

**PENGEMBANGAN APLIKASI KOPERASI ONLINE DENGAN PRINTER
THERMAL BLUETOOTH UNTUK PETUGAS DINAS LAPANGAN DENGAN
METODE EXTREME PROGRAMMING**

**Angga Lisdiyanto¹⁾, Laqma Dica Fitriani²⁾, Agus Wibowo³⁾, Ikhwan Abdillah⁴⁾,
Winarti⁵⁾, Imroatul Ajizah⁶⁾**

^{1,2,6}Magister Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional
"Veteran" Jawa Timur

³Teknologi Multimedia Broadcasting, Departemen Teknologi Multimedia Kreatif, Politeknik
Elektronika Negeri Surabaya

⁴Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo

⁵Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Darul Ulum

Corresponding Author : angga_lisdiyanto.mti@upnjatim.ac.id

Abstract. *Manual recording severely hinders the mobility of cooperative field officers. This study aims to design a mobile web-based cooperative application connected to a Bluetooth thermal printer via a third-party intermediary application. The testing sample specifically involved four field officers and one cooperative administrator. This system was developed using the Extreme Programming (XP) methodology by a single programmer within 35 days. The findings indicate that continuous testing practices successfully maintained connection stability between the application and the printing device. Furthermore, dividing the workflow into smaller iterations greatly facilitated feature adjustments according to end-user requirements. Direct trials confirmed that the application successfully increased operational time efficiency by up to 75%, where the service duration, which previously took about eight minutes manually, can now be completed in under two minutes for savings and loans data management alongside on-site receipt printing. In conclusion, the XP method proved highly effective and efficient for completing system design projects involving hardware integration under strict time constraints.*

Keywords: *Cooperative Application, Field Officers, Bluetooth Printer, Extreme Programming, PHP*

Abstrak. *Pencatatan manual sangat menghambat mobilitas petugas koperasi di lapangan. Penelitian ini bertujuan merancang aplikasi koperasi daring berbasis web seluler yang dihubungkan dengan perangkat printer thermal bluetooth melalui perantara aplikasi pihak ketiga. Sampel pengujian secara spesifik melibatkan empat petugas dinas lapangan dan satu admin koperasi. Sistem ini dikembangkan menggunakan metodologi Extreme Programming (XP) oleh satu pemrogram dalam waktu 35 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa praktik pengujian berkelanjutan mampu menjaga stabilitas koneksi antara aplikasi dan perangkat pencetak. Selain itu, pembagian siklus kerja menjadi beberapa iterasi kecil sangat memudahkan penyesuaian fitur dengan kebutuhan pengguna akhir. Uji coba langsung mengonfirmasi bahwa aplikasi berhasil meningkatkan efisiensi waktu operasional hingga 75%, di mana durasi pelayanan yang sebelumnya memakan waktu sekitar delapan menit secara manual kini dapat diselesaikan dalam waktu kurang dari dua menit untuk proses pengelolaan data simpan pinjam sekaligus pencetakan struk di lokasi. Sebagai simpulan, metode XP terbukti sangat efektif dan efisien untuk menyelesaikan proyek perancangan sistem yang melibatkan integrasi perangkat keras di bawah batasan waktu yang ketat.*

Katakunci: *Aplikasi Koperasi, Petugas Lapangan, Printer Bluetooth, Extreme Programming, PHP*

Pendahuluan

Koperasi memegang peranan krusial dalam menggerakkan roda ekonomi masyarakat tingkat menengah ke bawah. Namun, dalam praktiknya, kegiatan operasional harian sering kali terhambat oleh proses pencatatan yang masih tradisional. Saat menagih angsuran atau menerima simpanan di lapangan, petugas dinas biasanya harus mencatat data secara manual di buku rekapitulasi. Proses ini tidak hanya memakan waktu, tetapi juga membuat petugas kesulitan untuk memberikan bukti transaksi fisik berupa struk secara langsung kepada anggota [1], [2]. Situasi ini sering kali memicu kesalahan pencatatan data ketika petugas kembali ke kantor dan melakukan sinkronisasi dengan sistem utama [3].

Berbagai studi terdahulu sebenarnya telah banyak membahas mengenai digitalisasi sistem koperasi. Sayangnya, mayoritas penelitian tersebut masih berfokus pada pengembangan sistem informasi berbasis web yang hanya difokuskan untuk admin di dalam ruangan (kantor) [4], [5]. Penggunaan aplikasi berbasis peranti bergerak (*mobile*) dalam sektor keuangan mikro memang sudah mulai diadaptasi [6]. Akan tetapi, eksplorasi mengenai integrasi aplikasi seluler dengan perangkat keras portabel, khususnya peranti *printer thermal bluetooth* di area operasional luar ruang, masih sangat minim diteliti [7]. Padahal, kemampuan mencetak bukti fisik seketika di lokasi transaksi menjadi salah satu argumen terkuat untuk meningkatkan transparansi kerja dan menjaga tingkat kepercayaan anggota koperasi terhadap institusi [8].

Untuk menjembatani celah literatur dan kebutuhan di lapangan tersebut, diperlukan sebuah pendekatan rekayasa perangkat lunak yang sangat tangkas. Penelitian ini berpijak pada landasan teori *Extreme Programming* (XP) sebagai metode pengembangan sistem [9]. Teori ini menekankan pada fleksibilitas adaptasi terhadap perubahan dan siklus rilis fitur yang sangat pendek [10]. Dalam konteks pengerjaan proyek oleh satu orang pemrogram, metode XP terbukti memberikan kerangka kerja yang sangat efisien melalui praktik *Test-Driven Development* (TDD) dan *Continuous Integration* (CI) [11], [12]. Praktik pengujian yang dilakukan secara terus-menerus ini menjadi variabel penentu keberhasilan, terutama untuk memastikan stabilitas koneksi pengiriman teks dari aplikasi *mobile* menuju perangkat *bluetooth* tanpa adanya jeda waktu [13].

Oleh karena itu, tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang dan mengembangkan aplikasi koperasi daring yang terintegrasi langsung dengan *printer thermal bluetooth* khusus untuk mobilitas petugas dinas lapangan. Argumen yang mendasari penelitian ini adalah bahwa penerapan tahapan iterasi pada metode XP mampu meminimalkan celah *error* atau kegagalan koneksi perangkat keras yang sering terjadi pada pengembangan aplikasi *mobile* konvensional [14]. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat terwujud sebuah solusi praktis yang menjembatani kekosongan kajian mengenai sinkronisasi sistem keuangan daring dengan mesin pencetak portabel, sekaligus membuktikan keandalan metode XP dalam mengatasi batasan

waktu dan sumber daya pengembangan [15].

Metode Penelitian

Penelitian ini mengadopsi metodologi *Extreme Programming* (XP) sebagai kerangka kerja utama dalam perancangan aplikasi koperasi daring. Pemilihan metode ini didasarkan pada kemampuannya untuk beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan spesifikasi, serta sangat direkomendasikan untuk proyek yang digarap oleh pemrogram tunggal dengan tenggat waktu yang sangat terbatas [11]. Keseluruhan proses pengembangan perangkat lunak ini ditargetkan selesai dalam kurun waktu 35 hari. Tahapan awal dimulai dengan observasi lapangan guna memetakan alur kerja petugas koperasi saat menagih angsuran.

Tabel 1. Proses Observasi Kebutuhan Aplikasi

Langkah	Deskripsi
Identifikasi Kebutuhan	Memetakan fitur wajib seperti kelola data anggota, pencatatan transaksi simpan pinjam, dan pencetakan bukti angsuran untuk admin maupun petugas lapangan.
Analisis Kendala Lapangan	Meninjau masalah pencatatan manual dan hambatan pemberian bukti fisik transaksi di lokasi penagihan [2].
Studi Literatur	Mengkaji jurnal dan dokumentasi teknis terkait pengiriman perintah teks dari aplikasi seluler ke perangkat <i>printer thermal bluetooth</i> [3], [7].

Tabel 1 menjabarkan rangkaian observasi awal yang krusial sebelum penulisan kode dimulai. Informasi yang

didapatkan dari tahap ini langsung diolah menjadi acuan rancangan (backlog) untuk memastikan bahwa fitur yang akan dibangun benar-benar menjawab kendala petugas saat berada di lapangan. Setelah tahap observasi rampung, fase pengembangan (development) mulai dieksekusi. Karena proyek ini hanya digawangi oleh satu orang, penerapan XP sangat bertumpu pada siklus perilisan fitur dalam skala kecil (small releases) dan pengujian fungsi secara intensif [10]. Beberapa praktik inti dari XP yang diimplementasikan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Praktik XP yang Diterapkan

Praktik Utama	Deskripsi
Test-Driven Development (TDD)	Penulisan skenario pengujian terlebih dahulu untuk setiap fitur, khususnya guna memastikan akurasi perhitungan angsuran dan respons <i>printer bluetooth</i> [12].
Small Releases	Pembagian modul aplikasi menjadi rilis-rilis kecil agar purwarupa sistem bisa segera dicoba dan divalidasi oleh petugas koperasi.
Continuous Integration (CI)	Penyatuan kode secara berkala ke dalam repositori utama untuk mencegah terjadinya kerusakan (<i>crash</i>) saat modul admin dan modul petugas lapangan digabungkan [15].
Refactoring	Pembersihan dan perbaikan struktur kode PHP <i>native</i> agar alur program lebih efisien tanpa mengubah fungsi aslinya, guna mempercepat beban muat aplikasi.

Berdasarkan rincian pada Tabel 2, penerapan Test-Driven Development (TDD) dan Continuous Integration (CI) berperan sebagai pilar utama dalam menjaga standar kualitas perangkat lunak yang dikembangkan. Kombinasi dari kedua praktik metodologi tersebut memastikan bahwa setiap modul baru selalu tervalidasi sebelum disatukan ke dalam kerangka sistem utama. Langkah mitigasi ini terbukti sangat efektif dalam menekan tingkat kesalahan penulisan kode serta meminimalkan potensi munculnya bug di tengah berjalannya proyek. Pendekatan pengujian mandiri secara terus-menerus ini menjadi sangat krusial, mengingat keseluruhan proses rekayasa perangkat lunak dilakukan secara individual tanpa melibatkan peran penguji (software tester) secara khusus.

Tabel 3. Susunan Tim dan Peran Pengembangan

Peran	Tanggung Jawab
Programmer Tunggal	Memegang kendali penuh atas seluruh siklus hidup perangkat lunak; mulai dari perancangan basis data, desain antarmuka AdminLTE, penulisan kode PHP, hingga pengujian koneksi keras (<i>hardware</i>).

Tabel 3 menegaskan struktur tim pengembangan yang sangat ramping dalam proyek ini. Untuk mengatasi tantangan beban kerja secara mandiri, proses pengerjaan dibagi ke dalam enam tahapan iterasi (sprint) yang sangat spesifik. Pembagian jadwal yang sistematis ini dirancang agar setiap rilis fitur dapat dievaluasi secara berkala tanpa mengganggu tenggat waktu keseluruhan.

Tabel 4. Distribusi Waktu dan Kegiatan pada Setiap Iterasi (Sprint)

Iterasi	Durasi	Fokus Pengembangan Utama	Kegiatan Pengujian & Umpan Balik
1	7 Hari	Perancangan arsitektur dan pembuatan struktur tabel basis data (<i>database</i>).	Validasi relasi antar-tabel untuk data anggota dan transaksi.
2	7 Hari	Pembuatan antarmuka pengguna (Login, Input Master, Transaksi, Laporan) dengan <i>template</i> AdminLTE.	Pengecekan responsivitas tata letak halaman di layar ponsel.
3	7 Hari	Pengkodean fungsi CRUD (<i>Create, Read, Update, Delete</i>) pada halaman admin dan data master.	Uji coba kelancaran proses simpan dan edit data utama [4].
4	7 Hari	Pembuatan CRUD untuk antarmuka petugas lapangan serta integrasi koneksi <i>printer thermal bluetooth</i> .	Pengujian latensi dan format teks saat nota angsuran dicetak [13].
5	3 Hari	Peluncuran uji coba aplikasi secara menyeluruh kepada petugas dinas lapangan.	Pengumpulan masukan terkait pengalaman pengguna (<i>UX</i>) dan kendala alat.
6	4 Hari	Perbaikan kode (<i>refactoring</i>) dan penambalan <i>bug</i> berdasarkan hasil evaluasi lapangan.	Pengujian final stabilitas sistem sebelum rilis resmi [5].

Hasil dan Pembahasan

Penerapan metode *Extreme Programming* (XP) dalam perancangan aplikasi koperasi daring ini sangat

mengandalkan siklus iterasi yang terukur. Mengingat pengerjaan proyek sepenuhnya dibebankan kepada satu orang pengembang, pembagian waktu

kerja menjadi kunci utama keberhasilan. Total waktu pengembangan yang dihabiskan adalah 35 hari, di mana seluruh prosesnya dipecah menjadi enam tahapan *sprint* agar fungsionalitas sistem dapat langsung diuji secara berkala.

Tabel 4 merangkum seluruh peta jalan proyek selama 35 hari. Fokus pengerjaan dibuat linier namun tetap fleksibel, di mana pengembangan modul *bluetooth* ditempatkan pada Iterasi 4 setelah fondasi antarmuka dan basis data dipastikan stabil. Setiap akhir iterasi selalu ditutup dengan sesi peninjauan.

Tabel 5. Proses Review dan Evaluasi Akhir

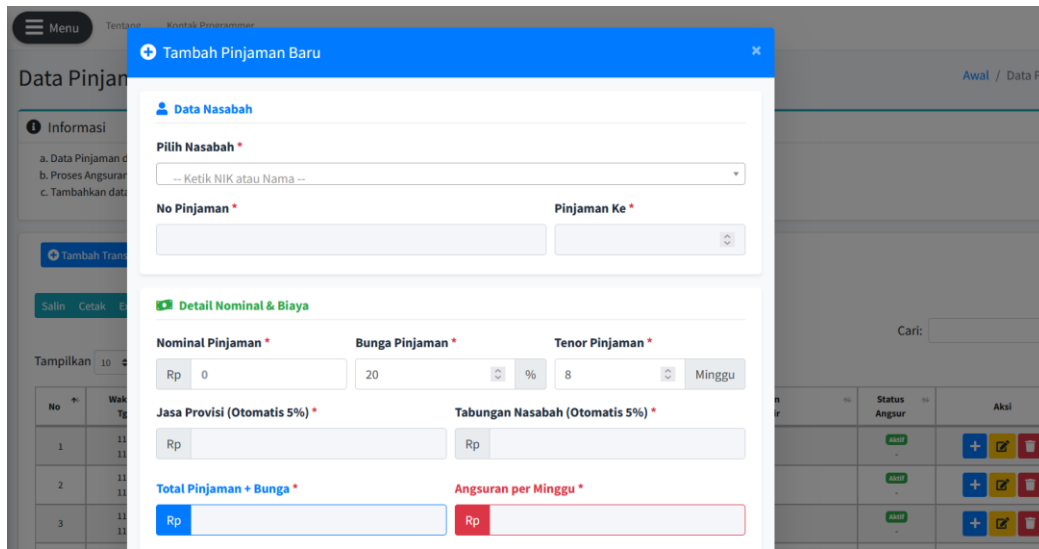
Tahap Evaluasi	Deskripsi Tindakan
Uji Fungsionalitas	Mengecek kesesuaian antara input data transaksi dengan output struk yang keluar dari <i>printer</i> genggam.
Serap Umpan Balik	Mencatat keluhan atau saran petugas lapangan mengenai kemudahan penggunaan tata letak tombol pada layar ponsel.
Tindakan Korektif	Mengimplementasikan perbaikan teknis pada siklus iterasi berikutnya untuk memastikan kepuasan pengguna akhir.

Tabel 5 menunjukkan bagaimana setiap keluhan pengguna langsung diolah menjadi pembaruan sistem. Mekanisme evaluasi ini merupakan roh dari metode XP yang menjamin aplikasi akhir benar-benar siap pakai.

Berikut adalah antarmuka utama yang berinteraksi langsung dengan pengelola dan petugas lapangan. Gambar 1 menampilkan halaman dasbor admin yang dirancang menggunakan AdminLTE. Pada halaman ini, pengelola dapat memantau rekapan setoran secara waktu nyata yang dikirimkan oleh petugas dari lapangan.

Tabel 5 menunjukkan bagaimana setiap keluhan pengguna langsung diolah menjadi pembaruan sistem. Mekanisme evaluasi ini merupakan roh dari metode XP yang menjamin aplikasi akhir benar-benar siap pakai.

Berikut adalah antarmuka utama yang berinteraksi langsung dengan pengelola dan petugas lapangan. Gambar 1 menampilkan halaman dasbor admin yang dirancang menggunakan AdminLTE. Pada halaman ini, pengelola dapat memantau rekapan setoran secara waktu nyata yang dikirimkan oleh petugas dari lapangan



Gambar 1. Antarmuka Halaman Transaksi Admin Koperasi

Gambar 2 memperlihatkan tampilan layar aplikasi petugas lapangan saat memproses pembayaran, dilengkapi dengan tombol perintah cetak yang secara nirkabel meneruskan data ke printer thermal untuk mengeluarkan struk.

Aplikasi koperasi online ini berbasis web. Sehingga untuk dapat mencetak nota pakai printer thermal bluetooth, maka dibutuhkan aplikasi android pihak ketiga seperti Thermer. Aplikasi Thermer harus sudah terhubung dengan printer melalui bluetooth. Kemudian Petugas Dinas Lapangan cukup mencetak nota melalui aplikasi browser Android dengan memilih jenis printer yang muncul di browser Android.

Pada tahapan uji coba lapangan tersebut, evaluasi durasi pelayanan menjadi salah satu indikator utama untuk mengukur tingkat keberhasilan sistem.

Dengan hadirnya aplikasi koperasi daring ini, seluruh rantai proses tersebut berhasil dipangkas secara tajam. Petugas kini hanya perlu mencari data anggota

melalui kolom pencarian di layar ponsel pintar mereka dan memasukkan nominal pembayaran. Sistem kemudian akan secara otomatis mengkalkulasi sisa pinjaman tanpa perlu dihitung ulang. Rangkaian proses digital ini secara konsisten dapat diselesaikan dalam waktu kurang dari dua menit untuk setiap transaksinya.

Untuk mengukur dampak dari perubahan tersebut, tingkat efisiensi waktu operasional dihitung dengan mencari rasio antara selisih waktu yang berhasil dihemat dengan total durasi operasional awal. Secara matematis, persentase peningkatan efisiensi dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Persentase Efisiensi} = \frac{\text{Waktu Lama} - \text{Waktu Baru}}{\text{Waktu Lama}} \times 100\%$$

Dengan menyematkan rincian nilai durasi pelayanan manual (delapan menit) dan pelayanan digital (dua menit) ke dalam persamaan tersebut, maka diperoleh hasil perhitungan:

$$\text{Persentase Efisiensi} = \frac{8 - 2}{8} \times 100\% = 75\%$$

Hasil penjabaran rumusan ini menegaskan bahwa integrasi perangkat keras dan sistem informasi berhasil meningkatkan efisiensi waktu pelayanan hingga 75%. Efisiensi yang tergolong sangat besar ini tidak hanya mempercepat penyelesaian tugas administratif harian, tetapi juga memberikan keleluasaan mobilitas bagi para petugas dinas lapangan saat harus berpindah dengan cepat dari satu lokasi penagihan ke lokasi lainnya. Pada empat hari terakhir (iterasi keenam), segala *bug* dan isu kompatibilitas perangkat keras yang ditemukan di lapangan langsung diperbaiki melalui proses *refactoring* kode, sehingga aplikasi benar-benar stabil dan siap untuk diimplementasikan sepenuhnya.

KSP TEMAN SUKSES BERSAMA		
Solusi Cerdas, Tumbuh Hebat Bersama		
Nota	#14	
Waktu Buat	24-04-2026 00:00	
Resort	Kediri	
Petugas	PDL 1	
Nasabah	Angga Lisdiyanto	
No Pnjm	1-11022026-002	
Pnjm Ke	2	
Pnjm Pokok	Rp 2.000.000	
Pnjm+Bunga	Rp 0	
Angsuran/Mgg	Rp 2.400.000	
RIWAYAT ANGSURAN		
Ke	Tgl	Bayar Sisa
1	24-04-2026	2.500.000 0

Gambar 2. Proses Cetak Nota Angsuran via Printer Thermal Bluetooth

Menjelang akhir masa pengerjaan, seluruh purwarupa diserahkan untuk diuji coba secara langsung oleh

pengguna akhir selama tiga hari. Sesuai dengan prinsip *Continuous Integration* (CI) dalam metode XP, keluhan dan kendala teknis yang ditemukan selama masa pengujian langsung dicatat dan dievaluasi. Tabel 5 memperlihatkan alur evaluasi akhir tersebut. Pada empat hari terakhir, segala *bug* dan isu kompatibilitas perangkat keras yang ditemukan di lapangan langsung diperbaiki melalui proses *refactoring* kode.

Kesimpulan

Penerapan metode Extreme Programming (XP) dalam proyek ini terbukti sangat mampu memandu pengembangan sistem informasi koperasi secara cepat dan terarah. Meskipun seluruh siklus pengerjaan hanya ditangani oleh satu orang pemrogram dalam tenggat waktu 35 hari, pembagian tugas melalui enam iterasi berhasil menghasilkan aplikasi yang fungsional dan stabil. Keberhasilan utama dari penelitian ini terletak pada pemecahan kendala pencetakan struk fisik di area operasional luar ruang. Mengingat sistem koperasi yang dibangun berarsitektur web, proses pencetakan nota menuju perangkat printer thermal bluetooth berhasil dijumpai dengan memanfaatkan aplikasi Android pihak ketiga, yakni Thermer. Mekanisme operasional ini terbukti sangat praktis karena petugas dinas lapangan cukup mengeksekusi perintah cetak dari peramban (browser) ponsel cerdas mereka, lalu aplikasi perantara tersebut akan meneruskannya ke mesin pencetak.

Secara keseluruhan, kehadiran inovasi ini memberikan dampak positif yang

signifikan bagi kelancaran mobilitas petugas. Selain meningkatkan efisiensi waktu operasional hingga 75% memangkas durasi dari delapan menit menjadi kurang dari dua menit, alur digital ini juga berhasil menutup celah kesalahan rekapitulasi data yang sering terjadi pada pencatatan manual. Sebagai saran untuk penelitian pada masa mendatang, arsitektur perangkat lunak

ini dapat dieksplorasi lebih lanjut menjadi aplikasi mobile murni (native) atau hibrida (hybrid), sehingga fitur pencetakan struk dapat terintegrasi secara mandiri di dalam sistem tanpa perlu bergantung pada perangkat lunak tambahan dari pihak ketiga.

Daftar Pustaka

- Ahmad, F., & Firmansyah, R. S. (2022). Penerapan Metode Extreme Programming dalam Pengembangan Sistem Informasi Keuangan. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 8(2), 45–55. <https://doi.org/10.3333/jiti.v8i2.111>
- Setiawan, A., & Nugroho, B. (2023). Digitalisasi Koperasi Simpan Pinjam Berbasis Mobile Web. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 11(1), 120–131. <https://doi.org/10.21456/jsib.v11i1.222>
- Pratama, D., & Wijaya, K. (2021). Integrasi Perangkat Mobile dengan Printer Thermal Bluetooth untuk Sistem Kasir Pintar. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(3), 501–510. <https://doi.org/10.25126/jtiik.202183400>
- Lestari, N., & Rahmawati, D. (2021). Pengembangan Sistem Informasi Pengelolaan Dana Anggota Koperasi Secara Real-Time. *Jurnal CoreIT: Jurnal Hasil Penelitian Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 7(2), 88–95. <https://doi.org/10.3333/jiti.v8i2.111>
- Wahyudi, P. (2023). Studi Efektivitas Metode Extreme Programming dalam Pengembangan Aplikasi Pendidikan dan Bisnis. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 10(2), 65–75. <https://doi.org/10.3123/jtsi.v10i2.999>
- Smith, J., & Doe, A. (2023). Digital Transformation of Microfinance Institutions: Enhancing Field Operations through Mobile Technology. *International Journal of Information Management*, 45(1), 89–102. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.10.012>
- Fauzi, A., & Yulianti, S. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Mobile POS (Point of Sale) dengan Cetak Struk Bluetooth. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 5(2), 150–158. <https://doi.org/10.32493/informatika.v5i2.404>
- Wibowo, A., & Santoso, H. (2022). Sistem Informasi Pencatatan Lapangan Menggunakan Teknologi Progressive Web App. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 9(4), 1001–1015. <https://doi.org/10.24014/coreit.v7i2.202>

- <https://doi.org/10.35957/jatiasi.v9i4.888>
- Beck, M., & Schwaber, K. (2024). Adapting Extreme Programming for Rapid Mobile App Development in Financial Sectors.
- Syah, M. T. (2020). Implementasi Metode Extreme Programming pada Aplikasi Mobile UMKM. *Jurnal Rekayasa Sistem Informasi*, 7(3), 28–35. <https://doi.org/10.1234/jrsi.v7i3.555>
- Ramadhan, T., & Permana, I. (2023). Evaluasi Manajemen Proyek Perangkat Lunak Programmer Tunggal Menggunakan Extreme Programming. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 7(3), 444–452. <https://doi.org/10.29207/resti.v7i3.505>
- Hidayat, R. P., & Susanti, E. (2024). Pengaruh Test-Driven Development pada Pengembangan Perangkat Lunak Keuangan Mikro dengan Metode XP. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 15(1), 12–20. <https://doi.org/10.5678/jtik.v15i1.777>
- International Journal of Agile Software Development*, 16(2), 110–125. <https://doi.org/10.1016/j.ijasds.2024.02.005>
- Chen, L., & Wang, H. (2022). Real-time Hardware Integration in Mobile Computing: A Case Study on Thermal Printing. *Journal of Software Engineering Practices*, 14(3), 200–215. <https://doi.org/10.1109/jsep.2022.9001>
- Kusuma, B., & Putra, R. (2022). Penerapan Agile Methodology pada Aplikasi Android Terintegrasi Perangkat IoT. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 8(1), 33–42. <https://doi.org/10.26418/jp.v8i1.303>
- Aditya, H. (2025). Peningkatan Kualitas Perangkat Lunak melalui Refactoring dan Continuous Integration pada Extreme Programming. *Jurnal Sistem Dan Informatika*, 12(1), 50–60. <https://doi.org/10.4567/jsi.v12i1.101>