

APLIKASI MOBILE LAYANAN GADAI KOPERASI SIMPAN PINJAM MENGGUNAKAN METODE EXTREME PROGRAMMING

MOBILE APPLICATION FOR PAWN SERVICES IN SAVINGS AND LOAN COOPERATIVES USING EXTREME PROGRAMMING METHOD

**Patrich Moratti^{1*}, Safira Choirun Nisa², Muhammad Yahya Zahid³, Achmad Atfal Jaya
Rafliansyah⁴, Iqbal Ramadhani Mukhlis⁵, Muhammad Reza Pahlawan⁶**

E-mail: 24082010080@student.upnjatim.ac.id

^{1,2,3,4,5,6}Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, UPN "Veteran" Jawa Timur

Abstrak

Koperasi Simpan Pinjam (KSP) dengan layanan gadai merupakan lembaga keuangan alternatif penting bagi masyarakat menengah ke bawah, namun secara historis terkendala oleh model *closed-loop* yang membatasi pertumbuhan. Transisi menuju model *open-loop* membuka peluang ekspansi pelanggan, tetapi membawa konsekuensi regulatif fundamental: berdasarkan UU P2SK dan POJK 47/2024, pengawasan KSP *open-loop* berpindah ke Otoritas Jasa Keuangan (OJK) dengan standar tata kelola setara Lembaga Jasa Keuangan, termasuk keharusan digitalisasi proses bisnis untuk menjamin *audit trail* dan perlindungan konsumen. Pengelolaan KSP yang masih manual menimbulkan kesalahan pencatatan, lemahnya pemantauan status barang gadai, ketidaktepatan informasi jatuh tempo, serta kurangnya transparansi kepada nasabah, kondisi yang sekaligus menghambat kepatuhan terhadap standar OJK. Penelitian terdahulu mengembangkan sistem informasi KSP tanpa mempertimbangkan kebutuhan transisi *open-loop*, khususnya *onboarding* non-anggota tanpa tatap muka dan *audit trail* terintegrasi. Penelitian ini merancang dan membangun aplikasi *mobile* KSP layanan gadai yang menjawab *dual mandate*, yaitu kebutuhan pertumbuhan bisnis dan kepatuhan regulatif POJK 47/2024, melalui lima fitur kebaruan: simulasi gadai pra-transaksi, kalkulasi bunga dan denda otomatis, transparansi informasi *real-time*, pengajuan daring dengan verifikasi KTP dan *selfie*, serta pengelolaan SHU terintegrasi. Aplikasi dikembangkan untuk dua jenis pengguna (pengurus dan nasabah) menggunakan metode *Extreme Programming* (XP) yang iteratif dan adaptif. Pengujian dilakukan dengan *Blackbox Testing* untuk memverifikasi fungsionalitas dan *System Usability Scale* (SUS) untuk mengukur penerimaan pengguna. Hasil pengujian menunjukkan *Blackbox Testing* terhadap sembilan skenario fitur utama mencapai keberhasilan 100%, sedangkan SUS menghasilkan skor rata-rata 93,33 yang termasuk kategori "*Excellent*". Aplikasi mendigitalisasi seluruh siklus layanan gadai, menyediakan informasi *real-time*, dan menghasilkan *audit trail* lengkap sebagai prasyarat transisi koperasi menuju model *open-loop* yang memenuhi standar pengawasan OJK.

Kata Kunci: aplikasi mobile, koperasi simpan pinjam, layanan gadai, *extreme programming* (XP), POJK 47/2024, *audit trail*

Abstract

Savings and Loan Cooperatives (KSP) with pawn services are vital alternative financial institutions for lower-middle-class communities, yet historically constrained by the closed-loop model that limits growth. The transition to open-loop expands customer reach but carries fundamental regulatory consequences: under Law P2SK and POJK 47/2024, supervision of open-loop cooperatives shifts to the Financial Services Authority (OJK) with governance standards equivalent to financial service institutions, including mandatory business-process digitalization for audit trail and consumer protection. Manual KSP management produces recording errors, weak monitoring of pawn item status, inaccurate due-date information, and lack of transparency, conditions that simultaneously obstruct OJK compliance. Prior studies developed KSP information systems without addressing open-loop transition needs, particularly remote non-member onboarding and integrated audit trail. This study designs and develops a mobile KSP pawn-service application that addresses the dual mandate, namely business growth and POJK 47/2024 regulatory compliance, through five novel features: pre-transaction pawn simulation, automatic interest and penalty calculation, real-time information transparency, online application with ID-card and selfie verification, and integrated SHU management. The application is developed for two user types (administrators and customers) using the iterative and adaptive Extreme Programming (XP) method. Testing employs Blackbox Testing for functional verification and System Usability Scale (SUS) for user acceptance measurement. Results show Blackbox Testing across nine main feature scenarios achieved 100% success, while SUS yielded an average score of 93.33 in the "Excellent" category. The application digitalizes the full pawn-service cycle, provides real-time information, and produces a complete audit trail as a prerequisite for cooperative transition toward the open-loop model that meets OJK supervisory standards.

Keywords: *mobile application, savings and loan cooperative, pawn services, Extreme Programming (XP), POJK 47/2024, audit trail*

1. PENDAHULUAN

Koperasi Simpan Pinjam (KSP) dengan layanan gadai merupakan lembaga keuangan alternatif yang berperan penting bagi masyarakat menengah ke bawah melalui pinjaman dengan jaminan barang berharga seperti kendaraan bermotor, perhiasan, dan peralatan rumah tangga. Secara historis, KSP beroperasi dalam model *closed-loop* yang hanya melayani anggota terdaftar, sehingga volume transaksi tertahan pada lingkaran internal dan potensi pertumbuhan cenderung stagnan [1]. Untuk keluar dari keterbatasan tersebut, sebagian KSP beralih ke model *open-loop* yang memperbolehkan koperasi melayani pihak di luar anggota terdaftar [2]. Transformasi ini membuka peluang ekspansi pelanggan, namun membawa konsekuensi regulatif yang fundamental berdasarkan Pasal 44B UU Nomor 4 Tahun 2023 (UU P2SK) yang diturunkan melalui POJK Nomor 47 Tahun 2024, otoritas pengawasan KSP *open-loop* berpindah dari Kementerian Koperasi ke Otoritas Jasa Keuangan (OJK) dengan standar tata kelola setara Lembaga Jasa Keuangan [3]. Implementasi peralihan telah berjalan sejak 10 Januari 2025 dengan 21 koperasi *open-loop* telah terdaftar di OJK [4].

Konsekuensi paling fundamental dari rezim OJK adalah keharusan digitalisasi proses bisnis agar pelaporan keuangan dapat dipertanggungjawabkan melalui *audit trail* yang lengkap, sekaligus memenuhi prinsip perlindungan konsumen yang diwajibkan POJK 47/2024 [3]. Mandat ini memperkuat argumen empiris bahwa transparansi berpengaruh signifikan terhadap kepercayaan anggota koperasi [5]. Transparansi kini bukan sekadar nilai etis, melainkan kewajiban hukum sekaligus alat akuisisi nasabah non-anggota yang tidak memiliki ikatan kekeluargaan koperasi. Pada titik ini, KSP menghadapi tiga risiko sekaligus: (1) tetap *closed-loop* berarti menerima stagnansi pertumbuhan; (2) beralih ke *open-loop* tanpa digitalisasi memadai menyebabkan izin

OJK tidak dapat diberikan; dan (3) digitalisasi dengan solusi tidak komprehensif tetap menempatkan koperasi rentan secara *compliance* karena *audit trail* yang tidak menyeluruh tidak memenuhi standar OJK. Kesulitan transisi ini terdokumentasi pada program pendampingan pengisian *Self Declare* di portal Kementerian Koperasi [6] serta pada KSP yang masih bergantung pada pencatatan manual sehingga pertumbuhan anggota lambat dan informasi keuangan sulit diakses nasabah [7]. Dilema pada risiko ketiga inilah yang menjadi fokus penelitian ini, kebutuhan KSP gadai bukan sekadar memiliki aplikasi digital, tetapi aplikasi yang secara desain menjawab seluruh dimensi bisnis dan regulatif sekaligus.

Berdasarkan tinjauan literatur, penelitian terdahulu mengembangkan sistem informasi KSP tanpa mempertimbangkan kebutuhan transisi *open-loop*. Muku et al. [8] membangun sistem berbasis web yang efisien namun hanya dapat diakses administrator, Prawirayuda et al. [9] mengembangkan aplikasi *mobile* yang masih terbatas pada simpan pinjam konvensional tanpa kalkulasi otomatis maupun pemantauan jaminan, dan Kustiawan et al. [10] menerapkan *Extreme Programming* dengan keberhasilan pengujian 100% namun berfokus pada sisi pengurus tanpa melibatkan nasabah sebagai pengguna aktif. Penelitian-penelitian tersebut belum menangani *onboarding* non-anggota tanpa tatap muka maupun *audit trail* terintegrasi sesuai POJK 47/2024. Berdasarkan celah tersebut, penelitian ini menghadirkan lima fitur baru untuk menjawab kebutuhan ganda pertumbuhan bisnis dan kepatuhan regulatif: (1) simulasi gadai pra-transaksi; (2) kalkulasi bunga dan denda otomatis; (3) transparansi informasi *real-time* mencakup nilai taksiran, rincian bunga, denda, total kewajiban, dan sisa hari jatuh tempo; (4) pengajuan *online* dengan verifikasi KTP dan *selfie* yang memungkinkan *onboarding* non-anggota tanpa tatap muka; serta (5) pengelolaan SHU terintegrasi sesuai AD/ART. Kelima fitur ini secara desain menghasilkan *audit trail* terintegrasi yang dibutuhkan untuk kepatuhan POJK 47/2024.

Pengembangan menggunakan metode *Extreme Programming* (XP) yang iteratif dan responsif [11], sesuai konteks dua jenis pengguna dengan kebutuhan berbeda. Pengujian dilakukan melalui *Black Box Testing* untuk memverifikasi fungsionalitas [12] dan *System Usability Scale* (SUS) untuk mengukur penerimaan pengguna akhir [13]. Penelitian ini bertujuan merancang aplikasi *mobile* KSP layanan gadai yang menjawab dual mandate POJK 47/2024 melalui digitalisasi menyeluruh proses gadai, transparansi *real-time*, dan *audit trail* terintegrasi sebagai prasyarat transisi menuju model *open-loop*.

2. METODOLOGI



Gambar 1. Proses *Extreme Programming* (XP)

Pemilihan XP didasarkan pada dua karakteristik konteks penelitian, dua jenis pengguna dengan kebutuhan berbeda yang menuntut iterasi paralel, dan masa transisi awal POJK 47/2024 yang menuntut metode pengembangan adaptif terhadap perubahan interpretasi regulatif.

1. *Planning* (Perencanaan)
Kebutuhan fungsional sistem dikumpulkan melalui wawancara dan observasi langsung pada koperasi mitra, kemudian disusun ke dalam *user stories* dari sudut pandang dua jenis pengguna sebagai acuan iterasi.
2. *Design* (Perancangan)
Rancangan sistem disusun dengan pendekatan berorientasi objek menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) yang mencakup *Use Case*, *Sequence*, dan *Class Diagram*, dilengkapi *Entity Relationship Diagram* (ERD) dan perancangan antarmuka untuk kedua jenis pengguna.
3. *Coding* (Pengkodean)

Rancangan diimplementasikan secara bertahap, di mana setiap iterasi menghasilkan modul fitur yang dapat langsung dievaluasi pengguna sehingga perubahan kebutuhan dapat direspons cepat.

4. *Testing* (Pengujian)

Pengujian setelah setiap iterasi menggunakan Blackbox Testing untuk verifikasi fungsionalitas [12] dan System Usability Scale (SUS) untuk mengukur penerimaan pengguna [13] melalui kuesioner baku skala Likert 1-5 dengan skor 0-100 [14].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancang bangun Aplikasi ini dibangun dengan metodologi pengembangan sistem *Extreme Programming* (XP). Adapun proses pada masing-masing tahap diantaranya :

3.1 Planning (Perencanaan)

Kebutuhan sistem diidentifikasi melalui wawancara dan observasi langsung pada koperasi mitra, dengan target mendukung operasional internal sekaligus memfasilitasi transisi menuju model *open-loop* sesuai standar pengawasan OJK. Berdasarkan hasil analisis, disusun kebutuhan fungsional untuk dua jenis pengguna.

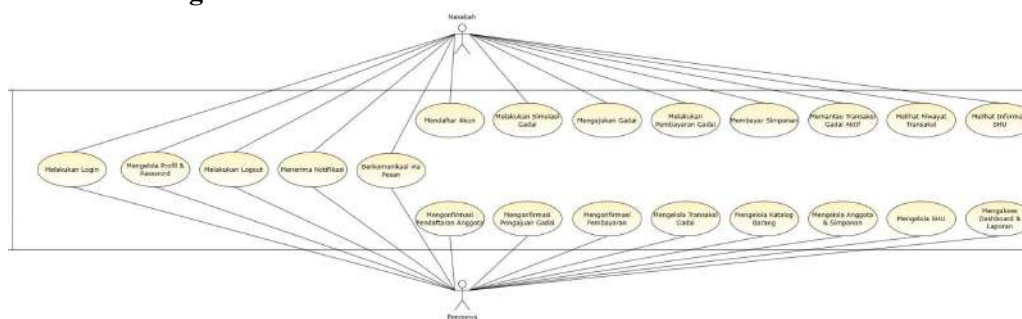
Dari sisi pengurus, sistem mendukung: (1) autentikasi; (2) pengelolaan barang gadai mencakup validasi pengajuan, konfirmasi anggota baru, pembayaran, dan lelang, beserta akses daftar dengan klasifikasi status; (3) pengelolaan SHU sesuai AD/ART dan laporan keuangan dengan filter periode; (4) penelusuran riwayat transaksi per anggota; serta (5) komunikasi via pesan.

Dari sisi nasabah, sistem mendukung: (1) pendaftaran dengan KYC unggahan KTP dan *selfie*; (2) simulasi gadai pra-transaksi; (3) pengajuan gadai daring dengan unggahan foto/dokumen dan pembayaran via unggahan bukti transfer; (4) *monitoring* status gadai dan jatuh tempo disertai notifikasi otomatis; (5) akses riwayat transaksi; serta (6) informasi estimasi SHU *real-time*.

Kebutuhan fungsional di atas dirumuskan dengan mempertimbangkan dua skenario pengguna sekaligus, anggota lama dan calon nasabah non-anggota yang melakukan *onboarding* tanpa tatap muka, sebagai konsekuensi transisi koperasi menuju model *open-loop*. Pendekatan dual-user ini membedakan penelitian ini dari sistem KSP terdahulu yang menempatkan administrator sebagai pengguna utama [8], [10] atau membatasi fitur pada simpan pinjam konvensional [9].

3.2 Design (Perancangan)

3.2.1 Use Case Diagram

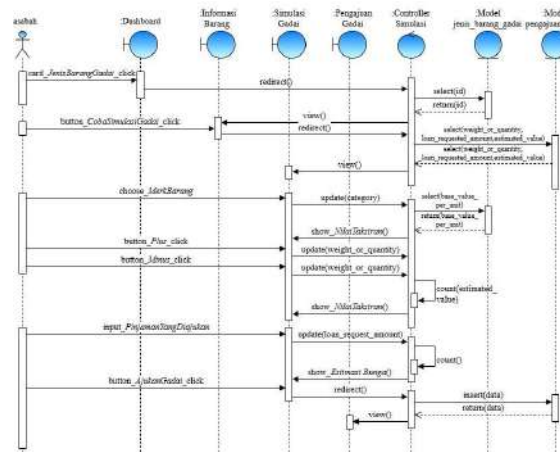


Gambar 2. *Use Case* Aplikasi Layanan Gadai KSP

Gambar 2 menyajikan *use case diagram* yang memetakan interaksi nasabah dan pengurus dengan sistem. Dua puluh satu *use case* terbagi menjadi *use case* bersama, khusus nasabah (KYC, simulasi, pengajuan, hingga SHU), dan khusus pengurus (konfirmasi dan pengelolaan operasional), dilengkapi relasi *include* dan *extend*.

3.2.2 Sequence Diagram

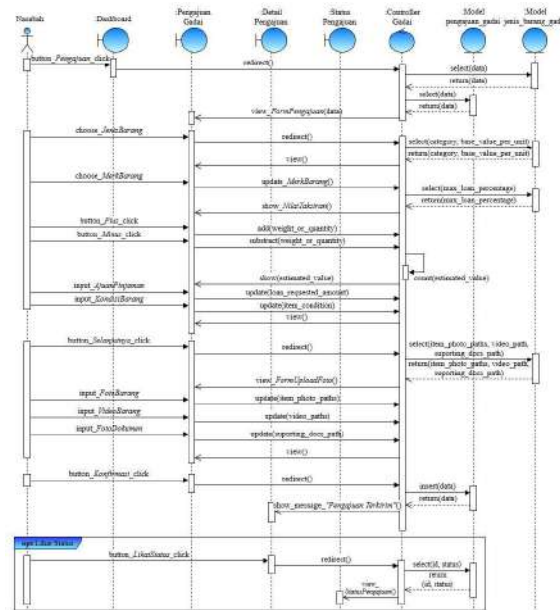
a. Simulasi & Perhitungan Otomatis Gadai



Gambar 3. Sequence Diagram Simulasi Pengajuan Gadai

Gambar 3 menyajikan *sequence diagram* fitur Simulasi. Perhitungan dijalankan *real-time* oleh *Controller Simulasi* tanpa penyimpanan data, sehingga calon nasabah non-anggota dapat mengestimasi pinjaman tanpa komitmen, sesuai fungsi simulasi sebagai *entry point* akuisisi pada model *open-loop*. Fragmen *opt pengajuan* menyediakan jalur opsional menuju

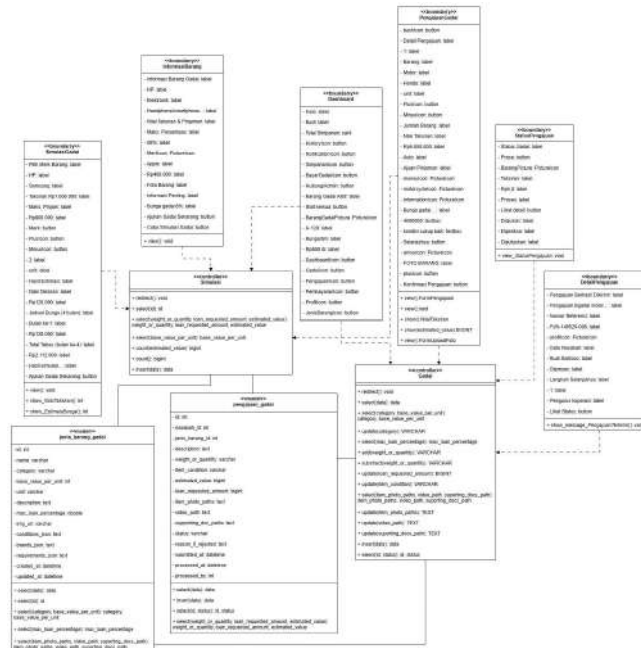
b. Pengajuan Gadai



Gambar 4. Sequence Diagram Pengajuan Gadai

Gambar 4 menyajikan *sequence diagram* fitur Pengajuan Gadai. *Controller Gadai* menjalankan logika perhitungan otomatis terhadap input nasabah, dengan seluruh data dikirim melalui *insert(data)* saat konfirmasi. Operasi ini menjadi titik awal *audit trail* pengajuan dengan mencatat pelaku, waktu, dan konten pengajuan, dan fragmen *opt* di akhir alur memungkinkan nasabah memantau status secara mandiri sebagai bentuk transparansi proses.

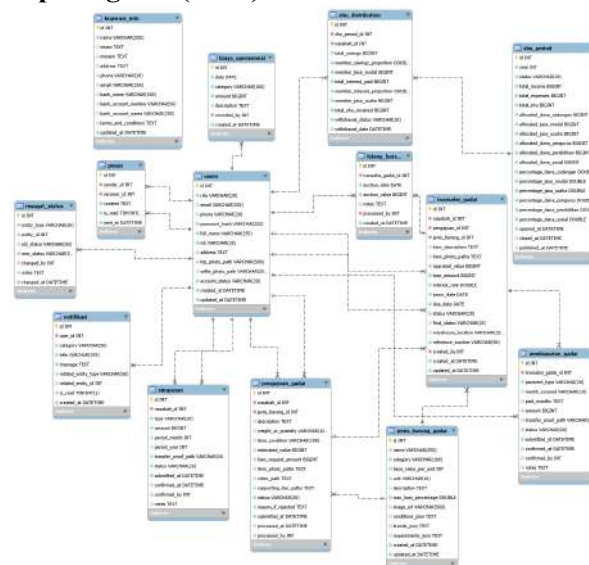
3.2.3 Class Diagram



Gambar 5. Class Diagram Aplikasi Layanan Gadai KSP

Gambar 5 menyajikan *class diagram* dengan arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) untuk fitur Simulasi dan Pengajuan Gadai. Diagram menampilkan kelas *boundary* sebagai antarmuka pengguna, *controller* sebagai logika bisnis yang menjalankan perhitungan otomatis, dan *model* sebagai lapisan data. Atribut audit *submitted_at*, *processed_at*, dan *processed_by* yang melekat pada kelas model merupakan fondasi *audit trail* yang dipersyaratkan POJK 47/2024.

3.2.4 Entity Relationship Diagram (ERD)



Gambar 6. Entity Relationship Diagram Aplikasi Layanan Gadai KSP

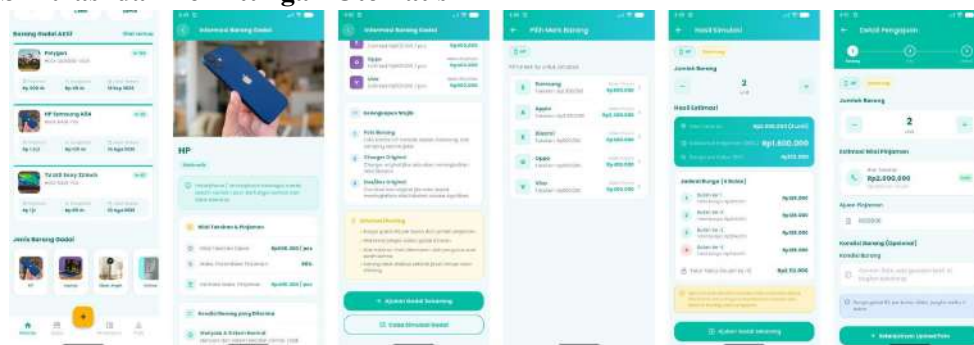
Gambar 6 menyajikan skema basis data berbasis SQLite yang terdiri dari empat belas entitas. Entitas *users* menjadi pusat sistem yang menampung data KYC untuk *onboarding* non-anggota, dengan alur utama transaksi gadai *pengajuan_gadai* → *transaksi_gadai* → *pembayaran_gadai*.

Entitas *riwayat_status* sebagai *log* polimorfik beserta *timestamp* dan identitas pelaku pada setiap entitas transaksional melengkapi fondasi *audit trail* yang setara dengan standar akuntabilitas POJK 47/2024.

3.3 Coding (Pengkodean)

Implementasi visual menyajikan dua fitur kunci yang merepresentasikan kontribusi penelitian terhadap transisi open-loop: simulasi pra-transaksi sebagai entry point akuisisi non-anggota dan pengajuan gadai daring dengan KYC sebagai enabler onboarding tanpa tatap muka. Fitur pendukung lainnya (kalkulasi otomatis bunga dan denda, transparansi real-time, serta pengelolaan SHU) terimplementasi penuh sebagaimana terlihat pada Class Diagram (Gambar 5), ERD (Gambar 6), dan pengujian Blackbox (Tabel 1). Kode lengkap tersedia pada repositori penulis [repositori aplikasi ksp layanan gadai](#)

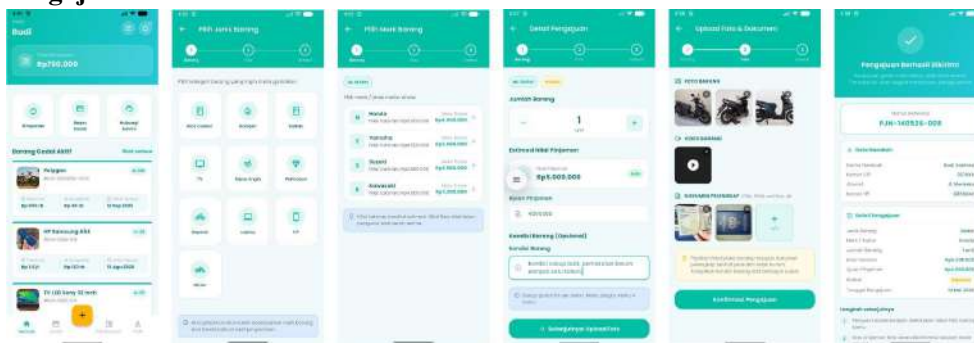
3.3.1 Simulasi dan Perhitungan Otomatis



Gambar 7. Implementasi Coding Simulasi Gadai

Halaman Beranda Nasabah menampilkan katalog "Jenis Barang Gadai". Saat nasabah memilih kategori, sistem menyajikan parameter taksiran dan ketentuan bunga 8% per bulan dengan tenor maksimal 4 bulan. Fitur simulasi menghitung secara *real-time* nilai taksiran, maksimal pinjaman 80%, jadwal bunga, dan total tebus berdasarkan merek dan jumlah unit (Gambar 7). Mekanisme kalkulasi yang sama diterapkan otomatis pada transaksi aktif untuk bunga berjalan dan denda keterlambatan tanpa intervensi pengurus, meminimalkan risiko kesalahan manual sekaligus menjamin konsistensi *audit trail* keuangan. Akses tanpa registrasi menjadikan simulasi sebagai titik masuk pertama bagi calon nasabah non-anggota untuk mengevaluasi layanan KSP, sesuai fungsi fitur sebagai instrumen akuisisi pada model *open-loop*.

3.3.2 Pengajuan Gadai



Gambar 8. Tampilan Coding Pengajuan Gadai

Fitur Pengajuan Gadai diakses melalui tombol *floating* "+" pada Beranda Nasabah dan menggunakan alur tiga tahap dengan indikator progres: pengisian data barang, unggah foto, dan konfirmasi akhir (Gambar 8). Pada tahap pertama, nasabah memilih kategori barang (Motor, HP, Laptop, Perhiasan, dan lainnya), merek, serta mengisi jumlah,ajuan pinjaman, dan kondisi barang. Pada tahap kedua, nasabah mengunggah foto barang dari berbagai sudut, video, dan

dokumen pelengkap seperti STNK atau BPKB sebagai mekanisme verifikasi pengganti tatap muka. Setelah konfirmasi, sistem menampilkan halaman Pengajuan Berhasil Dikirim yang memuat nomor referensi unik (misalnya PJN-140526-008) yang dapat dipantau nasabah secara mandiri. Nomor referensi unik beserta *timestamp* pengajuan tersimpan permanen sebagai jejak transaksi awal, mendukung digitalisasi siklus pengajuan *end-to-end* tanpa tatap muka sekaligus menghasilkan *audit trail* lengkap sebagai prasyarat akuntabilitas POJK 47/2024.

3.4 Testing (Pengujian)

3.4.1 Blackbox Testing

Blackbox Testing dilakukan untuk memverifikasi kesesuaian fungsionalitas sistem melalui pemberian skenario input dan validasi output pada setiap fitur utama aplikasi. Pengujian mencakup fitur-fitur yang paling merepresentasikan kontribusi dual mandate, mulai dari *onboarding* nasabah, simulasi pra-transaksi, siklus pengajuan dan konfirmasi gadai, pembayaran, pemicuan lelang otomatis, hingga pengelolaan SHU. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Blackbox Testing

No	Fitur yang Diuji	Hasil
1	Registrasi akun dengan unggahan foto KTP dan <i>selfie</i> menghasilkan akun berstatus <i>pending</i>	Berhasil
2	Konfirmasi pendaftaran anggota oleh pengurus mengubah status akun nasabah menjadi aktif	Berhasil
3	Simulasi gadai menampilkan estimasi pinjaman 80% dari nilai taksiran secara <i>real-time</i>	Berhasil
4	Pengajuan gadai dengan unggahan foto dan dokumen pendukung tersimpan berstatus <i>pending</i>	Berhasil
5	Konfirmasi pengajuan oleh pengurus mengubah pengajuan menjadi transaksi gadai aktif disertai notifikasi	Berhasil
6	Detail transaksi gadai aktif menampilkan rincian pokok, bunga berjalan, denda, dan sisa hari jatuh tempo	Berhasil
7	Siklus pembayaran <i>end-to-end</i> : unggahan bukti transfer tersimpan berstatus <i>pending</i> verifikasi, lalu dikonfirmasi pengurus menjadi terkonfirmasi	Berhasil
8	Pemicuan lelang pada transaksi melewati 4 bulan mengubah status menjadi dilelang disertai notifikasi	Berhasil
9	Menu SHU menampilkan estimasi <i>real-time</i> berdasarkan proporsi simpanan dan bunga gadai, dan riwayat transaksi dapat difilter berdasarkan status atau periode	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh skenario fitur utama menghasilkan tingkat keberhasilan 100%, yang menunjukkan bahwa aplikasi telah berfungsi sesuai spesifikasi yang dirancang.

3.4.2 System Usability Scale (SUS)

Pengujian usability dilakukan terhadap dua belas responden (sepuluh nasabah dan dua pengurus) sebagai representasi kedua jenis pengguna. Responden menyelesaikan skenario tugas sesuai peran masing-masing, lalu mengisi kuesioner SUS sepuluh pernyataan baku dengan skala Likert 1-5. Hasil disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Skenario Tugas Responden Nasabah

No	Skenario Tugas Nasabah	Skenario Tugas Pengurus
1	Registrasi akun dengan unggahan KTP dan <i>selfie</i>	Konfirmasi pendaftaran anggota baru
2	<i>Login</i> dan simulasi gadai barang elektronik	Konfirmasi pengajuan gadai (taksiran + lokasi gudang)

3	Pengajuan gadai dengan unggahan foto/dokumen + cek status	Verifikasi pembayaran bunga gadai
4	Akses detail transaksi gadai aktif	Filter daftar transaksi gadai berdasarkan status
5	Pembayaran bunga gadai dengan unggahan bukti transfer	Pengelolaan periode SHU dan publikasi distribusi
6	Akses estimasi SHU berjalan	Akses <i>dashboard</i> dan laporan keuangan

Tabel 3. Hasil Pengujian SUS

Kelompok Responden	Skor SUS Individual	Rata-Rata
Pengurus (P1, P2)	95,0; 92,5	93,75
Nasabah (N1-N10)	95,0; 90,0; 97,5; 92,5; 87,5; 95,0; 92,5; 97,5; 90,0; 95,0	93,25
Rata-rata Keseluruhan		93,33

Skor SUS rata-rata keseluruhan adalah 93,33 yang termasuk kategori 'Excellent'. Pada level peran, pengurus memberikan skor rata-rata 93,75 dan nasabah 93,25, menunjukkan aplikasi diterima dengan sangat baik oleh kedua jenis pengguna. Hasil ini secara langsung menjawab celah penelitian terdahulu [8], [9], [10] yang tidak melibatkan nasabah sebagai pengguna aktif, dengan membuktikan bahwa pendekatan dua jenis pengguna terbukti efektif diterima baik oleh pengurus maupun nasabah.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun aplikasi *mobile* Koperasi Simpan Pinjam (KSP) layanan gadai menggunakan *Extreme Programming* (XP) yang menjawab *dual mandate*, kebutuhan pertumbuhan bisnis dan kepatuhan regulatif POJK 47/2024, melalui digitalisasi siklus layanan dari *onboarding* nasabah via KYC, simulasi pra-transaksi, pengajuan daring, pembayaran terverifikasi, hingga pengelolaan Sisa Hasil Usaha (SHU) sesuai AD/ART. *Blackbox Testing* terhadap sembilan skenario fitur utama mencapai keberhasilan 100%, sedangkan *System Usability Scale* (SUS) terhadap dua belas responden (sepuluh nasabah dan dua pengurus) menghasilkan skor rata-rata 93,33 yang termasuk kategori "Excellent". Hasil ini mengonfirmasi bahwa rancangan sistem memenuhi *dual mandate* melalui *audit trail* yang lengkap sebagai prasyarat transisi koperasi menuju model *open-loop* sesuai POJK 47/2024. Penelitian ini juga menjawab celah penelitian terdahulu [8], [9], [10] yang hanya menempatkan pengurus sebagai pengguna utama, dengan menghadirkan pendekatan *dual-user* yang melibatkan nasabah sebagai pengguna aktif sekaligus mendukung *onboarding* non-anggota tanpa tatap muka.

Saran pengembangan lanjut: (1) memperluas cakupan responden SUS lintas koperasi; (2) memigrasikan basis data SQLite ke cloud atau REST API untuk skala multi-koperasi; (3) mengintegrasikan payment gateway; dan (4) studi pilot bersama koperasi open-loop terdaftar untuk validasi audit trail terhadap standar pelaporan OJK.

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] L. Y. Pradana and A. Husaein, "PENINGKATAN PELAYANAN PADA KOPERASI DI KOTA JAMBI MELALUI DIGITALISASI KOPERASI," *J. Ilm. Media Sisfo*, vol. 17, no. 1, pp. 106–115, Apr. 2023, doi: 10.33998/mediasisfo.2023.17.1.738.
- [2] B. Arifin, "UU P2SK dan Penataan Ulang Koperasi Simpan Pinjam." Accessed: May 15, 2026. [Online]. Available:

- <https://www.cnbcindonesia.com/opini/20230221133843-14-415647/uu-p2sk-dan-penataan-ulang-koperasi-simpan-pinjam>
- [3] OJK, “Koperasi di Sektor Jasa Keuangan.” Accessed: May 15, 2026. [Online]. Available: <https://ojk.go.id/id/regulasi/Pages/POJK-47-Tahun-2024-Koperasi-di-Sektor-Jasa-Kuangan.aspx>
 - [4] OJK, “Siaran Pers: Daftar Koperasi yang Menjalankan Kegiatan di Sektor Jasa Keuangan.” Accessed: May 15, 2026. [Online]. Available: <https://ojk.go.id/id/berita-dan-kegiatan/siaran-pers/Pages/Daftar-Koperasi-yang-Menjalankan-Kegiatan-di-Sektor-Jasa-Kuangan.aspx>
 - [5] L. O. Turi and A. I. Muharram, “PENGARUH TRANSPARANSI DAN AKUNTABILITAS LAPORAN KEUANGAN KOPERASI TERHADAP TINGKAT KEPERCAYAAN ANGGOTA KOPERASI,” *J. Econ.*, vol. 2, no. 12, pp. 3787–3797, Dec. 2023, doi: 10.55681/economina.v2i12.1103.
 - [6] B. W. Adi, A. Trisnawati, B. Bariyah, and N. I. Raharjo, “Capacity Building of Cooperatives in Financial and Management,” *J. Pengabd. Masy. Bangsa*, vol. 1, no. 11, pp. 3159–3163, Jan. 2024, doi: 10.59837/jpmba.v1i11.672.
 - [7] Y. Rahayu, L. S. Ramdhani, A. Riyanto, and R. A. Saputra, “Meningkatkan Akses Pelayanan, Akuntabilitas Dan Transparansi Koperasi Simpan Pinjam Melalui SIMOKO,” *EVOLUSI J. Sains Dan Manaj.*, vol. 12, no. 1, Jun. 2024, doi: 10.31294/evolusi.v12i1.21171.
 - [8] M. V. Muku, L. B. F. Mando, and K. Sara, “SISTEM INFORMASI KOPERASI SIMPAN PINJAM BERBASIS WEB (STUDI KASUS: KOPERASI ANJELY),” *Simtek J. Sist. Inf. Dan Tek. Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 306–311, Oct. 2024, doi: 10.51876/simtek.v9i2.509.
 - [9] I. G. N. A. Prawirayuda, N. M. Estiyanti, and E. M. Dharma, “Model Aplikasi Sistem Simpan Pinjam Berbasis Mobile Web Pada Usaha Koperasi,” *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. Dan Sist. Inf.*, vol. 11, no. 1, pp. 153–164, Apr. 2022, doi: 10.35889/jutisi.v11i1.787.
 - [10] D. Kustiawan, W. N. Cholifah, R. Destriana, and N. Heriyani, “Rancang Bangun Sistem Informasi Akuntansi Pengelolaan Koperasi Menggunakan Metode Extreme Programming,” *J. Teknol. Dan Inf.*, vol. 12, no. 1, pp. 78–92, Apr. 2022, doi: 10.34010/jati.v12i1.6756.
 - [11] R. I. Borman, A. T. Priandika, and A. R. Edison, “Implementasi Metode Pengembangan Sistem Extreme Programming (XP) pada Aplikasi Investasi Peternakan,” *J. Sist. Dan Teknol. Inf. Justin*, vol. 8, no. 3, p. 272, Jul. 2020, doi: 10.26418/justin.v8i3.40273.
 - [12] M. Zen, I. Irwan, H. Hafni, and M. D. P. Ananda, “Implementasi dan Pengujian Menggunakan Metode BlackBox Testing Pada Sistem Informasi Tracer Study,” *Bull. Comput. Sci. Res.*, vol. 4, no. 4, pp. 327–340, Jun. 2024, doi: 10.47065/bulletincsr.v4i4.359.
 - [13] Y. Widyastuti and S. Hidayatulloh, “Analisa Usability Testing Pada Aplikasi Mobile Penjualan Retail Menggunakan Metode System Usability Scale (SUS),” *Reputasi J. Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 4, no. 2, pp. 74–83, 2023, doi: 10.31294/reputasi.v4i2.2341.
 - [14] J. R. Lewis, “The System Usability Scale: Past, Present, and Future,” *Int. J. Human–Computer Interact.*, vol. 34, no. 7, pp. 577–590, Jul. 2018, doi: 10.1080/10447318.2018.1455307.