

ERP TERINTEGRASI PADA KOPERASI SYARIAH UNTUK OPTIMALISASI PENILAIAN KELAYAKAN KREDIT, KEPATUHAN SYARIAH, DAN MANAJEMEN RISIKO BERBASIS SLIK OJK

Sufyaldy^{1*}, Suherman², Hasnawati³, Mawardi Kudin⁴, Karkhi Mirza Kavari⁵

¹Program Studi Manajemen Keuangan Syariah, IAIN Parepare

²Program Studi Manajemen Zakat Wakaf, IAIN Parepare

³Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Tamalatea Makassar

⁴Program Studi Teknik Informatika, Universitas Sulawesi Barat

⁵Program Studi Sistem Informasi, Universitas Siber Asia

sufyaldy@iainpare.ac.id^{1*}, suherman@iainpare.ac.id², hasnawati.skm@gmail.com³,
mawardi.kudin@unsulbar.ac.id⁴, karkhikavari@gmail.com⁵

Abstrak

Lembaga Keuangan Mikro Syariah (LKMS), khususnya Koperasi Simpan Pinjam dan Pembiayaan Syariah (KSPPS) atau Baitul Maal wat Tamwil (BMT), memiliki peran strategis dalam mendorong inklusi keuangan bagi sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Indonesia. Namun, eksistensi dan operasional entitas ini kerap dihadapkan pada kendala fragmentasi sistem informasi, tingginya angka pembiayaan bermasalah (Non-Performing Financing/NPF), serta ketidakpatuhan terhadap standar pelaporan akuntansi dan regulasi pengawasan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi sebuah platform sistem informasi terintegrasi berbasis Enterprise Resource Planning (ERP) khusus untuk KSPPS. Pengembangan sistem ini mengadopsi kerangka kerja Design Science Research Methodology (DSRM) yang disinergikan dengan pendekatan User-Centered Design (UCD). Platform ERP yang dibangun menggunakan lingkungan kerja ERP (modul sirta_koperasi) dengan arsitektur Model-View-Controller (MVC) yang menjembatani dualisme fungsi BMT, yakni fungsi komersial (Tamwil) dan fungsi sosial (Maal). Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu mengotomatisasi siklus akuntansi syariah berdasarkan standar PSAK 106, menghitung rasio tingkat kesehatan koperasi sesuai regulasi Kementerian Koperasi dan UKM, serta menyediakan instrumen mitigasi risiko pembiayaan melalui algoritma credit scoring internal yang terintegrasi secara konseptual dengan Sistem Layanan Informasi Keuangan (SLIK) Otoritas Jasa Keuangan (OJK). Intervensi teknologi ini memberikan implikasi manajerial berupa efisiensi operasional, eliminasi bias subjektif dalam persetujuan kredit, dan peningkatan transparansi tata kelola lembaga keuangan mikro syariah.

Kata kunci: Koperasi Syariah, BMT, ERP, Credit Scoring, SLIK OJK

Abstract

Islamic Microfinance Institutions (LKMS), particularly Islamic Savings and Loans and Financing Cooperatives (KSPPS) or Baitul Maal wat Tamwil (BMT), play a strategic role in fostering financial inclusion for Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) in Indonesia. However, the existence and operation of these entities are often faced with challenges of information system fragmentation, high Non-Performing Financing (NPF) rates, and non-compliance with accounting reporting standards and regulatory supervision. This study aims to design, develop, and evaluate an integrated information system platform based on Enterprise Resource Planning (ERP) specifically for KSPPS. The system development adopts the Design Science Research Methodology (DSRM) framework, synergized with a User-Centered Design (UCD) approach. The ERP platform is built using the ERP framework (the sirta_koperasi module) with a Model-View-Controller (MVC) architecture that bridges the dual functions of BMT: the commercial function (Tamwil) and the social function (Maal). The implementation results show that the system can automate the Islamic accounting cycle based on PSAK 106 standards, calculate cooperative health level ratios in accordance with the Ministry of Cooperatives and SMEs regulations, and provide financing risk mitigation instruments through internal credit scoring algorithms conceptually integrated with the Financial Information Services System (SLIK) of the Financial Services Authority (OJK). This technological intervention provides managerial implications such as operational efficiency, elimination of subjective bias in credit approvals, and enhanced transparency in the governance of Islamic microfinance institutions.

Keywords: Islamic Cooperative, BMT, ERP, Credit Scoring, SLIK OJK

1. PENDAHULUAN

Ekosistem perekonomian inklusif di Indonesia sangat bergantung pada vitalitas Lembaga Keuangan Mikro Syariah (LKMS), di mana Koperasi Simpan Pinjam dan Pembiayaan Syariah (KSPPS) atau Baitul Maal wat Tamwil (BMT) bertindak sebagai pilar utamanya. Mas'ula and Oktafia (2021) BMT pada esensinya didirikan sebagai instrumen alternatif pembiayaan yang beroperasi berdasarkan prinsip-prinsip syariah Islam, dengan sasaran utama masyarakat berpenghasilan rendah serta pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah yang kerap menghadapi keterbatasan akses terhadap layanan perbankan formal. Berdasarkan data yang dihimpun oleh Kementerian Koperasi dan UKM Republik Indonesia, setidaknya 1.070 entitas BMT tercatat aktif beroperasi. Jumlah tersebut menunjukkan bahwa BMT bukan sekadar pelengkap dalam sistem keuangan nasional, melainkan memiliki kontribusi strategis terhadap perluasan akses pembiayaan, penguatan kapasitas ekonomi masyarakat marginal, dan percepatan inklusi keuangan secara nasional. Laili and Kusumaningtias (2020). Perjalanan historis BMT, yang pada mulanya berkembang sebagai gerakan sosial-ekonomi untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat marginal, telah mengalami transformasi menjadi entitas keuangan yang menjalankan fungsi bisnis sekaligus sosial. Transformasi ini menuntut penguatan standardisasi tata kelola, profesionalisme operasional, dan akuntabilitas kelembagaan agar BMT mampu memenuhi kebutuhan layanan keuangan modern tanpa mengesampingkan orientasinya terhadap pemberdayaan masyarakat. Oleh karena itu, kapasitas pengelolaan BMT perlu dikembangkan agar setara dengan lembaga keuangan komersial berskala besar, dengan tetap mempertahankan karakteristik sosial dan prinsip-prinsip syariah sebagai landasan pendiriannya. Hasda et al. (2024); Syamsuir (2016)

Seiring dengan pertumbuhan industri keuangan mikro yang semakin akseleratif, operasional KSPPS menghadapi disrupsi teknologi sekaligus tuntutan kepatuhan terhadap kerangka regulasi yang kian ketat. Dalam konteks tersebut, transformasi digital bukan lagi sekadar pilihan inovatif, melainkan kebutuhan strategis untuk memperkuat daya saing, efisiensi, dan akuntabilitas kelembagaan. Penerapan sistem digital memungkinkan KSPPS menekan biaya overhead operasional, meminimalisasi redundansi data, meningkatkan kecepatan serta akurasi pemrosesan informasi, dan memperluas jangkauan layanan keuangan kepada anggota. Bakhri et al. (2024). Dengan demikian, digitalisasi berperan penting dalam membangun fondasi tata kelola yang lebih terintegrasi, efisien, dan responsif terhadap kebutuhan anggota maupun tuntutan regulator. Kendati demikian, proses digitalisasi BMT tidak dapat dipahami semata-mata sebagai pengadaan perangkat lunak, karena keberhasilannya sangat bergantung pada kesiapan organisasi dan kapasitas sumber daya manusia. Tingkat literasi digital yang beragam serta keterbatasan kompetensi dalam mengoperasikan dan mengadaptasi infrastruktur perangkat lunak baru sering kali menjadi hambatan krusial di tingkat operasional. Apabila tidak diantisipasi melalui pelatihan, pendampingan, dan strategi manajemen perubahan yang memadai, kondisi tersebut dapat menghambat adopsi sistem, menurunkan kualitas data, serta mengurangi efektivitas manfaat digitalisasi bagi penguatan kinerja dan tata kelola BMT. Fadhilah and Darmawati (2023). Selain tantangan internal tersebut, KSPPS juga menghadapi tuntutan eksternal dari otoritas pengawas, khususnya Otoritas Jasa Keuangan, untuk memperkuat arsitektur keamanan data dan memastikan pelaksanaan audit kepatuhan syariah pada setiap platform digital yang diimplementasikan. Kedua aspek ini tidak dapat dipandang sebagai persyaratan administratif semata, karena kelemahan keamanan data dapat memicu kebocoran informasi, gangguan operasional, dan hilangnya kepercayaan anggota, sedangkan ketidakpatuhan syariah berpotensi menimbulkan risiko hukum, reputasi, dan legitimasi kelembagaan. Oleh sebab itu, digitalisasi KSPPS harus dirancang secara terpadu dengan mekanisme pengendalian, pemantauan, dan audit yang memadai untuk mencegah risiko operasional serta reputasi yang dapat merugikan anggota. Faizi et al. (2025). Di sisi lain, standarisasi sistem akuntansi keuangan yang dianut oleh mayoritas BMT dinilai masih sangat konvensional dan terfragmentasi, sehingga pembukuan yang tidak terintegrasi ini pada akhirnya melemahkan daya saing institusional LKMS di tengah gempuran teknologi finansial. Dewan Nasional Keuangan Inklusif (2025). Problematika tata kelola sistem informasi dalam koperasi syariah mencapai titik kulminasi pada aspek manajemen risiko pembiayaan. Tingkat rasio Non-Performing Financing (NPF) yang fluktuatif acap kali bermuara pada mekanisme penilaian kelayakan kredit (credit scoring) yang masih dikendalikan oleh penilaian subjektif komite pembiayaan, serta ketiadaan akses langsung terhadap rekam jejak historis calon debitur lintas lembaga. Sistem Layanan Informasi Keuangan (SLIK) yang diorkestrasi oleh OJK sejatinya menyediakan pangkalan data historis debitur yang sangat transparan dan komprehensif, mencakup riwayat pembayaran, plafon kredit yang disetujui, hingga klasifikasi tingkat kolektibilitas fasilitas kredit nasabah secara nasional. Mas (2024). Ironisnya, sistem peranti lunak manajemen koperasi yang saat ini beredar di pasaran komersial belum banyak yang mengakomodasi integrasi Application Programming Interface (API) SLIK OJK beserta algoritma agregasi credit scoring ke dalam satu ekosistem platform inti (core system) secara holistik dan terotomatisasi.

Mengidentifikasi kesenjangan teknologi antara kebutuhan riil industri keuangan mikro syariah dan ketersediaan infrastruktur perangkat lunak yang adaptif, laporan penelitian ini mengartikulasikan desain konseptual, arsitektur, dan implementasi dari modul Enterprise Resource Planning (ERP) yang dirancang secara khusus untuk entitas KSPPS. Modul ini, yang diimplementasikan dalam ekosistem open-source ERP dengan nomenklatur teknis sirta_koperasi, direkayasa menggunakan pola Arsitektur Model-View-Controller (MVC). Pengembangan platform ERP ini difokuskan pada upaya harmonisasi fungsi komersial (Baitul Tamwil), fungsi sosial dan keagamaan (Baitul Maal), otomatisasi pencatatan akuntansi syariah berbasis standar ganda (double-entry), hingga sinkronisasi simulasi penarikan data SLIK OJK. Lebih jauh, platform ini secara mandiri mampu menghasilkan pelaporan Tingkat Kesehatan Koperasi yang merujuk pada parameter instrumen regulasi Peraturan Deputi Bidang Pengawasan Kementerian Koperasi dan UKM Nomor 06/Per/Dep.6/IV/2016.

Berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang umumnya berfokus pada perancangan sistem informasi koperasi simpan pinjam konvensional berskala dasar Rudianto and Achyani (2022) atau sekadar mengkaji urgensi transformasi digital secara parsial tanpa integrasi sistem yang holistik Bakhri et al. (2024), inovasi utama pada penelitian ini terletak pada penggabungan tiga fungsi strategis ke dalam satu arsitektur ERP. Meskipun beberapa kajian lain telah menguraikan pentingnya SLIK OJK sebagai instrumen mitigasi risiko kredit Avickson et al. (2024), penelitian ini menawarkan kebaruan dengan membuktikan bagaimana parameter SLIK tersebut dapat ditarik dan diotomatisasi langsung ke dalam algoritma *credit scoring* internal KSPPS, yang datanya seketika saling mengunci dengan modul kepatuhan syariah (fungsi *Maal* dan *Tamwil*) serta sistem penjournalan akuntansi. Melalui pendekatan arsitektural yang terpadu ini, penelitian ini diharapkan sanggup memberikan cetak biru bagi digitalisasi koperasi syariah yang tidak sekadar memfasilitasi kemudahan administratif, melainkan secara aktif membentuk keandalan manajemen risiko dan kepastian kepatuhan regulasi secara menyeluruh (*end-to-end*).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Fundamental dan Dualisme Fungsi Koperasi Syariah (KSPPS)



Figure 1. Paradigma Dualisme Fungsi KSPPS

KSPPS atau Baitul Maal wat Tamwil beroperasi berdasarkan paradigma dualisme fungsi yang menjadikannya entitas unik dalam lanskap keuangan mikro syariah. Fungsi Tamwil merepresentasikan dimensi komersial yang berorientasi pada penciptaan nilai ekonomi melalui penghimpunan dana pihak ketiga dan penyaluran pembiayaan berdasarkan akad-akad syariah, seperti murabahah, mudharabah, musyarakah, dan wadi'ah (Disemadi and Roisah (2019)). Karakteristik tersebut menuntut pengelolaan kegiatan komersial yang tidak hanya berorientasi pada keberlanjutan finansial, tetapi juga memastikan bahwa setiap transaksi, mekanisme pembiayaan, dan pencatatan keuangan tetap sesuai dengan prinsip syariah. Dengan demikian, fungsi Tamwil menjadi fondasi penting bagi KSPPS dalam menjalankan intermediasi keuangan sekaligus menjaga kepercayaan anggota dan kepatuhan kelembagaan. Sebaliknya, fungsi Maal merepresentasikan dimensi sosial dan nirlaba KSPPS melalui pengelolaan dana zakat, infak, sedekah, dan wakaf. Dana tersebut tidak hanya dihimpun, tetapi juga harus disalurkan secara tepat sasaran sesuai karakteristik dan ketentuan masing-masing sumber dana guna mendistribusikan manfaat serta memperkuat keadilan ekonomi bagi

kelompok mustahik Widodo (2019). Dengan demikian, fungsi Maal menegaskan bahwa KSPPS tidak semata-mata berorientasi pada kinerja komersial, tetapi juga mengemban mandat pemberdayaan sosial melalui pengelolaan dan penyaluran dana zakat, infak, sedekah, serta wakaf sesuai tujuan dan ketentuan masing-masing sumber dana Widodo (2019). Mandat ganda tersebut menjadikan KSPPS berbeda dari koperasi simpan pinjam konvensional sekaligus meningkatkan kompleksitas tata kelolanya. Setiap arus dana memiliki sumber, tujuan penggunaan, karakteristik, serta mekanisme pertanggungjawaban yang berbeda; karena itu, pengelolaannya tidak dapat diseragamkan dalam satu proses pencatatan dan pengendalian. Apabila pemisahan tersebut tidak didukung oleh sistem informasi yang memadai, KSPPS berisiko mengalami pencampuran dana, kesalahan klasifikasi transaksi, lemahnya keterlacakan penggunaan dana, serta ketidakakuratan dalam penyusunan laporan. Oleh karena itu, infrastruktur sistem informasi KSPPS harus mampu memisahkan pencatatan, otorisasi, dan pengendalian dana Tamwil serta Maal, sekaligus mengonsolidasikan informasi keduanya untuk kebutuhan pelaporan terpadu dan pengambilan keputusan strategis. Pemisahan pada tingkat operasional tersebut penting untuk menjaga transparansi dan akuntabilitas, sedangkan konsolidasi pada tingkat pelaporan diperlukan agar manajemen dapat menilai kinerja organisasi secara menyeluruh tanpa mengaburkan batas antara fungsi komersial dan sosial. Dengan demikian, sistem informasi tidak hanya berperan sebagai alat otomatisasi administratif, tetapi juga sebagai instrumen pengendalian internal yang memastikan setiap transaksi dapat ditelusuri berdasarkan sumber dan tujuan dananya serta dilaksanakan selaras dengan prinsip syariah dan kaidah fikih muamalah.

2.2 Transformasi Sistem Informasi dan Arsitektur Enterprise Resource Planning (ERP)

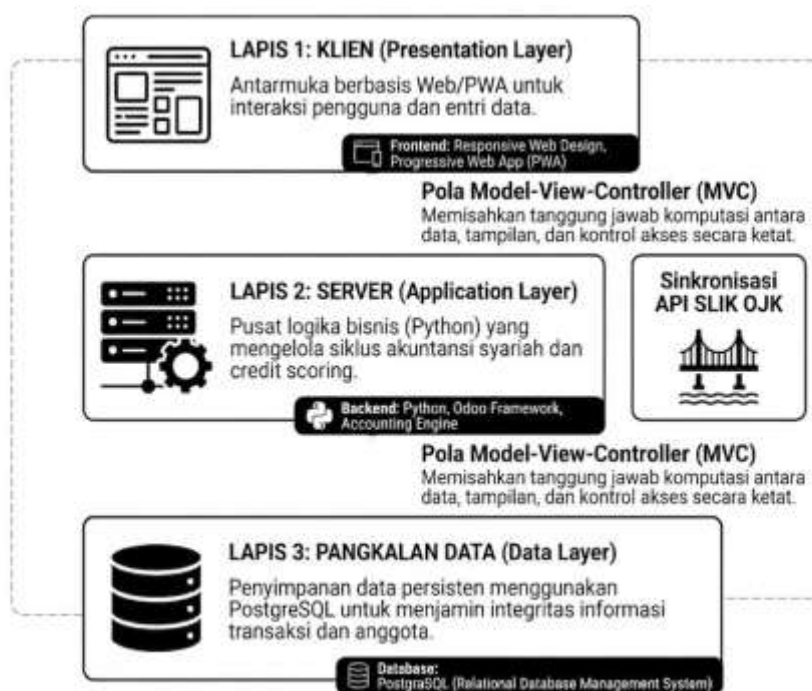


Figure 2. Arsitektur Sistem ERP Terintegrasi Koperasi Syariah

Enterprise Resource Planning merupakan paradigma sistem perangkat lunak terintegrasi yang dirancang untuk menyinergikan seluruh proses bisnis inti organisasi ke dalam satu pangkalan data terpusat. Meiryani et al. (2022) Integrasi ini tidak sekadar menyatukan aplikasi dan prosedur kerja, tetapi juga membentuk satu sumber informasi yang konsisten bagi pencatatan transaksi, pemantauan operasional, pelaporan, dan pengambilan keputusan secara lintas fungsi. Dp and Putra (2020) Bagi KSPPS, penerapan ERP menjadi strategis karena mampu menghubungkan fungsi komersial (tamwil), fungsi sosial (maal), serta fungsi administrasi dan akuntansi dalam satu arsitektur sistem, sehingga mengurangi fragmentasi data, memperkuat akuntabilitas, dan menyediakan dasar informasi yang lebih andal bagi pengendalian risiko serta kepatuhan syariah. Dalam konteks operasional koperasi simpan pinjam syariah, ERP berfungsi strategis untuk menjembatani asimetri informasi dan mengintegrasikan aliran data antarunit kerja—mulai dari pelayanan front office untuk registrasi anggota, operasional middle office untuk otorisasi transaksi serta analisis risiko, hingga fungsi back office untuk

pencatatan akuntansi dan penyusunan laporan manajerial. Integrasi tersebut menciptakan alur informasi yang lebih konsisten, memperkuat pengendalian internal, dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat serta akuntabel Rudianto and Achyani (2022). Secara teknis, pengembangan sistem informasi koperasi pada umumnya mengadopsi rancang bangun arsitektur tiga lapis (three-tier architecture) berbasis klien-server (client-server). Arsitektur ini secara sistematis memisahkan logika fungsional pemrosesan bisnis, pangkalan penyimpanan data persisten, dan presentasi antarmuka pengguna, sehingga menjamin tingkat skalabilitas, keamanan, serta kemudahan dalam fase pemeliharaan sistem di masa mendatang Rudianto and Achyani (2022). Pengadopsian kerangka kerja perangkat lunak (framework) modular seperti halnya ERP sangat memfasilitasi implementasi pola desain MVC (Model-View-Controller) secara konsisten, yang pada gilirannya mampu mereduksi durasi siklus pengembangan sistem (Software Development Life Cycle) sekaligus menghadirkan keluwesan arsitektural untuk beradaptasi terhadap perubahan regulasi lokal yang dinamis, memungkinkan sinkronisasi data yang lebih presisi antara modul operasional dengan modul akuntansi dan keuangan Tarigan et al. (2021); Fauzi (2021).

2.3 Manajemen Risiko Pembiayaan Syariah dan Sistem Layanan Informasi Keuangan (SLIK) OJK

Manajemen risiko pembiayaan pada lembaga keuangan syariah menuntut perhatian yang lebih luas daripada sekadar pengendalian risiko kredit. Selain risiko kredit, risiko likuiditas, risiko pasar, dan risiko operasional, lembaga keuangan syariah juga menghadapi risiko ketidakpatuhan terhadap prinsip-prinsip syariah. Risiko tersebut mengharuskan lembaga menerapkan kerangka pengelolaan yang memperhatikan aspek regulasi, transparansi, akuntabilitas, serta kesesuaian akad dan kegiatan usaha dengan prinsip syariah Rahmawati et al. (2024). Upaya mitigasi terhadap risiko pembiayaan bermasalah atau NPF secara fundamental bergantung pada kualitas mitigasi asimetri informasi antara lembaga pemberi dana dan entitas calon debitur. Merespons kebutuhan ini, Sistem Layanan Informasi Keuangan (SLIK) yang bernaung di bawah otoritas pengawasan OJK, diinisiasi sebagai platform sentral pertukaran informasi riwayat kredit terpusat yang mendedikasikan diri untuk menjamin transparansi serta pemerataan akses informasi debitur di seluruh yurisdiksi Indonesia Hidayatullah and Hidayati (2022). Infrastruktur SLIK memungkinkan berbagai lembaga jasa keuangan untuk memverifikasi profil kolektibilitas kredit (direpresentasikan dalam skala KOL 1 untuk kondisi lancar hingga KOL 5 untuk kredit macet), meninjau histori presisi keterlambatan pembayaran, dan menganalisis secara utuh eksposur agregat plafon pinjaman lintas lembaga yang mengikat seorang calon debitur Mas (2024). Penggabungan gerbang akses SLIK dengan algoritma sistem credit scoring terotomatisasi, baik melalui pendekatan pembobotan linier maupun integrasi pembelajaran mesin (Machine Learning), secara empiris telah terbukti mampu mereduksi rasio NPF secara signifikan, mengefisienkan durasi proses uji tuntas kelayakan (due diligence), serta mengeliminasi bias subjektivitas intervensi manusia yang kerap mendistorsi proses analisis kredit konvensional Mas (2024).

2.4 Kerangka Regulasi Penilaian Kesehatan Koperasi Nasional

Keberhasilan operasional dan kesinambungan bisnis KSPPS tidak sekadar direpresentasikan oleh besaran agregat Sisa Hasil Usaha (SHU) tahunan yang dibukukan, melainkan secara esensial ditentukan oleh metrik tingkat kesehatan keuangannya secara makro. Pemerintah Republik Indonesia, melalui instrumen Peraturan Deputi Bidang Pengawasan Kementerian Koperasi dan UKM Republik Indonesia Nomor 06/Per/Dep.6/IV/2016 mengenai Pedoman Penilaian Kesehatan Koperasi Simpan Pinjam dan Unit Simpan Pinjam Koperasi, telah merumuskan tujuh aspek penilaian fundamental yang wajib dievaluasi secara mandiri (self-assessment) oleh setiap entitas koperasi secara periodik Lonto et al. (2023). Ketujuh aspek krusial tersebut mencakup parameter Permodalan, Kualitas Aktiva Produktif, Manajemen, Efisiensi, Likuiditas, Kemandirian dan Pertumbuhan, serta integritas Jati Diri Koperasi Lonto et al. (2023). Evaluasi tata kelola ini diformulasikan ke dalam deretan rasio matematis spesifik. Sebagai contoh empiris, tingkat Efisiensi operasional diukur menggunakan Rasio Beban Operasi terhadap Partisipasi Bruto, yang diformulasikan dari perbandingan beban operasi anggota terhadap total partisipasi bruto yang dikalikan dengan konstanta seratus persen Lonto et al. (2023). Sementara itu, postur Likuiditas dievaluasi berlandaskan pada Rasio Kas, yang mengukur kapasitas ketersediaan Kas dan setara Kas di Bank dibandingkan dengan Kewajiban Lancar, guna memberikan garansi atas kemampuan koperasi dalam melunasi kewajiban jangka pendeknya Lonto et al. (2023). Pada aspek Kemandirian dan Pertumbuhan, metrik Rentabilitas Aset (ROA) dan Rentabilitas Modal Sendiri (ROE) dipergunakan untuk membedah rasio perolehan SHU sebelum pajak terhadap total aset maupun total modal sendiri yang dikelola Lonto et al. (2023). Penilaian kuantitatif berkesinambungan ini terbukti krusial dalam mendeteksi anomali kerentanan likuiditas sejak dini, memfasilitasi upaya pencegahan potensi insolvensi, dan mendikte strategi perbaikan postur fundamental keuangan lembaga koperasi Lonto et al. (2023).

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendekatan Metodologis Design Science Research Methodology (DSRM)

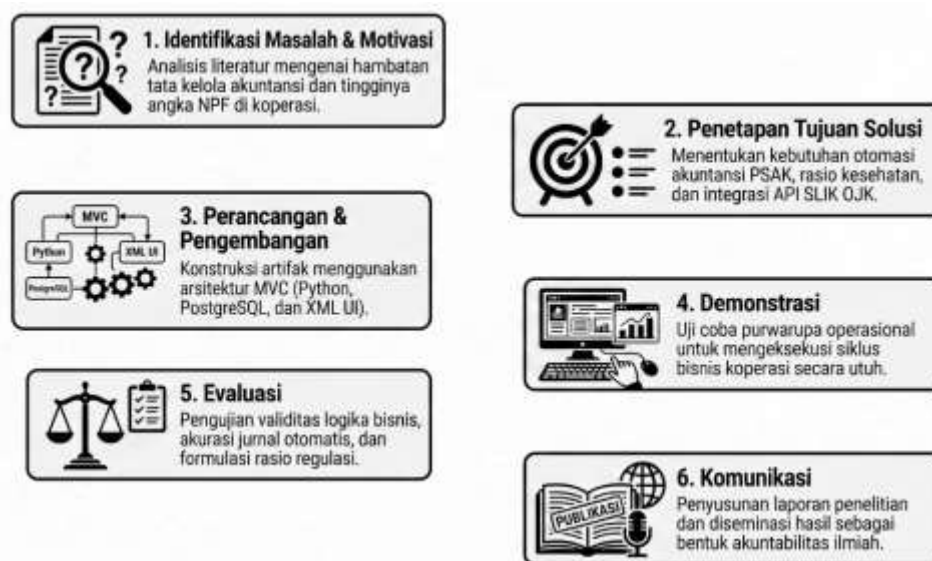


Figure 3. Alur Design Science Research Methodology (DSRM)

Penelitian ini dilaksanakan berlandaskan pada kerangka kerja metodologis yang kokoh, yakni Design Science Research Methodology (DSRM) yang diinisiasi oleh Peffers et al. (2007)¹⁶. Penerapan metodologi DSRM terbukti sangat relevan dan presisi untuk memfasilitasi riset di ranah disiplin Sistem Informasi, mengingat orientasi utamanya dikerahkan pada proses penciptaan, evaluasi, serta implementasi inovasi teknologi berupa artefak sistem (yang dapat berwujud model, arsitektur, algoritma, atau instansiasi sistem perangkat lunak secara penuh) demi memecahkan problematika faktual di dunia organisasi Utomo et al. (2021). Penyelenggaraan riset menggunakan metode DSRM ini dieksekusi melalui alur enam tahapan prosedural yang sekuensial: Tahap pertama melibatkan Identifikasi Masalah dan Penetapan Motivasi (Problem Identification and Motivation). Analisis literatur mendalam dan observasi empiris mengindikasikan bahwa sebagian besar koperasi syariah di Indonesia menghadapi kesulitan kronis dalam menstandarisasi tata kelola sistem akuntansi internal, yang diperburuk oleh tingginya angka NPF sebagai akibat logis dari ketiadaan manajemen risiko berbasis rekaman data historis yang terintegrasi langsung pada perangkat lunak koperasi yang mereka operasikan Dewan Nasional Keuangan Inklusif (2025). Tahap kedua didefinisikan sebagai Penetapan Tujuan Solusi (Definition of the Objectives for a Solution). Rumusan solusi strategis yang dicanangkan adalah mengembangkan sebuah arsitektur aplikasi perangkat lunak open-source berbasis ERP, khususnya di atas ekosistem ERP. Solusi ini dituntut sanggup mengharmonisasikan aspek pencatatan akuntansi transaksi pembiayaan (murabahah, mudharabah, musyarakah) yang selaras dengan standar PSAK, mengotomatisasi formulasi rasio kesehatan koperasi berdasarkan pedoman Kemenkop UKM, serta menyediakan instrumen mitigasi risiko terpadu melalui modul penilaian kelayakan kredit dan simulasi integrasi API SLIK OJK. Tahap ketiga berfokus pada Perancangan dan Pengembangan (Design and Development). Konstruksi artefak perangkat lunak ini direalisasikan dengan mengadopsi pola arsitektur MVC (Model-View-Controller). Infrastruktur backend dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python yang ditopang oleh sistem manajemen pangkalan data relasional PostgreSQL, sementara sisi frontend dirender melalui mekanisme XML UI. Proses komprehensif ini merangkum perancangan antarmuka pengguna hingga pendefinisian struktur hierarki basis data pada modul inti *sirita_koperasi*. Tahap keempat merupakan fase Demonstrasi (Demonstration). Artefak yang berhasil dikompilasi kemudian didemonstrasikan dalam bentuk purwarupa operasional. Sistem perangkat lunak disimulasikan untuk mengeksekusi siklus bisnis koperasi secara utuh, mulai dari prosedur akuisisi anggota baru, pencatatan simpanan wajib, administrasi pengajuan pembiayaan, hingga validasi persetujuan komite melalui matriks kelayakan dan pengelolaan pelunasan cicilan. Tahap kelima adalah Evaluasi (Evaluation). Fase pengujian komprehensif diselenggarakan untuk mengukur validitas fungsionalitas logika bisnis, otomatisasi algoritma jurnal akuntansi (yang menjustifikasi keseimbangan entri debit

dan kredit secara mandiri), dan akurasi formulasi komputasi rasio regulasi Kemenkop UKM Rudianto and Achyani (2022). Evaluasi ini menjamin bahwa setiap luaran artifak teknologi sejalan dengan parameter tujuan yang dirumuskan pada tahap kedua. Tahap terakhir berupa Komunikasi (Communication), yang direalisasikan lewat penulisan komprehensif dan diseminasi pelaporan penelitian akademis ini, sebagai bentuk akuntabilitas ilmiah kepada entitas keilmuan dan praktisi industri teknologi keuangan mikroUtomo et al. (2021).

3.2 Pendekatan User-Centered Design (UCD) dan Infrastruktur Teknis (ERP & Python)

Untuk menjamin agar artifak sistem yang dihasilkan relevan dengan kemampuan literasi pengguna, proses perancangan ini mempertemukan metodologi DSRM dengan filosofi User-Centered Design (UCD). Pendekatan UCD menetapkan bahwa calon pengguna akhir—dalam konteks ini mencakup jajaran staf administrasi, bendahara, fasilitator lapangan, dan dewan pengurus koperasi—merupakan pihak yang paling kompeten dalam mengartikulasikan kebutuhan harian operasional mereka. Keputusan metodologis ini didorong oleh analisis atas kegagalan historis berbagai sistem informasi koperasi terdahulu yang sering kali diabaikan atau ditinggalkan pengguna akibat antarmuka yang terlalu kompleks dan proses bisnis yang justru menambah beban kerja administratifHasda et al. (2024).

Data primer untuk pembentukan kebutuhan spesifikasi perangkat lunak diperoleh melalui observasi langsung dan serangkaian wawancara mendalam dengan pemangku kepentingan kunci, mencakup manajer cabang dan fasilitator lapangan, yang dikombinasikan dengan analisis matriks SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) terhadap ekosistem teknologi yang adaHasda et al. (2024). Sebagai referensi kondisi eksisting, banyak koperasi saat ini masih bertumpu pada infrastruktur arsitektur jaringan Local Area Network (LAN) konvensional dengan dukungan spesifikasi minimal—berupa perpaduan satu unit komputer server lokal, terminal klien, wireless router, serta pengoperasian perangkat lunak legasi berbasis server-client tertutup seperti MicSys versi lamaHasda et al. (2024). Transformasi menuju platform web-based berbasis ERP membebaskan institusi dari keterbatasan fisik infrastruktur LAN ini, memungkinkan mobilitas pengawasan secara real-time. Keandalan antarmuka dan fungsi backend selanjutnya diverifikasi menggunakan teknik pengujian fungsional Blackbox testing, yang memastikan bahwa setiap modul yang mengalkulasi masukan pengguna memberikan respons luaran yang konsisten dengan desain arsitektur yang dirancang, meskipun beberapa modul sekunder tercatat masih memerlukan iterasi perbaikan tingkat lanjut guna mencapai stabilitas komputasi absolutHasda et al. (2024).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Arsitektur Modul Sistem ERP Koperasi Syariah

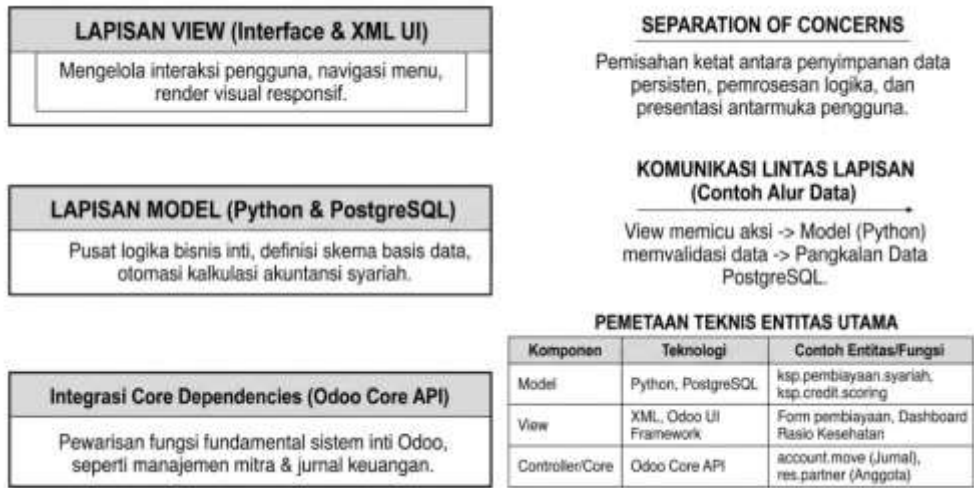


Figure 4. Arsitektur MVC Modul ERP Koperasi Syariah

Platform ERP koperasi syariah yang dikembangkan dalam penelitian ini diimplementasikan melalui modul khusus bernama sirta_koperasi. Sistem informasi tersebut dirancang untuk mengatasi keterbatasan teknis perangkat lunak perbankan mikro konvensional yang umumnya hanya berfungsi sebagai sarana pencatatan transaksi numerik. Arsitektur platform ini dibangun di atas pola Model–View–Controller yang disediakan oleh framework ERP open-source OdooZala et al. (2025) . Pola arsitektural MVC menerapkan

prinsip pemisahan tanggung jawab komputasi (Separation of Concerns) secara ketat di antara entitas perepresentasi pangkalan data, mesin antarmuka interaksi pengguna, dan kerangka manajemen hak akses otorisasi. Berdasarkan telaah pada dokumentasi teknis sistem, struktur ketergantungan (dependensi) operasional dan lapisan komponen modul ini dirangkai melalui tiga pilar komputasional logis: Lapisan Model (berbasis bahasa Python yang dikawinkan dengan pangkalan data relasional PostgreSQL) merepresentasikan logika bisnis inti (core business logic) serta definisi skema basis data yang persisten. Entitas model mendefinisikan ragam perilaku kalkulasi matematis seperti komputasi distribusi margin flat, proses amortisasi beban ditangguhkan, pemicuan fungsi jurnal akuntansi otomatis, dan perumusan matriks skor kelayakan debitur.

Rangkaian komponen model utama yang telah direkayasa mencakup model *ksp.pembiayaan.syariah*, *ksp.simpanan.syariah*, *ksp.credit.scoring*, *ksp.baitul.maal*, serta objek analitik transien *ksp.rasio.kesehatan*. Komponen-komponen tersebut membentuk fondasi fungsional sistem karena mengelola data transaksional, menjalankan logika bisnis, serta menghasilkan informasi analitik yang diperlukan untuk mendukung pengambilan keputusan koperasi. Dengan demikian, pemisahan fungsi pada lapisan Model tidak hanya menjaga konsistensi dan integritas data, tetapi juga memudahkan pengembangan serta pemeliharaan modul secara berkelanjutan. Lapisan View selanjutnya memikul tanggung jawab untuk merender antarmuka pengguna grafis, menangani interaksi berbasis klik, dan menyediakan elemen navigasi menu. Pembagian tanggung jawab ini memastikan bahwa perubahan pada tampilan tidak mengganggu logika bisnis, sekaligus memungkinkan sistem dikembangkan secara lebih adaptif sesuai kebutuhan pengguna.

Setiap struktur tampilan berelasi secara presisi dan ekuivalen terhadap model yang menjadi referensinya, memastikan bahwa hierarki navigasi visual berjalan sinkron dengan kerangka kerja UCD. Di samping itu, agar integritas struktural terjaga, arsitektur modul *sirita_koperasi* disuntikkan secara vertikal dengan dependensi lapisan Core Dependencies dari ekosistem ERP. Sistem secara genetis mewarisi (inherited) pustaka fungsi fundamental untuk menata administrasi keanggotaan dan mitra (*res.partner*), mekanisme perekaman perpindahan jurnal keuangan (*account.move*), dan juga tata kelola pembukuan dompet kas dan rekening perbankan (*account.journal*) Rahardja (2022). Peleburan integral antara rutinitas bisnis perbankan koperasi dan modul akuntansi universal (accounting engine) merupakan proposisi nilai tertinggi dari arsitektur ini, karena platform dapat menjustifikasi dan membukukan setiap transaksi ke dalam penjurnalan ganda (double-entry bookkeeping) secara real-time di balik layar operasional staf kasir (front-end), yang pada akhirnya mereduksi deviasi pembukuan akibat human error. Dalam peta jalan arsitektur ke depannya, rancangan sistem ini diarahkan untuk mendukung fleksibilitas desain responsif (responsive web design) serta mengakomodasi jembatan integrasi khusus untuk aplikasi gawai Android. Inisiatif perluasan antarmuka ini didesain agar fasilitator kredit yang melakukan penjelajahan di pelosok geografis maupun anggota koperasi itu sendiri dapat mengakses metrik portofolio keuangan dan melakukan aktivitas permohonan pinjaman langsung dari genggamannya ponsel pintar mereka, menciptakan mobilitas operasional tanpa batas Rudianto and Achyani (2022).

4.2 Manajemen Pembiayaan Syariah dan Orkestrasi Akuntansi Syariah

Table 1. Kamus Data Logis Entitas Pembiayaan (*ksp.pembiayaan.syariah*)

Nama Atribut (Field)	Tipe Data	Label Visual	Fungsionalitas Operasional Bisnis
name	Char	Nomor Referensi	Algoritma Auto-generate identifikasi kontrak unik (sequence)
anggota_id	Many2one	Anggota	Eksekusi integrasi relasional ke master entitas <i>res.partner</i>
akad	Selection	Jenis Akad	Klasifikasi operasional hierarkis: murabahah, mudharabah, musyarakah
harga_beli	Monetary	Harga Beli (Pokok)	Perekaman besaran eksposur modal riil / limit nilai pencairan
margin	Monetary	Margin Keuntungan	Spread profit komersial termutlak (Murabahah)
harga_jual	Monetary	Harga Jual (Total)	Komputasi agregat dari harga beli disandingkan margin (Computed Field)
tenor	Integer	Tenor (Bulan)	Pematokan termin durasi siklus penyelesaian kewajiban
state	Selection	Status Dokumen	Workflow guard: draft, scoring, approved, active, done, rejected
scoring_id	Many2one	Hasil Scoring	Pemetaan foreign-key ke entitas evaluasi <i>ksp.credit.scoring</i>

Selanjutnya, mekanisme *back-end* sistem secara otomatis memanfaatkan data *credit scoring* untuk memvalidasi kelayakan debitur melalui simulasi sinkronisasi *Application Programming Interface* (API) yang terhubung dengan sistem SLIK OJK. Pada batasan implementasi penelitian ini, proses tersebut disimulasikan menggunakan struktur data standar OJK untuk memperoleh informasi riwayat kolektibilitas nasabah. Dengan rancangan integrasi ini, kelak setiap pengajuan pembiayaan dapat dievaluasi berdasarkan data komprehensif yang secara riil memperkuat tata kelola risiko kredit agar lebih *prudent* dan terstandar Avickson et al. (2024).

4.3 Arsitektur Manajemen Simpanan Syariah



Figure 5. Entity Relationship Diagram (ERD) Arsitektur Data Koperasi Syariah

Fungsi krusial pengumpulan Dana Pihak Ketiga (DPK) direpresentasikan dan dikendalikan melalui pengaktifan model basis data *ksp.simpanan.syariah*. Demi menjamin ketaatan terhadap hirarki perundang-undangan perkoperasian serta menaati regulasi pembukuan nasional, sistem melakukan klasifikasi produk portofolio simpanan anggota ke dalam tiga klaster fundamental: Simpanan Pokok yang menduduki puncak hierarki ekuitas, dipungut secara eksklusif hanya satu kali di awal sebagai persyaratan mutlak aktivasi keanggotaan; nominalnya dikunci secara sistem dengan besaran yang ekuivalen untuk seluruh elemen populasi anggota tanpa memandang strata sosial, dan diklasifikasikan dengan kokoh sebagai fondasi kekayaan bersih permodalan koperasi. Simpanan Wajib melengkapi pilar permodalan sebagai instrumen penumpukan dana mandiri yang ditarik melalui kewajiban iuran rutin berkala bulanan; simpanan ini bekerja secara kolektif merajut stabilitas likuiditas cadangan institusional.

Sebaliknya, instrumen Simpanan Sukarela difungsikan sebagai manifestasi implementasi prinsip perbankan titipan yang bebas dari kekangan manajerial (Wadi'ah Yad Dhamanah). Instrumen ini bekerja selayaknya rekening lalu-lintas likuid transaksional (current account) di mana akumulasi saldonya senantiasa berstatus on-call dan bebas dicairkan setiap saat oleh partisipan bersangkutan tanpa dikenai penalti maupun friksi penguncian likuiditas.

4.4 Sistem Penilaian Otomatis (Credit Scoring) dan Integrasi Cerdas SLIK OJK

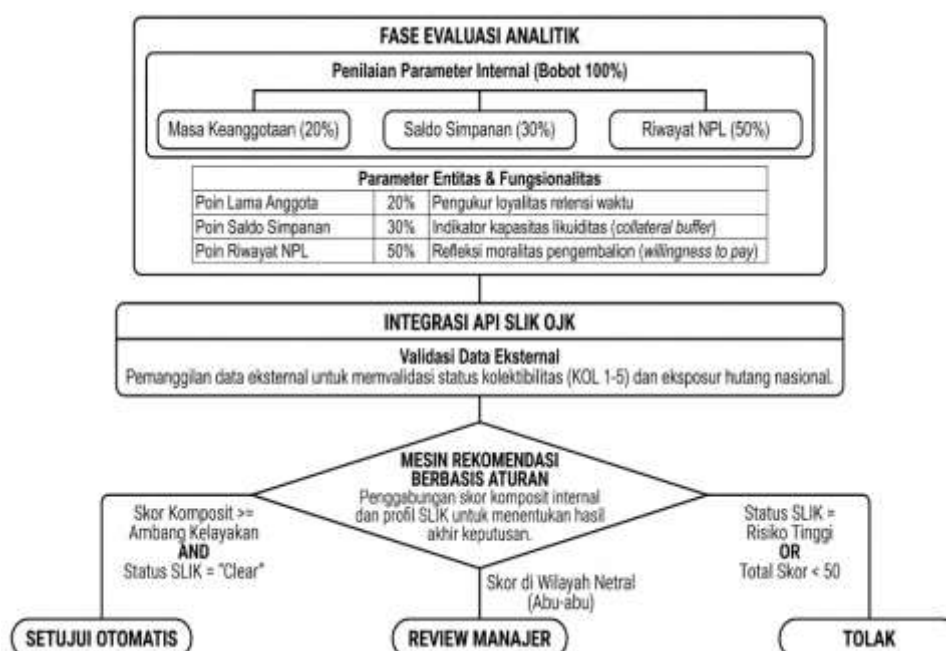


Figure 6. Alur Pohon Keputusan (Decision Tree) Credit Scoring

Salah satu kontribusi inovatif yang fundamental dalam pembangunan ERP ini terletak pada kapasitas algoritmiknya untuk memformalkan proses pengambilan keputusan pencairan pembiayaan melalui metrik yang terukur, konsisten, dan objektif. Formulasi tersebut tidak sekadar mempercepat evaluasi calon debitur, tetapi juga memperkuat pengendalian risiko dengan mengurangi subjektivitas, membatasi ketergantungan pada penilaian personal, serta menekan potensi penurunan kualitas aset produktif dalam jangka panjang. Dengan demikian, sistem penilaian otomatis berfungsi sebagai instrumen standardisasi keputusan sekaligus mekanisme pengendalian internal yang dapat ditelusuri.

Fungsi validasi komputasional ini didelegasikan kepada modul analitik *ksp.credit.scoring*, yang memadukan indikator rekam jejak loyalitas dan kinerja keuangan internal dengan informasi mengenai profil kewajiban pembiayaan dari sumber eksternal. Kombinasi kedua sumber informasi tersebut penting karena skor internal yang tinggi belum tentu mencerminkan kemampuan bayar yang sebenarnya apabila pemohon memiliki kewajiban besar pada lembaga keuangan lain. Oleh sebab itu, model ini berfungsi sebagai garda terdepan manajemen risiko institusional dengan memperluas dasar pengambilan keputusan dari sekadar riwayat internal menjadi penilaian risiko yang lebih menyeluruh.

Mekanisme evaluasi tersebut dikonstruksi melalui tiga fase analitik. Pertama, penilaian parameter internal. Sistem menerapkan agregasi pembobotan linear untuk mengestimasi tingkat kelayakan pemohon berdasarkan metrik kedisiplinan dan hubungan keanggotaannya dengan koperasi. Variabel yang dievaluasi meliputi poin berdasarkan lamanya masa keanggotaan, poin saldo simpanan dengan bobot 30%, serta poin riwayat Non-Performing Loan atau pembiayaan bermasalah sepanjang sejarah transaksi internal koperasi. Ketiga indikator tersebut merepresentasikan loyalitas, kapasitas dukungan likuiditas, dan integritas pembayaran pemohon. Dengan mengubah indikator tersebut menjadi skor terstruktur, sistem dapat menghasilkan dasar penilaian yang lebih seragam sekaligus mengurangi ruang bagi keputusan yang tidak terdokumentasi.

Kedua, simulasi integrasi eksternal SLIK OJK. Keterbatasan utama sistem penilaian internal adalah ketidakmampuannya mendeteksi kewajiban pemohon pada lembaga keuangan lain. Untuk mengatasi kesenjangan informasi tersebut, arsitektur sistem merancang mekanisme pemanggilan *Application Programming Interface* (API) ke basis data Sistem Layanan Informasi Keuangan (SLIK) OJK. Perlu ditegaskan bahwa pada tahap penelitian ini, integrasi SLIK OJK masih berstatus sebagai rancangan konseptual dan disimulasikan menggunakan arsitektur *mock-API* berdasarkan standar struktur data OJK. Batasan implementasi ini didasarkan pada regulasi bahwa koneksi *real-time* ke *server* produksi OJK mensyaratkan perizinan lisensi khusus bagi KSPPS. Adapun cara kerja simulasi ini diawali dengan sistem mengirimkan parameter berupa NIK nasabah, kemudian menerima respons JSON berisi status kolektibilitas (KOL 1-5). Hasil penarikan data ini langsung diumpungkan ke dalam algoritma skor internal koperasi untuk memvalidasi kelayakan akhir. Rancangan ini memastikan bahwa ketika lisensi OJK kelak didapatkan, KSPPS dapat langsung mengaktifkan modul ke *production* tanpa merombak arsitektur inti Mas (2024).

Ketiga, Mesin Rekomendasi Keputusan Berbasis Aturan menggabungkan skor internal koperasi dengan status SLIK untuk menghasilkan rekomendasi yang konsisten dan dapat ditelusuri. Integrasi ini memastikan bahwa keputusan tidak semata-mata ditentukan oleh kedekatan administratif atau tingginya skor internal, melainkan juga mempertimbangkan kewajiban pembiayaan nasabah pada lembaga keuangan lain. Skema mitigasi risiko menetapkan bahwa mesin akan menghasilkan rekomendasi TOLAK apabila data SLIK menunjukkan status kolektibilitas berisiko tinggi, meskipun nasabah memiliki skor internal yang baik. Penolakan juga diterapkan apabila skor komposit berada di bawah ambang batas 50.

Pada rentang skor netral atau wilayah abu-abu, sistem menerbitkan rekomendasi REVIEW MANAJER. Rekomendasi ini berfungsi sebagai mekanisme pengendalian untuk mencegah keputusan otomatis pada kasus yang memerlukan penilaian kualitatif lebih mendalam, termasuk verifikasi kemampuan membayar, kondisi usaha, dan agunan. Sebaliknya, rekomendasi SETUJUI OTOMATIS hanya diberikan apabila skor komposit telah mencapai ambang kelayakan dan profil SLIK berada dalam kategori Clear. Pembatasan tersebut menjaga agar efisiensi otomatisasi tidak mengurangi prinsip kehati-hatian, sekaligus mempercepat pemrosesan permohonan yang telah memenuhi seluruh parameter risiko. Penentu stempel absolut Tolak, Review, atau fasa Setuju Otomatis bergantung pada keterpaduan skor internal dan hasil validasi eksternal tersebut.

Table 2. Konfigurasi Parameter Logis Matriks Analitik Risiko Modul (ksp.credit.scoring)

Parameter Entitas	Tipe Data	Representasi Terminologi	Fungsionalitas Komputasional / UI
poin_lama_anggota	Integer	Poin Lama Keanggotaan (Bobot 20%)	Metrik komputasional pengukur loyalitas retensi waktu
poin_saldo_simpanan	Integer	Poin Saldo Simpanan (Bobot 30%)	Indikator pembaca leverage agunan likuiditas (collateral buffer)
poin_riwat_npl	Integer	Poin Riwayat NPL Koperasi (Bobot 50%)	Refleksi keandalan moral (willingness to pay) pengembalian piutang
slik_status	Selection	Status iDeb (KOL 1 s.d KOL 5)	Parameter pengklasifikasi intervensi risiko sistemik perbankan
total_skor	Float	Skor Total Komposit Rasio (0 - 100)	Eksekusi formulasi agregasi pembobotan deterministik (Computed)
rekomendasi	Char	Rekomendasi Algoritma	Status kelayakan keputusan akhir (TOLAK, REVIEW, SETUJUI)

4.5 Transformasi Tata Kelola Filantropi Baitul Maal (ZISWAF)

Pemenuhan mandat ideologis koperasi syariah tidak hanya ditentukan oleh keberhasilan pengelolaan pembiayaan komersial, tetapi juga oleh kemampuan institusi dalam menjalankan fungsi filantropi dan kepedulian sosial secara akuntabel. Fungsi tersebut diwujudkan melalui modul komputasi diskrit *ksp.baitul.maal* yang dirancang untuk memisahkan secara tegas arus dana operasional berorientasi profit dari dana kebajikan masyarakat. Pemisahan ini penting untuk mencegah tercampurnya sumber dana, penggunaan yang tidak sesuai peruntukan, serta ketidakjelasan posisi hukum dan akuntansi KSPPS sebagai pengelola dana amanah.

Pada sisi backend, setiap penerimaan filantropi diklasifikasikan secara definitif ke dalam Zakat, Infaq, Sedekah, dan Wakaf Tunai. Struktur klasifikasi tersebut mendukung penelusuran sumber, tujuan, dan status penggunaan dana sehingga proses penghimpunan dan penyaluran dapat diawasi secara lebih transparan. Antarmuka sistem juga memungkinkan administrator mengaitkan donasi dengan profil donatur yang tercatat sebagai entitas matriks *res.partner* koperasi. Untuk menjaga aksesibilitas dan kerahasiaan pemberi dana, sistem menyediakan opsi penerimaan anonim melalui entri “Hamba Allah”. Dengan demikian, kebutuhan pelaporan dapat tetap dipenuhi tanpa mengharuskan identitas seluruh donatur dipublikasikan.

Pengendalian akuntansi dijalankan melalui fungsi *action_terima_dana*. Fungsi ini mencatat penerimaan pada akun Kas/Bank pusat penerimaan ZISWAF dan secara otomatis membentuk pencatatan lawan pada akun liabilitas Dana Titipan ZISWAF. Mekanisme tersebut menegaskan bahwa dana filantropi bukan merupakan pendapatan atau aset yang bebas digunakan oleh KSPPS, melainkan dana amanah yang harus dipertanggungjawabkan sesuai peruntukannya. Oleh karena itu, sistem membantu menempatkan KSPPS sebagai pengelola atau agen fidusia, bukan sebagai pemilik dana. Akuntabilitas tersebut diwujudkan melalui kemampuan sistem untuk menelusuri penerimaan, menjaga pemisahan dana, dan mendukung penyaluran kepada delapan Asnaf atau Mustahiq yang berhak.

4.6 Ekstraksi Data Regulasi Makro: Modul Intelijen Rasio Kesehatan

Pada sisi antarmuka, sistem menyajikan dasbor metrik komputasional yang memungkinkan pengurus memantau hasil perhitungan secara lebih cepat dan konsisten. Hasil analisis dapat diekspor ke dalam format Comma-Separated Values, sehingga data dapat digunakan untuk kebutuhan audit, dokumentasi, rekonsiliasi, dan pengawasan independen. Kemampuan tersebut memperkuat akuntabilitas karena informasi yang dihasilkan dapat ditelusuri kembali ke data transaksi dan formula yang digunakan. Implementasi mesin penghitung ini berfokus pada lima indikator utama kesehatan Koperasi, yaitu:

**Figure 7.** Ringkasan Parameter Intelijen pada Tabel Ekstraksi Indikator Rasio Kesehatan Keuangan

Table 3. Ringkasan Parameter Intelijen Ekstraksi Indikator Rasio

Indikator Utama	Fokus Evaluasi
Rasio Kecukupan Modal	Mengukur kemampuan ekuitas inti dalam menyerap kerugian akibat eksposur risiko pembiayaan bermasalah.
Rasio Pembiayaan Bermasalah (NPF)	Mengukur kualitas aktiva produktif dan tingkat risiko kegagalan pengembalian pembiayaan oleh anggota.
Rasio Pembiayaan terhadap Simpanan	Mengukur kapasitas likuiditas dan efisiensi fungsi intermediasi penyerapan dana simpanan anggota.
Rentabilitas Aset (ROA)	Mengukur efisiensi manajemen dalam mendayagunakan total aset untuk menghasilkan surplus operasional (SHU sebelum pajak).
Rentabilitas Modal Sendiri (ROE)	Mengukur efektivitas pengelolaan modal sendiri dalam menghasilkan surplus bersih bagi anggota koperasi.

- **Rasio Kecukupan Modal:** Rasio ini mengukur kemampuan ekuitas inti institusi dalam menyerap kerugian yang timbul akibat gejolak ekonomi dan peningkatan eksposur pembiayaan bermasalah. Dengan demikian, rasio tersebut berfungsi sebagai indikator utama ketahanan permodalan dan kapasitas Koperasi dalam mempertahankan keberlanjutan operasionalnya ketika menghadapi tekanan keuangan.
- **Rasio Pembiayaan Bermasalah:** Rasio ini merupakan padanan indikator Non-Performing Loan dalam sistem perbankan konvensional. Pengukurannya dilakukan dengan membandingkan nilai pembiayaan bermasalah terhadap total portofolio pembiayaan. Semakin tinggi rasio ini, semakin besar risiko penurunan kualitas aset dan terganggunya arus kas Koperasi. Oleh karena itu, indikator ini penting untuk menilai efektivitas proses analisis, pemantauan, dan penagihan pembiayaan.
- **Rasio Pembiayaan terhadap Simpanan:** Rasio ini mengukur tingkat intermediasi dan likuiditas melalui perbandingan antara total pembiayaan yang disalurkan dan dana simpanan anggota. Indikator tersebut menunjukkan sejauh mana dana yang dihimpun telah dimanfaatkan untuk kegiatan pembiayaan produktif, sekaligus mengidentifikasi potensi ketidakseimbangan antara ekspansi pembiayaan dan ketersediaan likuiditas. Rasio yang terlalu tinggi dapat meningkatkan risiko likuiditas, sedangkan rasio yang terlalu rendah dapat menunjukkan belum optimalnya pemanfaatan dana anggota.
- **Rentabilitas Aset:** Indikator ini mengukur kemampuan organisasi dalam menghasilkan surplus dari keseluruhan aset yang dikelola. Perhitungannya menggunakan perbandingan antara Sisa Hasil Usaha sebelum pajak dan total aset terkonsolidasi. Rasio ini memberikan gambaran mengenai efisiensi manajemen dalam memanfaatkan aset untuk menghasilkan pendapatan serta menunjukkan kualitas kinerja operasional Koperasi.
- **Rentabilitas Modal Sendiri:** Indikator ini mengukur kemampuan Koperasi dalam menghasilkan surplus bersih dari modal sendiri yang tersedia. Perhitungannya membandingkan Sisa Hasil Usaha setelah pajak dengan total modal sendiri. Dengan demikian, rasio ini dapat digunakan untuk menilai efektivitas pengelolaan modal dan tingkat pengembalian yang dihasilkan dari sumber pendanaan internal.

Penggabungan kelima indikator tersebut memperkuat fungsi modul sebagai instrumen pemantauan kesehatan keuangan yang bersifat terukur dan preventif. Sistem tidak hanya menyajikan data historis, tetapi juga membantu pengurus mengidentifikasi perubahan kualitas aset, tekanan likuiditas, kecukupan modal, serta efisiensi operasional secara lebih dini. Syamsiah et al. (2021) Salah satu formulasi rasio efisiensi operasional yang diintegrasikan ke dalam modul rasio kesehatan keuangan koperasi untuk memantau efektivitas penggunaan biaya operasional terhadap pendapatan partisipasi anggota disajikan pada Persamaan (1).

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Beban Operasi Anggota}}{\text{Total Partisipasi Bruto}} \times 100\%$$

Pendekatan ini penting untuk mengurangi ketergantungan pada penilaian subjektif dan mendorong pengambilan keputusan berbasis data. Relevansinya semakin kuat karena sejumlah studi melaporkan adanya tantangan operasional dan risiko kepailitan pada KSPPS yang antara lain berkaitan dengan lemahnya pengawasan keuangan serta keterbatasan dalam mengukur ketahanan likuiditas ketika menghadapi tekanan krisis Dewan Nasional Keuangan Inklusif (2025). Namun, efektivitas modul tetap bergantung pada kelengkapan, ketepatan waktu, dan akurasi data yang digunakan, serta pada konsistensi pengurus dalam menindaklanjuti hasil analisis.

4.7 Pengujian dan Evaluasi Sistem

Untuk mengukur efektivitas dan tingkat kelayakan sistem informasi yang dikembangkan, telah dilakukan pengujian komparatif antara proses administrasi konvensional (menggunakan kombinasi *Google Form* dan *Microsoft Excel*) dengan platform ERP terintegrasi (*sirita_koperasi*). Pengujian ini ditujukan untuk mengevaluasi efisiensi waktu, reduksi redundansi data, dan percepatan waktu respons pelayanan anggota koperasi.

Sistem yang lama masih mengandalkan pencatatan yang terfragmentasi, di mana formulir pendaftaran dan pengajuan pembiayaan diisi melalui *Google Form*, kemudian direkapitulasi secara manual oleh staf administrasi ke dalam lembar kerja *Excel*. Proses ini membutuhkan waktu yang cukup lama untuk melakukan validasi silang, perhitungan kelayakan, serta penjurnalan akuntansi. Sebaliknya, platform ERP yang baru mengotomatisasi seluruh siklus tersebut dalam satu basis data terpusat, mulai dari pengajuan, penilaian kelayakan pembiayaan otomatis (*credit scoring*), hingga pencatatan jurnal akuntansi ganda di *back-end*.

Hasil perbandingan kinerja operasional sebelum dan sesudah implementasi sistem ditunjukkan pada Tabel

Table 4. Perbandingan Efisiensi Operasional Sebelum dan Sesudah Implementasi ERP

Indikator Evaluasi	Sistem Konvensional (<i>Google Form & Excel</i>)	Platform ERP Terintegrasi (<i>sirita_koperasi</i>)
Waktu Pendaftaran Anggota	15–20 menit (Penyalinan data manual)	2–5 menit (Integrasi profil dan otomatisasi)
Proses <i>Credit Scoring</i>	1–3 hari (Validasi dokumen fisik & komite)	Real-time (Otomatis dengan algoritma kelayakan)
Pencatatan Jurnal Akuntansi	Harian/Mingguan (Rekapitulasi manual)	Otomatis (Saat transaksi divalidasi)
Redundansi Data	Tinggi (Data tersebar di berbagai <i>spreadsheet</i>)	Rendah (Basis data tunggal terpusat)
Pembuatan Laporan	3–7 hari (Proses akhir bulan/tahun)	Tersedia seketika (<i>Real-time dashboard</i>)

Berdasarkan Tabel 4, implementasi sistem ERP terbukti memangkas waktu pemrosesan secara drastis, khususnya pada tahapan *credit scoring* dan pencatatan jurnal akuntansi. Pengurangan beban kerja administratif ini memungkinkan staf koperasi untuk lebih berfokus pada fungsi pelayanan dan analisis strategis, sekaligus menekan risiko kesalahan pencatatan akibat campur tangan manusia (*human error*). Pengujian ini menegaskan bahwa otomatisasi sistem informasi KSPPS memberikan peningkatan efisiensi operasional yang terukur dan signifikan.

5. IMPLIKASI MANAJERIAL DAN PROSPEK ARAH PENGEMBANGAN TEKNOLOGI KEUANGAN MIKRO

5.1 Rekonstruksi Kepatuhan Standar Akuntansi dan Kemandirian Administratif

Kemampuan institusi seperti BMT untuk menjaga integritas laporan keuangan dan memenuhi kebutuhan audit profesional sering terhambat oleh rendahnya standardisasi pembukuan harian. Hambatan tersebut mencakup pencatatan transaksi tunai yang tidak konsisten, ketergantungan pada pengetahuan individu, serta ketiadaan metodologi pencatatan yang komprehensif (Dewan Nasional Keuangan Inklusif (2025)). Dalam konteks ini, otomasi pembentukan jurnal melalui kode Python mengurangi ketergantungan KSPPS pada kemampuan seorang penata buku manual yang rentan terhadap kelelahan, kesalahan pencatatan, dan potensi fraud.

Modul tersebut memperkuat konsistensi pencatatan transaksi dengan menerapkan aturan akuntansi secara sistematis dan dapat ditelusuri. Salah satu fungsi pentingnya adalah mendukung pengakuan amortisasi atas laba yang ditangguhkan dalam portofolio murabahah. Mekanisme ini membantu mencegah pembagian Sisa Hasil Usaha secara prematur pada awal tahun berjalan, sekaligus mengurangi risiko penyajian kinerja yang terlalu optimistis. Pengendalian tersebut penting bagi KSPPS karena pembagian surplus sebelum pendapatan benar-benar terealisasi dapat mengurangi kemampuan lembaga dalam menjaga likuiditas dan menutupi kewajiban yang masih berjalan. Dengan demikian, otomasi jurnal tidak sekadar meningkatkan efisiensi administrasi, tetapi juga berfungsi sebagai instrumen pengendalian untuk menjaga kewajaran laporan keuangan dan ketahanan dana lembaga (Dewan Nasional Keuangan Inklusif (2025)).

5.2 Resolusi Asimetri Informasi melalui Orkestrasi Credit Scoring

Arsitektur pengambilan keputusan yang menggabungkan variabel empiris mengenai loyalitas anggota dengan informasi dari SLIK OJK dapat mengurangi asimetri informasi dalam proses pembiayaan. Integrasi tersebut membantu KSPPS menilai calon penerima pembiayaan secara lebih objektif dan mengurangi risiko adverse selection, yaitu pemilihan debitur yang tampak layak berdasarkan informasi terbatas, tetapi memiliki

riwayat pembiayaan bermasalahMas (2024).

Penerapan ambang batas risiko yang ketat terhadap calon anggota dengan kualitas kredit pada kolektibilitas 3–5 memungkinkan sistem melakukan penyaringan awal sebelum pembiayaan disetujui. Meskipun keputusan akhir tetap memerlukan verifikasi dan pertimbangan pengurus, informasi tersebut memberikan dasar yang lebih kuat daripada penilaian kualitatif semata. Sistem juga membantu mengidentifikasi calon debitur yang memiliki kapasitas pembayaran secara kasatmata, tetapi menyimpan riwayat gagal bayar atau tunggakan pada lembaga keuangan lain. Oleh karena itu, credit scoring berperan sebagai mekanisme pencegahan yang memperkuat prinsip kehati-hatian dan mengurangi ketergantungan pada penagihan kuratif setelah pembiayaan mengalami kemacetanMas (2024).

Dalam perspektif pengembangan, infrastruktur data yang telah dibangun melalui platform ERP sirta_koperasi membuka peluang bagi penerapan metode Kecerdasan Buatan dan Machine Learning . Data transaksi, riwayat pembayaran, karakteristik anggota, serta indikator kesehatan keuangan yang tersimpan secara terstruktur dapat menjadi dasar pengembangan model prediktif. Rajunaidi et al. (2025)Pada tahap berikutnya, sistem berpotensi menganalisis pola hubungan antara perubahan kondisi makroekonomi sektoral dan peningkatan risiko pembiayaan bermasalah. Hasil analisis tersebut dapat digunakan untuk memperbarui skor risiko secara berkala, mengembangkan sistem peringatan dini, dan mendukung keputusan pembiayaan yang lebih adaptif.

Namun, penerapan teknologi prediktif harus disertai pengawasan manusia, validasi model, perlindungan data pribadi, dan evaluasi berkala terhadap akurasi hasilnya. Dengan pendekatan tersebut, pengembangan credit scoring tidak berhenti pada otomasi keputusan, tetapi berkembang menjadi mekanisme tata kelola risiko yang transparan, dapat dipertanggungjawabkan, dan sesuai dengan karakteristik anggota KSPPS.

6. KESIMPULAN

Riset perancangan teknis arsitektur perangkat lunak ini memperkuat argumentasi akademik mengenai kelayakan implementasi lingkungan komputasi berbasis Enterprise Resource Planning dengan memanfaatkan kerangka kerja open-source untuk memperluas akses terhadap infrastruktur teknologi yang sebelumnya lebih banyak tersedia bagi organisasi berskala besar. Dalam konteks Koperasi Simpan Pinjam dan Pembiayaan Syariah, pendekatan tersebut menunjukkan bahwa sistem ERP dapat diadaptasi untuk mendukung kebutuhan administrasi, akuntansi, pengelolaan pembiayaan, dan pemantauan kesehatan keuangan secara terintegrasi.

Penerapan iteratif Design Science Research Methodology yang dipadukan dengan pendekatan User-Centered Design memberikan dasar prosedural bagi perumusan, pengembangan, dan evaluasi artefak digital. Pendekatan ini memungkinkan kesenjangan berupa keterbatasan dokumentasi historis, lemahnya keterlacakan proses, dan belum terintegrasinya informasi operasional diterjemahkan menjadi kebutuhan fungsional yang dapat diuji. Dengan demikian, kontribusi penelitian tidak hanya terletak pada pembangunan perangkat lunak, tetapi juga pada penyediaan mekanisme kerja yang lebih terstruktur, terdokumentasi, dan relevan dengan kondisi operasional KSPPS.

Modul yang dikembangkan mendukung pemisahan dana ZISWAF dari arus modal komersial, standarisasi pencatatan jurnal berpasangan pada transaksi pembiayaan syariah, serta penguatan proses penilaian pembiayaan melalui pemanfaatan informasi iDeb SLIK OJK. Integrasi tersebut mengurangi ketergantungan pada pencatatan manual dan penilaian yang semata-mata subjektif, sekaligus membantu pengurus menerapkan prinsip kehati-hatian secara lebih konsisten. Meskipun demikian, sistem tidak menggantikan tanggung jawab pengurus dalam melakukan verifikasi, penilaian kontekstual, dan pengambilan keputusan akhir; sistem berfungsi sebagai instrumen pendukung yang meningkatkan kualitas dan keterlacakan keputusan.

Selain itu, modul ekstraksi rasio kesehatan keuangan memungkinkan penyajian indikator secara lebih cepat dan terukur berdasarkan parameter yang digunakan dalam evaluasi kesehatan koperasi. Informasi tersebut dapat membantu pengurus mengenali perubahan kualitas aset, tekanan likuiditas, kecukupan modal, dan efisiensi operasional secara lebih dini. Namun, manfaat pemantauan tetap bergantung pada kelengkapan, akurasi, dan ketepatan waktu data, serta pada konsistensi tindak lanjut terhadap hasil analisis. Oleh karena itu, keberhasilan digitalisasi tidak cukup diukur dari tersedianya aplikasi, tetapi juga dari peningkatan kualitas tata kelola, disiplin administrasi, dan kapasitas pengguna dalam memanfaatkan informasi.

Secara keseluruhan, ekstensi teknologi berbasis ERP ini tidak hanya berperan sebagai fasilitator pemrosesan bisnis, tetapi juga sebagai infrastruktur tata kelola yang memperkuat akuntabilitas, transparansi, dan pengendalian risiko pada KSPPS. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan ERP open-source berpotensi mendukung digitalisasi koperasi syariah secara lebih inklusif, selama penerapannya disertai standarisasi prosedur, pengendalian akses, perlindungan data, evaluasi berkala, dan pengawasan manusia.

Dengan batasan tersebut, solusi yang dikembangkan dapat berkontribusi pada penguatan layanan keuangan mikro syariah tanpa mengabaikan prinsip kehati-hatian dan kebutuhan kelembagaan KSPPS.

Ketersediaan Kode Sumber

Modul ERP koperasi syariah yang dikembangkan dalam penelitian ini (add-on *sirita_koperasi*) telah disediakan secara terbuka untuk mendukung reproduksibilitas penelitian dan dapat diakses melalui repositori GitHub pada tautan: https://github.com/sufyaldi/sirita_koperasi atau tautan alternatif di https://github.com/Forum-TIPD-PTKIN/sirita_koperasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Avickson, A., , et al. (2024). Penerapan integrasi slik ojk dan analisis risiko pembiayaan koperasi syariah. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan Syariah*, 6(1):45–58.
- Bakhri, S., Rofiq, A., and Faizum, D. (2024). Digital innovation strategies in sharia cooperative business transformation: Mobile app impact on financial performance and member satisfaction. *Revenue Journal Management and Entrepreneurship*, 2(2):182–194.
- Dewan Nasional Keuangan Inklusif (2025). Islamic microfinance: Identifikasi tantangan dan peluang pengembangan kspps baitul maal wat tamwil (bmt) dalam mendukung peningkatan keuangan inklusif.
- Disemadi, H. S. and Roisah, K. (2019). Kebijakan model bisnis bank wakaf mikro sebagai solusi pemberdayaan ekonomi masyarakat. *LAW REFORM*, 15(2):177–194.
- Dp, E. N. and Putra, A. A. (2020). Enterprise resource planning and firm value: Case of oil and gas firm in indonesian stock exchange. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(6):185–189.
- Fadhilah, N. and Darmawati, D. (2023). Transformasi digital: Meningkatkan kinerja keuangan koperasi syariah.
- Syarikat Jurnal Rumpun Ekonomi Syariah, 6(2):532–544.
- Faizi, F., Rohim, A. N., Surbakti, M. H., Munir, M., and Qulsum, U. Q. (2025). Ensuring shariah compliance in the fintech: a comprehensive analysis from indonesia. *Qualitative Research in Financial Markets*, pages 1–31.
- Fauzi, T. H. (2021). Impact of enterprise resource planning systems on management control systems and firm performance. *Uncertain Supply Chain Management*, 9(3):745–754.
- Hasda, M., Mairiza, D., Syaipudin, M., and Reza, S. (2024). Implementasi keuangan inklusif pada lembaga keuangan syariah. *MONEY JOURNAL OF FINANCIAL AND ISLAMIC BANKING*, 2(1):96–105.
- Hidayatullah, M. S. and Hidayati, T. (2022). Upaya dinamisasi sistem dan soliditas regulasi dalam manajemen risiko pembiayaan 4.0 pada perbankan syariah. *Ijtihad Jurnal Hukum dan Ekonomi Islam*, 16(1):71–71.
- Laili, N. Y. and Kusumaningtias, R. (2020). Efektivitas inklusi keuangan syariah dalam meningkatkan pemberdayaan umkm (studi pada bmt dasa tambakboyo). *JURNAL ILMIAH EKONOMI ISLAM*, 6(3):436–436.
- Lonto, M. S., Pontoh, J., and Pratiwi, A. D. (2023). Pengaruh penerapan sistem modernisasi administrasi perpajakan terhadap tingkat kepatuhan wajib pajak. *Jurnal Akuntansi Manado (JAIM)*, pages 72–80.
- Mas (2024). Peran sistem layanan informasi keuangan (slik) ojk dalam mitigasi risiko kredit. *Jurnal Mas*.
- Mas'ula, S. and Oktafia, R. (2021). Analisis penilaian tingkat kesehatan koperasi syariah dalam upaya meningkatkan kinerja di koperasi as-sakinah sidoarjo. *JURNAL ILMIAH EKONOMI ISLAM*, 7(2).
- Meiryani, Warganegara, D. L., Winoto, A., Hidayat, G. B., Sitanggang, E. B., Tiong, K., Sidaauruk, J. P., Fahlevi, M., and Prajena, G. (2022). Design of accounting information system in data processing: Case study in indonesia company. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(9).
- Rahardja, U. (2022). Implementation of enterprise resource planning (erp) in indonesia to increase the significant impact of management control systems. *Aptisi Transactions on Management (ATM)*, 7(2):152–159.
- Rahmawati, F., Syahpawi, S., and Nurnasrina, N. (2024). Kajian yuridis pengelolaan manajemen risiko pada perbankan syariah. *MONEY JOURNAL OF FINANCIAL AND ISLAMIC BANKING*, 2(1):69–80.
- Rajunaidi, R., Yuliansyah, H., Sunardi, S., and Murinto, M. (2025). Predicting loan eligibility with support

- vector machine: A machine learning approach. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 11(3):501–508.
- Rudianto, B. and Achyani, Y. E. (2022). Rancang bangun sistem informasi simpan pinjam pada koperasi berbasis web. *Journal of Information System Applied Management Accounting and Research*, 6(1):77–77.
- Syamsiah, Mus, A. R., and Djamereng, A. (2021). Pengaruh capital adequacy ratio (car), loan to deposit ratio (ldr), biaya operasional dan pendapatan operasional (bopo) terhadap return on asset (roa) pada perbankan yang terdaftar di bursa efek indonesia. *Tata Kelola*, 8(1):73–91.
- Syamsuir, S. (2016). Lembaga keuangan islam non bank. *Islamika Jurnal Ilmu-Ilmu Keislaman*, 15(1).

- Tarigan, Z. J. H., Oktavio, A., Soeprapto, W., Harjanti, D., Malelak, M. I., and Basana, S. R. (2021). Key user erp capability maintaining erp sustainability through effective design of business process and integration data management. *International Journal of Data and Network Science*, pages 283–294.
- Utomo, D., Suzanna, and Wijaya, M. I. (2021). Applying togaf-based cloud adoption framework. pages 314–319.
- Widodo, A. (2019). The role of integrated islamic commercial and social finance in reducing income inequality in indonesia. *Journal of Islamic Monetary Economics and Finance*, 5(2):263–286.
- Zala, D., , et al. (2025). Tailored module development in odoo: Challenges and solution (developers' guide). *International Journal For Multidisciplinary Research*, 7(2).