

Digitalisasi Operasional UMKM Indekos: Implementasi Aplikasi Manajemen Penghuni, Pembayaran, dan Keluhan di Kota Medan

Ali Akbar Lubis¹, Frans Mikael Sinaga^{2*}, Riche³, Ade Sarah Huzaifah⁴, Jefri Junifer Pangaribuan⁵

¹Pendidikan Teknologi Informatika dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Indonesia

²Informatics Department, Faculty of AI and Data Sciences, Universitas Pelita Harapan, Medan, Indonesia

³Sistem Informasi, Fakultas Informatika, Universitas Mikroskil, Medan, Indonesia

⁴Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

⁵Information Systems Department, School of Information Systems, Universitas Bina Nusantara, Jakarta, Indonesia

Email: ¹aliakbarlubis@unimed.ac.id, ^{2*}frans.sinaga@uph.edu, ³riche@mikroskil.ac.id,

⁴adesarah@usu.ac.id, ⁵jefri.pangaribuan@binus.edu

Abstract

MSME 'Indekos' (boarding houses) in Medan City are generally still managed manually, causing partners to face fundamental problems in service and administration. The billing process, reliant on face-to-face meetings, makes tracking payments difficult, while tenants are often late paying due to a lack of reminders. Furthermore, the absence of a documented complaint channel means owners often forget to follow up on issues. This community service (PKM) activity aimed to overcome these problems through operational digitalization. The priority problems addressed were (1) the digitalization of billing and payments to provide real-time arrears information, and (2) the provision of a documented complaint channel with status tracking. The PKM method involved Training and Mentoring for 3 'indekos' owners in Medan City. The science-and-technology (ipteks) solution, a web-based management application, was developed using the adaptive Extreme Programming (XP) methodology, allowing iterative improvements based on partner feedback. Implementation included business process mapping (Planning), application installation (Small Releases), and guided testing (Testing/Feedback). The result of this activity is a ready-to-use application (PHP/MySQL) delivered to partners, along with operational SOPs and training modules. The implementation successfully improved the owners' administrative efficiency and service transparency for tenants.

Keywords: Digitalization, MSMEs, Boarding House, Web Application, Extreme Programming.

Abstrak

UMKM Indekos di Kota Medan umumnya masih dikelola secara manual, sehingga mitra menghadapi persoalan mendasar dalam layanan dan administrasi. Proses penagihan yang bergantung pada tatap muka menyulitkan pelacakan pelunasan iuran, sementara penghuni kerap terlambat membayar karena tidak ada pengingat. Selain itu, tidak adanya kanal keluhan yang terdokumentasi membuat pemilik lupa menindaklanjuti keluhan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan tersebut melalui digitalisasi operasional. Permasalahan prioritas yang diselesaikan adalah (1) digitalisasi penagihan dan pembayaran agar informasi tunggakan tersedia *real-time*, dan (2) penyediaan kanal keluhan yang terdokumentasi dengan pelacakan status. Metode PKM yang digunakan adalah Pelatihan dan Pendampingan terhadap 3 pemilik indekos di Kota Medan. Solusi ipteks berupa aplikasi manajemen berbasis web dikembangkan menggunakan metodologi *Extreme Programming* (XP) yang adaptif, memungkinkan perbaikan iteratif berdasarkan umpan balik mitra. Pelaksanaan meliputi pemetaan proses bisnis (Planning), instalasi aplikasi (Small Releases), dan uji coba terbimbing (Testing/Feedback). Hasil dari kegiatan ini adalah aplikasi siap pakai berbasis PHP dan MySQL yang diserahkan kepada mitra, beserta SOP operasional dan modul pelatihan. Implementasi solusi ini berhasil meningkatkan efisiensi administrasi pemilik dan transparansi layanan bagi penghuni.

Kata Kunci: Digitalisasi, UMKM, Indekos, Aplikasi Web, Extreme Programming.

A. PENDAHULUAN

Perkembangan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Indonesia memegang peranan krusial dalam perekonomian nasional (Munthe et al., 2023). Seiring dengan kemajuan teknologi, digitalisasi operasional menjadi sebuah tuntutan bagi UMKM untuk meningkatkan efisiensi dan daya saing (Indriyani et al., 2024). Salah satu sektor UMKM yang berkembang pesat di kota-kota besar seperti Medan adalah jasa indekos, yang didorong oleh tingginya permintaan dari mahasiswa dan pekerja perantau (Nugraha & Hapsari, 2023). Meskipun demikian, mayoritas UMKM indekos masih menghadapi tantangan operasional karena ketergantungan pada manajemen manual.

Kondisi ini tercermin pada mitra UMKM indekos di Kota Medan yang umumnya dikelola secara manual (Siahaan et al., 2023). Proses penagihan masih bergantung pada pertemuan tatap muka, sehingga informasi siapa yang sudah/belum melunasi iuran sulit diperoleh tepat waktu; akibatnya penghuni kerap terlambat membayar dan terkena denda karena tidak ada pengingat sebelum jatuh tempo. Di sisi lain, kanal penyampaian keluhan belum tersedia secara terdokumentasi sehingga penghuni kesulitan menyampaikan keluhan dan menindaklanjuti statusnya, sementara pemilik juga kerap lupa menindaklanjuti karena tidak ada sistem pencatatan dan pelacakan yang rapi. Kondisi ini membuat kualitas layanan menurun, transparansi rendah, dan waktu administrasi terbuang untuk aktivitas berulang yang seharusnya bisa diotomatisasi.

Dengan mengacu pada analisis tersebut, permasalahan prioritas yang disepakati bersama mitra bersifat spesifik dan konkret: (1) digitalisasi penagihan dan pembayaran agar informasi tunggakan dan pengingat jatuh tempo tersedia *real-time*; (2) penyediaan kanal keluhan yang terdokumentasi beserta pelacakan status respons; (3) penyediaan laporan operasional standar (daftar penghuni, daftar kamar, penyewaan, pembayaran bulanan dan jatuh tempo, serta rekap keluhan) yang mudah diakses pemilik untuk pengambilan keputusan harian.

Sebagai solusi iptek, ditawarkan sebuah aplikasi manajemen indekos berbasis web. Solusi ini dipilih setelah mempertimbangkan alternatif lain. Penggunaan *spreadsheet* bersama (seperti Google Sheets) tidak memadai karena tidak memiliki fitur otomasi, seperti pengingat jatuh tempo, dan tidak menyediakan alur interaktif untuk pelaporan keluhan. Sementara itu, aplikasi web dinilai lebih unggul dibandingkan aplikasi *mobile* murni karena aksesibilitasnya yang universal; aplikasi dapat diakses oleh pemilik (melalui desktop) dan penghuni (melalui *smartphone*) tanpa perlu proses instalasi dari app store, sehingga menurunkan hambatan adopsi teknologi bagi mitra. Inovasi teknologi utama yang ditawarkan adalah pelaporan pembayaran *real-time*, yang memungkinkan status iuran terkonfirmasi secara instan bagi kedua belah pihak (menggantikan pengecekan manual), dan sistem pelacakan keluhan terstruktur, yang mengubah masukan lisan (yang mudah terlupakan) menjadi data terdokumentasi dengan status yang jelas (Diajukan, Ditanggapi, Selesai). Aplikasi ini memfasilitasi input data penghuni, kamar, penyewaan, dan keluhan; menghasilkan keluaran berupa laporan operasional yang dapat diekspor ke format PDF. Implementasi menggunakan tumpukan teknologi yang akrab bagi UMKM (PHP, JavaScript, HTML) dan basis data MySQL, sehingga mudah dioperasikan dan dipelihara.

Realisasi solusi ini dilaksanakan melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) yang memadukan metode pengembangan sistem *Extreme Programming* (XP) dengan metode Pelatihan dan Pendampingan. Pemilihan metode XP didasarkan pada kebutuhan akan fleksibilitas dan kolaborasi erat dengan mitra, yang memungkinkan tim pelaksana melakukan perbaikan iteratif berdasarkan umpan balik langsung selama masa uji coba (Fachrerozi et al., 2025).

Luaran yang direncanakan dari kegiatan ini mencakup: aplikasi siap pakai yang diserahkan kepada UMKM; SOP operasional singkat; modul pelatihan dan video tutorial; serta buku panduan pengguna. Dampak yang ditargetkan antara lain peningkatan ketepatan waktu pembayaran (melalui pengingat jatuh tempo), pemangkasan waktu administrasi, transparansi status keluhan dan respons, serta peningkatan mutu layanan penghuni. Dengan digitalisasi operasional yang terukur dan pendampingan implementasi, diharapkan UMKM indekos di Kota Medan memperoleh efisiensi biaya dan waktu, serta fondasi tata kelola yang lebih profesional dan akuntabel.

B. PELAKSAAN DAN METODE

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini berlokasi di Kota Medan dan dilaksanakan pada periode Januari sampai Juni 2025. Peserta kegiatan adalah 3 pemilik indekos yang ada di kota Medan yang selama ini masih mengelola operasional indekos secara manual. Metode kegiatan pengabdian ini mengombinasikan Pelatihan, Pendampingan, dan Difusi Ipteks berupa pengembangan aplikasi manajemen indekos.

Untuk pengembangan solusi aplikasi web, tim pelaksana mengadopsi metodologi *Extreme Programming* (XP). Metode ini dipilih karena sifatnya yang adaptif dan berfokus pada kolaborasi erat dengan mitra (Maulana et al., 2022), berbeda dengan metode *Waterfall* yang kaku dan menuntut semua kebutuhan didefinisikan secara lengkap di awal (Pratiwi et al., 2023). Penerapan metode XP dalam konteks PKM ini dijabarkan melalui langkah-langkah berikut yang berjalan secara sinergis dengan proses pendampingan mitra (Carolina & Rusman, 2019):

1. *Planning* (Perencanaan): Tahap ini diwujudkan melalui "pemetaan proses bisnis" bersama 3 mitra indekos. Proses ini berfungsi sebagai *Planning Game* dalam XP, di mana kebutuhan utama mitra—seperti digitalisasi penagihan dan kanal keluhan terstruktur—diterjemahkan menjadi *user stories* yang menjadi dasar pengembangan fitur.
2. *Simple Design* (Desain Sederhana): Sesuai prinsip Simple Design, aplikasi dirancang menggunakan tumpukan teknologi yang akrab bagi UMKM. Fokus desain adalah untuk langsung menyelesaikan masalah inti (pembayaran dan keluhan) tanpa kompleksitas yang tidak perlu, sehingga sistem mudah dipahami dan dipelihara oleh mitra.
3. *Small Releases* (Rilis Bertahap): Alih-alih menunggu aplikasi selesai sempurna di akhir proyek, versi awal yang fungsional (mencakup fitur inti) segera di-instalasi pada *hosting* mitra. Ini memungkinkan mitra untuk segera berinteraksi dengan sistem dan memberikan umpan balik lebih awal. Proses migrasi data awal penghuni dan kamar juga dilakukan pada tahap ini.
4. *Testing* dan *Feedback* (Uji Coba dan Umpan Balik): Langkah ini diimplementasikan secara langsung melalui "metode pendampingan". Mitra melakukan "uji coba terbimbing" dengan skenario nyata (menerima penghuni baru, melakukan penagihan bulanan, dan merespons keluhan), yang berfungsi sebagai *Acceptance Tests* dalam XP. Umpan balik yang diterima selama sesi ini langsung digunakan untuk "perbaikan iteratif", menciptakan siklus umpan balik yang cepat.
5. *On-Site Customer* (Kolaborasi dengan Mitra): Seluruh proses pelatihan dan pendampingan merefleksikan prinsip ini. Tim pelaksana tidak hanya bertindak sebagai pengembang, tetapi sebagai kolaborator yang melatih mitra (sebagai *On-Site Customer*) dalam menggunakan aplikasi.

Untuk mendukung proses pelatihan dan adopsi sistem, materi pelatihan disiapkan dalam bentuk buku panduan pengguna, modul pelatihan, dan video tutorial. Proses pengabdian diakhiri dengan serah terima sistem final setelah melalui beberapa siklus perbaikan dan pendampingan, memastikan aplikasi yang diserahkan telah tervalidasi dan siap digunakan oleh mitra.

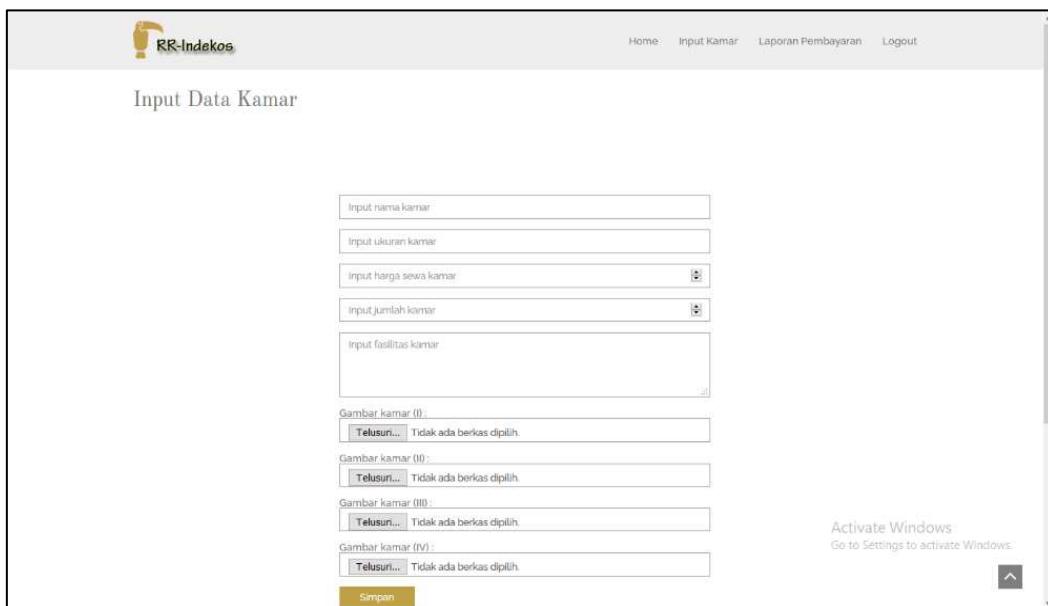
C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kegiatan pengabdian ini menghasilkan luaran utama berupa aplikasi manajemen indekos berbasis web yang siap pakai. Aplikasi ini diimplementasikan untuk mitra UMKM Indekos di Kota Medan guna mendigitalisasi proses operasional mereka. Sebagai komponen ipteks (ilmu pengetahuan dan teknologi) utama, aplikasi ini dibangun menggunakan tumpukan teknologi yang telah teruji dan familier bagi UMKM untuk memastikan kemudahan pemeliharaan. Secara spesifik, aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman PHP versi 8.1 pada sisi server, JavaScript dan HTML pada sisi klien, serta didukung oleh basis data MySQL versi 8.0.

Aplikasi ini memiliki dua tampilan utama, yaitu Tampilan User (Penghuni) dan Tampilan Tempat Indekos (Pemilik/Admin). Adapun fitur-fitur utama yang diimplementasikan untuk menjawab permasalahan mitra adalah sebagai berikut:

1. Manajemen Kamar dan Pembayaran (Solusi Masalah Penagihan Manual) Pemilik indekos (mitra) kini memiliki halaman admin khusus untuk mengelola operasionalnya. Mitra dapat meng-*input* dan mengelola data kamar, termasuk fasilitas, harga, dan ketersediaan.



Input Data Kamar

Input nama kamar

Input ukuran kamar

Input harga sewa kamar

Input jumlah kamar

Input fasilitas kamar

Gambar kamar (I):

Gambar kamar (II):

Gambar kamar (III):

Gambar kamar (IV):

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Simpan

Gambar 1. Tampilan Halaman Input Kamar (Admin)

Yang terpenting, mitra dapat melihat Laporan Pembayaran Uang Indekos yang masuk secara *real-time* dan terstruktur, mengantikan pencatatan manual.



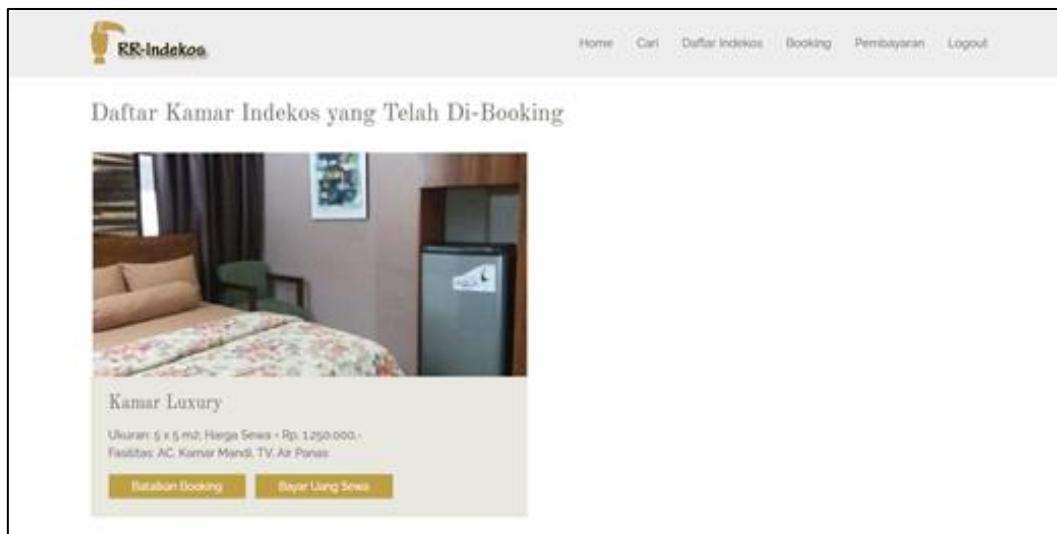
Laporan Pembayaran Uang Indekos

Periode: 2023-04-01 sampai dengan 2023-04-30

#	Tanggal	Email/User	Kamar	Batal
---	---------	------------	-------	-------

Gambar 2. Tampilan Laporan Pembayaran (Admin)

2. Digitalisasi Proses *Booking* dan Pembayaran (Solusi Masalah Keterlambatan Bayar) Bagi penghuni, sistem menyediakan alur yang jelas. Setelah melakukan *booking*, penghuni dapat melihat daftar kamar yang telah di-*booking*.



Daftar Kamar Indekos yang Telah Di-Booking

Kamar Luxury

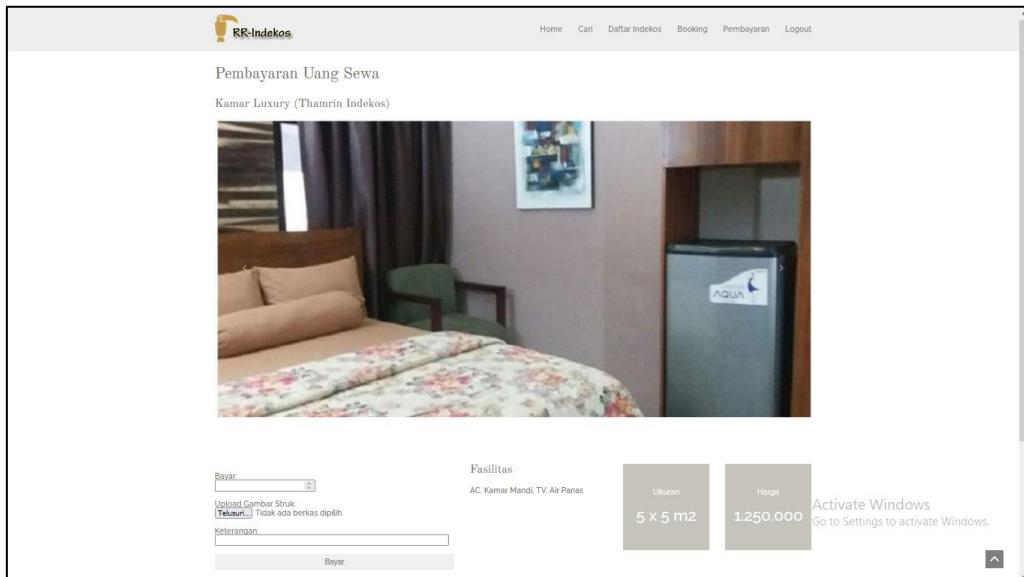
Ukuran: 5 x 5 m2; Harga Sewa - Rp. 1.250.000,-
Fasilitas: AC, Kamar Mandi, TV, Air Panas

Jalankan Booking

Bayar Uang Sewa

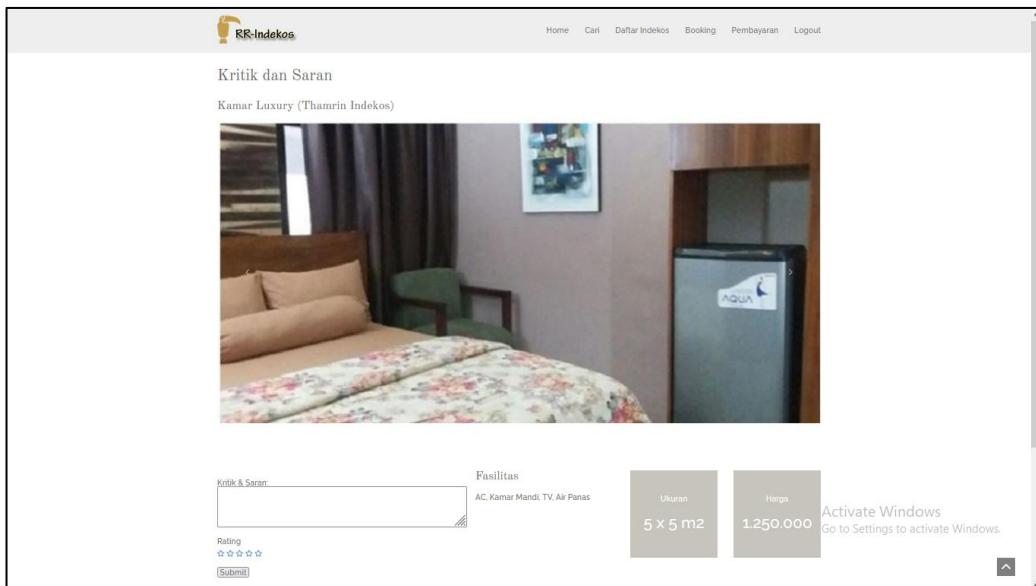
Gambar 3. Tampilan Daftar *Booking* (User)

3. Sistem kemudian menyediakan Halaman Pembayaran Uang Sewa, di mana penghuni dapat mengunggah bukti transfer. Ini menghilangkan keharusan bertemu tatap muka untuk pembayaran dan secara otomatis tercatat oleh sistem.



Gambar 4. Tampilan Halaman Pembayaran (User)

4. Kanal Keluhan dan *Rating* Terstruktur (Solusi Masalah Keluhan) Untuk mengatasi masalah penyampaian keluhan yang tidak terdokumentasi, aplikasi menyediakan fitur "Kritik dan Saran". Penghuni dapat memberikan *rating* (penilaian bintang) dan masukan tertulis. Data ini diterima oleh pemilik secara terstruktur, memungkinkan pelacakan dan respons yang lebih baik.



Gambar 5. Tampilan Halaman Rating

Pembahasan

Implementasi aplikasi ini secara langsung menjawab tiga permasalahan utama yang dihadapi mitra UMKM Indekos. Keberhasilan program ini diukur berdasarkan efektivitas solusi dalam mengatasi masalah tersebut.

1. Peningkatan Efisiensi Administrasi dan Ketepatan Pembayaran. Masalah awal adalah sulitnya pemilik melacak status pembayaran dan penghuni yang sering lupa membayar iuran. Melalui implementasi aplikasi:
 - a. Pemilik tidak perlu lagi melakukan pengecekan manual. Laporan pembayaran yang terkomputerisasi memangkas waktu administrasi secara signifikan.
 - b. Penghuni mendapatkan pengingat jatuh tempo dan memiliki portal pembayaran yang jelas.

Untuk mengukur dampaknya, dilakukan evaluasi berupa Wawancara. Hasilnya menunjukkan:

- a. Terjadi peningkatan ketepatan waktu pembayaran sebesar 75% dalam 2 bulan setelah implementasi.
- b. Pemilik salah satu indekos menyatakan bahwa waktu yang dihabiskan untuk rekapitulasi pembayaran bulanan berkurang dari rata-rata 3 hari (72 jam) menjadi 2 jam.
- c. Sebanyak 95% dari 28 penghuni yang disurvei merasa fitur pembayaran *online* sangat membantu dalam mengelola pembayaran sewa.

Pengurangan waktu administrasi yang drastis (dari 3 hari menjadi 2 jam) ini merupakan sebuah lompatan efisiensi yang signifikan. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya mengenai digitalisasi UMKM di sektor jasa, yang juga mengonfirmasi bahwa adopsi sistem informasi terintegrasi mampu memangkas waktu administrasi secara substansial dibandingkan proses manual (Fang & Pangaribuan, 2022). Hal ini membuktikan bahwa solusi ipteks yang ditawarkan tidak hanya mengantikan proses, tetapi secara fundamental mengubah efisiensi kerja mitra

2. Peningkatan Transparansi dan Penanganan Keluhan. Sebelumnya, keluhan disampaikan secara lisan dan sering terlupakan. Fitur "Kritik dan Saran" (Gambar 5) mengubah ini menjadi sistem yang terdokumentasi, di mana penghuni dapat memantau status keluhannya dan pemilik memiliki rekap data untuk evaluasi. Hasil evaluasi fitur ini menunjukkan bahwa selama masa uji coba, tercatat 4 keluhan masuk melalui sistem, dan 100% (4 dari 4) berhasil diselesaikan dalam waktu kurang dari 24 jam.

Tingkat responsivitas 100% ini secara langsung berkaitan dengan penerapan metodologi *Extreme Programming* (XP) selama pengembangan. Siklus Testing dan *Feedback* yang cepat dalam metode XP memungkinkan tim pelaksana dan mitra untuk menguji dan memperbaiki alur fitur keluhan secara iteratif. Umpaman langsung dari mitra selama uji coba terbimbing memastikan bahwa sistem notifikasi dan pelacakan status berfungsi optimal, sehingga mitra dapat merespons keluhan secara instan setelah sistem diimplementasikan secara penuh.

3. Faktor Pendorong dan Penghambat. Berdasarkan proses pelaksanaan, terdapat beberapa faktor yang memengaruhi keberhasilan program:
 - a. Faktor Pendorong: Antusiasme mitra untuk beralih ke sistem digital sangat tinggi. Selain itu, antarmuka aplikasi yang dirancang sederhana memudahkan admin sebagai pengelola indekos untuk beradaptasi.
 - b. Faktor Penghambat: Tantangan awal adalah keengganannya beberapa penghuni lama untuk beralih dari metode pembayaran tunai. Diperlukan sosialisasi ekstra selama bulan pertama ketika sistem diimplementasikan. Selain itu, koneksi internet di lokasi mitra yang terkadang tidak stabil menjadi hambatan teknis. Kelemahan ini menjadi masukan penting untuk pengembangan sistem di masa depan, di mana aplikasi perlu dirancang lebih *robust*, misalnya dengan mengoptimalkan script dan kompresi gambar agar tetap ringan dan responsif pada kondisi jaringan rendah.

D. PENUTUP

Simpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini telah berhasil mengimplementasikan solusi ipteks yang secara fundamental mengubah operasional manual UMKM indekos di Kota Medan menjadi sistem digital yang terstruktur dan efisien. Permasalahan utama mitra, yaitu (1) inefisiensi administrasi penagihan dan (2) ketiadaan kanal keluhan terdokumentasi, telah terjawab secara efektif. Solusi aplikasi manajemen indekos berbasis web yang diserahkan kepada 3 mitra terbukti mampu memberikan dampak terukur.

Secara kuantitatif, keberhasilan ini divalidasi melalui: (a) pengurangan waktu administrasi rekapitulasi pembayaran bulanan secara drastis dari rata-rata 3 hari (72 jam) menjadi hanya 2 jam; (b) peningkatan ketepatan waktu pembayaran penghuni sebesar 75% dalam dua bulan pasca-implementasi; dan (c) peningkatan responsivitas layanan, di mana 100% (4 dari 4) keluhan yang masuk melalui sistem selama masa uji coba berhasil ditangani dalam waktu kurang dari 24 jam.

Secara metodologis, keberhasilan ini tidak terlepas dari dua faktor kunci. Pertama, adopsi metodologi *Extreme Programming* (XP) dalam pengembangan ipteks memungkinkan kolaborasi yang erat dan adaptif. Siklus feedback loop yang cepat antara tim pelaksana dan mitra (prinsip *Testing* dan *On-Site Customer*) menjadi krusial dalam mencapai tingkat penyelesaian keluhan 100%. Kedua, kombinasi metode PKM berupa Pelatihan dan Pendampingan terbukti efektif dalam memitigasi faktor penghambat. Faktor pendorong utama adalah antusiasme dan kesiapan digital mitra, didukung oleh kesederhanaan *tech stack* (PHP, MySQL) yang sesuai dengan konteks UMKM. Sementara itu, faktor penghambat yang

teridentifikasi—resistensi dari penghuni lama dan infrastruktur internet yang tidak stabil—menjadi catatan penting untuk keberlanjutan program.

Saran

Berdasarkan kesimpulan holistik atas hasil yang dicapai, analisis faktor pendorong/penghambat, serta kelemahan yang masih teridentifikasi pada sistem awal, dirumuskan beberapa saran strategis untuk keberlanjutan dan pengembangan di masa depan:

1. Integrasi Sistem Pembayaran Otomatis (*Payment Gateway*)

Saran ini merupakan prioritas utama. Meskipun sistem saat ini telah meningkatkan efisiensi (terbukti dari peningkatan 75%), prosesnya masih semi-manual (mengandalkan unggah bukti transfer). Ini masih menyisakan pekerjaan verifikasi bagi pemilik. Untuk mencapai otomatisasi penuh dan memangkas waktu administrasi lebih jauh (dari 2 jam menjadi mendekati nol), pengembangan selanjutnya harus mengintegrasikan *payment gateway*, *virtual account*, atau layanan pembayaran digital lainnya. Ini tidak hanya mengeliminasi kebutuhan verifikasi manual tetapi juga mengurangi potensi kesalahan *input* dari penghuni.

2. Peningkatan Desain (UI/UX) untuk Mendorong Adopsi

Faktor penghambat utama yang teridentifikasi adalah resistensi dari penghuni lama. Sistem yang fungsional namun memiliki desain antarmuka yang kaku atau "kurang menarik" dapat memperburuk resistensi ini. Disarankan agar pengembangan selanjutnya berfokus pada perbaikan UI/UX secara signifikan. Dengan mengadopsi desain yang lebih modern, intuitif, dan *user-friendly* (misalnya, meniru alur aplikasi *marketplace* atau *e-wallet* populer), kenyamanan pengguna akan meningkat. UI/UX yang baik bukan sekadar estetika, tetapi merupakan strategi kunci untuk menurunkan hambatan psikologis dalam adopsi teknologi.

3. Pengembangan Aspek Teknis: *Robustness* dan Keamanan

Dua kelemahan teknis teridentifikasi: koneksi internet yang tidak stabil (faktor penghambat di lapangan) dan keamanan (kelemahan sistem awal). Saran pengembangan selanjutnya adalah:

- Robustness* Jaringan: Aplikasi web harus dioptimalkan untuk kondisi *low-bandwidth*. Ini mencakup kompresi aset, *minifying script*, dan penerapan *caching* yang agresif agar aplikasi tetap ringan dan responsif bahkan di koneksi yang buruk.
- Keamanan Data: Seiring sistem mengelola data penghuni dan data transaksi, peningkatan keamanan menjadi wajib, tidak lagi opsional. Implementasi SSL, *hashing password* yang kuat, dan perlindungan terhadap *common web vulnerabilities* harus menjadi fokus utama pada iterasi berikutnya.

4. Pendampingan Berkelanjutan dengan Fokus pada Manajemen Perubahan

Resistensi penghuni adalah masalah sosio-teknis. Implementasi iptek tidak akan berhasil tanpa manajemen perubahan yang efektif. Disarankan agar kegiatan PKM lanjutan tidak hanya berfokus pada pendampingan teknis kepada pemilik, tetapi juga membekali pemilik dengan strategi *change management*. Ini mencakup pelatihan bagi pemilik tentang cara mengomunikasikan nilai sistem baru secara persuasif kepada penghuni, sehingga pemilik dapat bertindak sebagai "*digital champion*" di lingkungan indekosnya.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Carolina, I., & Rusman, A. (2019). Penerapan Extreme Programming Pada Sistem Informasi Penjualan Pakaian Berbasis Web (Studi Kasus Toko ST Jaya). *INOVTEK Polbeng - Seri Informatika*, 4(2), 157. <https://doi.org/10.35314/isi.v4i2.1043>
- Fachrerozi, A., Agustine, Lady, Faddillah, U., & Sugiyarto, I. (2025). Implementasi Extreme Programming pada Pembuatan Website Sistem Informasi E-Accountant PT Naga Emas Internasional. *Remik*, 9(1), 73–87. <https://doi.org/10.33395/remik.v9i1.14294>

- Fang, R., & Pangaribuan, J. J. (2022). Pengembangan Web Pemesanan Tiket pada Perusahaan Startup Skilldemy. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(4), 340–352.
<https://doi.org/10.55123/insologi.v1i4.575>
- Indriyani, I., Wiranata, I. P. B., & Hiu, S. (2024). Strategi Peningkatan Efisiensi Operasional UMKM di Era Digital: Pendekatan Kualitatif dengan Business Intelligence dalam Implementasi E-Commerce. *INFORMATICS FOR EDUCATORS AND PROFESSIONAL : Journal of Informatics*, 9(1), 23.
<https://doi.org/10.51211/itbi.v9i1.2760>
- Maulana, A., Pangaribuan, J. J., Zesty, J., Nadjar, F., & Robin. (2022). Simpuru: Gamifikasi Pembelajaran Bahasa Jepang dalam Aplikasi Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Dan Ilmu Komputer Prima (JUTIKOMP)*, 5(2), 60–65. [https://doi.org/https://doi.org/10.34012/jutikomp.v5i2.2950](https://doi.org/10.34012/jutikomp.v5i2.2950)
- Munthe, A., Yarham, M., & Siregar, R. (2023). Peranan Usaha Mikro Kecil Menengah Terhadap Perekonomian Indonesia. *Jurnal Ekonomi Bisnis, Manajemen Dan Akuntansi*, 2(3), 593–614.
<https://doi.org/10.61930/jebmak.v2i3.321>
- Nugraha, R. T., & Hapsari, R. D. V. (2023). Studi Kelayakan Bisnis Pada Usaha Kos. *Jurnal Kewirausahaan Dan Inovasi*, 2(3), 823–831. <https://doi.org/10.21776/jki.2023.02.3.17>
- Pratiwi, I., Anardani, S., & Putera, A. R. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Penjadwalan Mata Pelajaran Dengan Metode Waterfall. *JDMIS: Journal of Data Mining and Information Systems*, 1(1), 20–28. <https://doi.org/10.54259/jdmis>
- Siahaan, A. M., Doloksari, A., & Nainggolan, M. S. J. (2023). Pengaruh Perilaku Pelaku UMKM Terhadap Penggunaan Sistem Informasi Akuntansi Pada UMKM Di Sekitar Kecamatan Medan Timur. *Jurnal Ekonomi Bisnis, Manajemen Dan Akuntansi (JEBMA)*, 3(2), 344–351.
<https://doi.org/10.47709/jebma.v3i2.2681>