admin menghapus data user yang sudah tidak aktif dari sistem	Login sebagai admin → navigasi ke menu Kelola user → pilih salah satu user → klik Hapus → konfirmasi penghapusan	Data user berhasil dihapus dan tidak lagi muncul pada daftar user	Data terhapus	PASS
D. REKAPITULASI HASIL					
Total Skenario	Passed ✓	Failed ✗	Persentase Kelulusan		
4	4	0	100%		
E. TANDA TANGAN					
Developer		Responden / Penguji			
					
Nama : Elys Aulia Tanjung		Nama : Rachel Hartati Simbolon			
NIM 3312301023		NIM : 3312301021			

LEMBAR PENGUJIAN PENERIMAAN PENGGUNA					
User Acceptance Testing (UAT) — Mengelola Role					
A. IDENTITAS MAHASISWA & SISTEM					
Nama Mahasiswa	Elys Aulia Tanjung	NIM	3312301023		
Program Studi	Teknik Informatika	Tahun Akademik	2025/2026		
Nama Sistem (PWA)	Aplikasi Peminjaman Barang dan Ruangan Ormawa Politeknik Negeri Batam Berbasis Web PWA	Versi Sistem	v1.0		
Dosen Pembimbing	Swono Sibagariang, S.Kom., M.Kom	Tanggal Pengujian	11/05/2026		
B. IDENTITAS RESPONDEN					
Nama Responden	Rachel Hartati Simbolon	Jabatan / Peran	Mahasiswa Politeknik Negeri Batam		
Instansi / Unit	Politeknik Negeri Batam	Perangkat Uji	Laptop		
C. SKENARIO PENGUJIAN					
No	Skenario Uji	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Admin menambahkan data role baru ke dalam sistem	Login sebagai admin → navigasi ke menu role → klik Tambah role → isi data → klik Simpan	Data role baru berhasil tersimpan	Data bertambah	PASS
2	Admin mencoba menambahkan role tanpa mengisi semua field yang wajib diisi	Login sebagai admin → navigasi ke menu role → klik Tambah User → biarkan satu atau lebih field kosong → klik Simpan	Form tidak terkirim dan muncul pesan validasi "Field ini wajib diisi" pada field yang kosong	Pesan validasi muncul	PASS
3	Admin memperbarui informasi role yang sudah terdaftar di sistem	Login sebagai admin → navigasi ke menu role → pilih salah satu role → klik Edit → ubah data yang diperlukan → klik Simpan	Data role berhasil diperbarui	Data terupdate	PASS
4	Admin menghapus data role	Login sebagai admin → navigasi ke menu Kelola role → pilih salah satu role → klik Hapus → konfirmasi penghapusan	Data role berhasil dihapus dan tidak lagi muncul pada daftar role	Data berhasil terhapus	PASS
D. REKAPITULASI HASIL					
Total Skenario		Passed ✓	Failed ✗	Persentase Kelulusan	
4		4	0	100%	
E. TANDA TANGAN					
Developer		Responden / Penguji			
					
Nama : Elys Aulia Tanjung		Nama : Rachel Hartati Simbolon			
NIM : 3312301023		NIM : 3312301021			

LAPORAN HASIL PENGUJIAN NON-FUNGSIONAL					
NFR-01 — Performance: Waktu Respon Sistem					
1. Informasi Pengujian					
Tools Pengujian	Apache JMeter 5.6.3				
Tanggal Pengujian	10 Mei 2026				
URL Aplikasi	http://apbaru.test/				
Metode	HTTP GET				
2. Indikator & Konfigurasi					
Jumlah Threads (Users)	10 pengguna				
Ramp-up Period	1 detik				
Loop Count	5 kali (total 50 request)				
Batas NFR-01	Waktu respon maksimal 5.000 ms (5 detik)				
3. Hasil Pengujian					
Metrik	# Samples	Average (ms)	Min (ms)	Max (ms)	Error %
HTTP Request	50	4.246	3.642	4.722	0,00%
TOTAL	50	4.246	3.642	4.722	0,00%
4. Kesimpulan					
Status: PASS					
Pengujian NFR-01 menggunakan Apache JMeter dengan 10 pengguna dan 5 iterasi (total 50 request). Rata-rata response time sebesar 4.246 ms, berada di bawah batas maksimal 5.000 ms. Nilai maksimum tertinggi sebesar 4.722 ms juga masih dalam batas yang ditentukan. Error rate 0,00% menunjukkan seluruh request berhasil diproses tanpa kegagalan. NFR-01 dinyatakan PASS.					

Lampiran 19. Hasil Uji NFR-01

LAPORAN HASIL PENGUJIAN NON-FUNGSIONAL					
NFR-02 — Performance: Kemampuan Menangani Pengguna Bersamaan					
1. Informasi Pengujian					
Tools Pengujian	Apache JMeter 5.6.3				
Tanggal Pengujian	10 Mei 2026				
URL Aplikasi	http://apbaru.test/ruangan				
Metode	HTTP GET				
2. Indikator & Konfigurasi					
Jumlah Threads (Users)	20 pengguna bersamaan				
Ramp-up Period	1 detik				
Loop Count	5 kali (total 100 request)				
Batas NFR-02	Sistem mampu menangani minimal 20 pengguna secara bersamaan dengan Error Rate ≤ 1%				
3. Hasil Pengujian					
Metrik	# Samples	Average (ms)	Min (ms)	Max (ms)	Error %
HTTP Request	100	9.406	4.701	13.119	0,00%
TOTAL	100	9.406	4.701	13.119	0,00%
4. Analisis					
Indikator	Hasil	Batas	Status	Keterangan	
Average Response Time	9.406 ms	5.000 ms	FAIL	Melebihi batas NFR	
Error Rate	0,00%	≤ 1%	PASS	Tidak ada request gagal	
Concurrent Users	20 user	20 user	PASS	Sistem mampu melayani 20 user	
5. Kesimpulan & Rekomendasi					
Status: FAIL (Kondisional)					
Pengujian NFR-02 dilakukan menggunakan Apache JMeter dengan 20 pengguna bersamaan dan 5 iterasi (total 100 request). Sistem berhasil melayani seluruh 20 pengguna bersamaan tanpa kegagalan (Error Rate 0,00%), namun rata-rata response time sebesar 9.406 ms melebihi batas maksimal 5.000 ms.					
Penyebab: Pengujian dilakukan pada environment lokal (localhost) di mana server dan client berjalan pada mesin yang sama, sehingga resource CPU dan RAM terbagi. Hal ini menyebabkan response time lebih tinggi dibandingkan kondisi server sesungguhnya.					
Rekomendasi: Deploy aplikasi ke dedicated server atau VPS untuk mendapatkan hasil pengujian yang optimal sesuai kondisi production.					

LAPORAN HASIL PENGUJIAN NON-FUNGSIONAL					
NFR-03 — Security: Hak Akses Penghapusan Data					
1. Informasi Pengujian					
Tools Pengujian		Postman & Browser (Firefox)			
Tanggal Pengujian		10 Mei 2026			
URL Aplikasi		http://apbaru.test/statuspeminjamanbarang/deletepeminjaman/{id}			
Metode		DELETE			
Syarat NFR-03		Hanya admin yang memiliki hak untuk menghapus data			
2. Skenario Pengujian & Hasil					
No	Skenario	Langkah Uji	Expected Result	Actual Result	Status
1	User biasa mencoba menghapus data	Login sebagai user biasa → kirim DELETE request via Postman ke endpoint deletepeminjaman/1	Request ditolak sistem (HTTP 419 / bukan 200)	HTTP 419 — CSRF token mismatch / akses ditolak	PASS
2	Admin menghapus data	Login sebagai admin → klik tombol Delete pada halaman Status Peminjaman Barang	Data berhasil dihapus, muncul notifikasi sukses	Muncul dialog: Peminjaman berhasil dihapus	PASS
3. Kesimpulan					
Status: PASS					
Pengujian NFR-03 dilakukan dengan dua skenario menggunakan Postman dan browser. Skenario 1 membuktikan bahwa user biasa tidak dapat menghapus data — sistem mengembalikan response HTTP 419 (ditolak) saat percobaan DELETE dilakukan tanpa hak akses admin. Skenario 2 membuktikan bahwa admin dapat menghapus data dengan sukses melalui tombol delete di halaman Status Peminjaman Barang. Kesimpulan: Sistem telah mengimplementasikan pembatasan hak akses dengan benar. NFR-03 dinyatakan PASS.					

Lampiran 21. Hasil Uji NFR-03

LAPORAN HASIL PENGUJIAN NON-FUNGSIONAL					
NFR-04 — Security: Autentikasi dengan Password Terenkripsi					
1. Informasi Pengujian					
Tools Pengujian		HeidiSQL 12.8 & Browser (Firefox)			
Tanggal Pengujian		10 Mei 2026			
Database		MySQL 8.4.3 — Tabel: apbaru.users			
Syarat NFR-04		Sistem menggunakan autentikasi login dengan password terenkripsi (hashing)			
2. Skenario Pengujian & Hasil					
No	Skenario	Langkah Uji	Expected Result	Status	Actual Result
1	Cek format password di database	Buka HeidiSQL → database apbaru → tabel users → lihat kolom password	Password tersimpan dalam format hash, bukan plaintext	PASS	Kolom password berisi BCrypt hash: \$2y\$12\$... (bukan plaintext)
2	Login dengan password benar	Buka http://apbaru.test/login → masukkan email & password yang benar → klik Login	Login berhasil, diarahkan ke dashboard	PASS	Berhasil masuk ke halaman dashboard
3	Login dengan password salah	Buka http://apbaru.test/login → masukkan password yang salah → klik Login	Login gagal, muncul pesan error	PASS	Muncul pesan error, tidak bisa masuk ke sistem
3. Bukti Enkripsi Password					
Indikator		Keterangan			
Algoritma Hashing		BCrypt dengan cost factor 12 (\$2y\$12\$...)			
Contoh Hash di DB		\$2y\$12\$Y1fdZyN8x2UCQJ4W1QiKO... (terpotong — tidak ada plaintext)			
Password Plaintext		Tidak tersimpan di database — aman dari kebocoran data			
Framework		Laravel 12.54.1 menggunakan Hash::make() dengan BCrypt secara default			
4. Kesimpulan					
Status: PASS					
Pengujian NFR-04 dilakukan dengan tiga skenario menggunakan HeidiSQL dan browser. Hasil pengecekan tabel users pada database apbaru membuktikan bahwa seluruh password tersimpan dalam format hash BCrypt (\$2y\$12\$...) — tidak ada password yang tersimpan dalam bentuk plaintext.					
Sistem menggunakan fungsi Hash::make() bawaan Laravel yang mengimplementasikan algoritma BCrypt dengan cost factor 12, memenuhi standar keamanan modern. NFR-04 dinyatakan PASS.					

LAPORAN PERHITUNGAN USABILITY

NFR-06 — Sistem Usability Scale (SUS)

1. Data Responden

No	Nama	Jurusan	Ormawa	Login
1	Isma Silitonga	Teknik Mesin	Ya	Ya
2	Zefanya Sinaga	Teknik Mesin	Ya	Ya
3	Rachel Hartati Simbolon	Teknik Informatika	Ya	Ya
4	Novalia Elizabeth Ds	Administrasi Bisnis Terapan	Ya	Ya
5	Tesalonika Purba	Administrasi Bisnis Terapan	Tidak	Ya

2. Perhitungan SUS per Pernyataan

Rumus: Pernyataan ganjil = nilai - 1 | Pernyataan genap = 5 - nilai | SUS Score = Total × 2,5

No	Pernyataan	Tipe	R1	R2	R3	R4	R5	Rata-rata	Skor SUS
1	Saya pikir saya akan sering menggunakan sistem ini	Positif (+)	3	4	4	5	5	4.2	3.2
2	Saya merasa sistem ini terlalu rumit untuk digunakan	Negatif (-)	1	2	4	5	2	2.8	2.2
3	Saya merasa sistem ini mudah digunakan	Positif (+)	4	4	5	5	5	4.6	3.6
4	Saya membutuhkan bantuan orang teknisi untuk menggunakan sistem ini	Negatif (-)	1	2	4	5	2	2.8	2.2
5	Saya merasa berbagai fitur dalam sistem ini terintegrasi	Positif (+)	4	4	5	5	5	4.6	3.6

	dengan baik	(+)							
6	Saya merasa terlalu banyak ketidakkonsistenan dalam sistem ini	Negatif (-)	1	2	4	5	2	2.8	2.2
7	Saya merasa kebanyakan orang akan belajar menggunakan sistem ini dengan cepat	Positif (+)	3	4	5	5	5	4.4	3.4
8	Saya merasa sistem ini sangat rumit digunakan	Negatif (-)	1	2	3	1	5	2.4	2.6
9	Saya merasa sangat percaya diri menggunakan sistem ini	Positif (+)	3	4	5	5	5	4.4	3.4
10	Saya perlu belajar banyak hal sebelum bisa menggunakan sistem ini	Negatif (-)	1	2	3	1	5	2.4	2.6
Total Skor SUS									29.0
SUS Score (Total × 2,5)									72.5

3. Kesimpulan

Indikator	Hasil	Kategori
Jumlah Responden	5 orang	-
SUS Score	72.5 / 100	Good (Grade B)
Status NFR-06	PASS	

Referensi Kategori SUS:

Skor SUS	Kategori	Grade	Keterangan
85 - 100	Excellent	A	Sangat Mudah Digunakan

71 - 84	Good	B	Mudah Digunakan ← Skor 72.5
58 - 70	OK	C	Cukup
25 - 57	Poor	D	Sulit Digunakan
< 25	Awful	F	Sangat Sulit Digunakan

Lampiran 23. Hasil Uji NFR-06