

Pengembangan Aplikasi *Point of Sale* (POS) dan Manajemen Stok Berbasis *Android* dengan Pendekatan *Human-Centered Design* (HCD): Studi Kasus UMKM Chicken Renggo

Abdullah Hafidz Furqon¹, Herbert^{2*}, Ani Anisyah³

^{1,2,3} Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat, Indonesia.

ABSTRACT

Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) play a crucial role in the economy, yet growth is often hindered by minimal technology adoption and limited digital literacy among operators. Manual transaction and stock recording at Chicken Renggo MSME leads to operational inefficiencies and data inaccuracies. This research develops an Android-based Point of Sale (POS) and stock management application using a Human-Centered Design (HCD) approach to address this digital literacy gap. A Research and Development (R&D) methodology with Inspiration, Ideation, and Implementation phases was applied to design a cognitively-light interface using Figma, with a functional prototype built on Flutter and Laravel. The system incorporates an offline-resilient mechanism using local SQLite storage with user-triggered synchronization to preserve data transparency. Validation was conducted through Black-Box Testing confirming functional and failure-path scenarios, preliminary System Usability Scale (SUS) evaluation involving two key operational users ($n = 2$) resulting in an indicative score of 85 (categorized as Excellent within a micro-case study scope), supported by expert judgment triangulation from UI/UX and F&B practitioners. Results indicate that integrating HCD with offline-resilient mechanisms effectively addresses MSME needs.

ABSTRAK

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) berperan krusial dalam perekonomian, namun pertumbuhannya sering terhambat oleh minimnya adopsi teknologi dan keterbatasan literasi digital pengguna. Pencatatan transaksi dan stok manual pada UMKM Chicken Renggo menyebabkan inefisiensi operasional dan kesalahan data. Penelitian ini mengembangkan aplikasi Point of Sale (POS) dan manajemen stok berbasis Android menggunakan pendekatan Human-Centered Design (HCD) untuk menjawab keterbatasan literasi digital tersebut. Metode Research and Development (R&D) dengan fase Inspiration, Ideation, dan Implementation diterapkan untuk memahami kebutuhan pengguna, merancang antarmuka yang meminimalkan beban kognitif menggunakan Figma, serta mengembangkan purwarupa fungsional dengan Flutter dan Laravel. Sistem dilengkapi mekanisme offline-resilient berbasis SQLite lokal dengan sinkronisasi terkendali pengguna untuk menjaga transparansi status data. Validasi dilakukan melalui Black-Box Testing yang mengonfirmasi seluruh skenario fungsional dan kegagalan, evaluasi awal System Usability Scale (SUS) dengan melibatkan dua pengguna kunci operasional ($n = 2$) yang menghasilkan skor indikatif 85 (kategori Excellent dalam lingkup studi kasus mikro), serta dilengkapi triangulasi validasi pakar dari ahli UI/UX dan praktisi bisnis F&B. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi HCD dan mekanisme offline-resilient efektif menjawab kebutuhan UMKM.

ARTICLE HISTORY

Received: 1 September 2026.
Revised: 3 September 2026.
Accepted: 7 October 2026.
Available Online: 30 October 2026.
Published: 1 December 2026.

KEYWORDS

Android; Flutter; Human-Centered Design; MSME; Point of Sale; System Usability Scale.

KATA KUNCI

Android; Flutter; Human-Centered Design; Point of Sale; System Usability Scale; UMKM.

1. Pendahuluan

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memegang peranan krusial terhadap stabilitas dan pertumbuhan perekonomian nasional dengan kontribusi yang mencapai kisaran 60% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) (Amaliyah *et al.*, 2024; Sumarto, 2023). Sektor ini tidak hanya menyerap sebagian besar tenaga kerja lokal, tetapi juga menjadi tulang punggung perputaran roda ekonomi masyarakat di tingkat akar rumput. Kendati memiliki potensi ekspansi yang besar, akselerasi pertumbuhan UMKM kerap terbentur oleh kelemahan mendasar dalam tata kelola internal, khususnya sistem pengelolaan persediaan dan pencatatan transaksi keuangan harian yang masih mengandalkan cara-cara konvensional (Akhmad & Purnomo, 2021; Firmansyah *et al.*, 2024). Pada industri kuliner (*Food and Beverage*), ketiadaan sistem administrasi yang terintegrasi secara otomatis menimbulkan ancaman disrupsi ganda terhadap rantai pasok mikro. Di satu sisi, ketidakmampuan memprediksi stok secara tepat memicu risiko kehabisan persediaan (*stockout*) yang langsung melenyapkan potensi omzet penjualan harian. Di sisi lain, penumpukan persediaan yang berlebihan (*overstock*) memperbesar beban biaya penyimpanan serta memicu kerugian finansial akibat kerusakan komoditas bahan baku (Trisnawati & Suryaningsih, 2025).

Disrupsi operasional tersebut secara nyata dialami oleh UMKM Chicken Renggo, sebuah gerai kuliner olahan ayam siap saji yang dalam kesehariannya masih mengandalkan pencatatan buku kas fisik dan kalkulasi manual untuk seluruh aktivitas penjualan maupun pergerakan logistik dapur. Praktik pembukuan terisolasi ini menimbulkan kerentanan tinggi terhadap komoditas bahan mentah mudah rusak (*perishable*) yang tergolong sebagai persediaan bernilai tinggi (*high-value inventory*). Tanpa adanya sistem kalkulasi terotomatisasi yang menghubungkan porsi menu yang terjual dengan takaran komposisi resep secara langsung (*real-time*), pemilik usaha kehilangan visibilitas dini untuk memantau penyusutan stok fisik di dapur. Fenomena ini berulang kali mengakibatkan persediaan krusial seperti daging ayam potong dan cabai rawit merah segar habis mendadak di tengah jam sibuk (*rush hour*) makan siang. Kondisi tersebut melumpuhkan kelancaran operasional gerai, memaksa pembatalan pesanan konsumen, dan mencoreng kualitas pelayanan. Sebaliknya, perkiraan manual yang tidak terukur pada komoditas penunjang seperti telur ayam dan persediaan saus racikan kerap berujung pada penumpukan stok yang melampaui masa simpan aman, sehingga mendatangkan kerugian langsung akibat pembusukan bahan baku. Lebih lanjut, pencatatan manual di atas lembaran kertas rentan memicu selisih rekonsiliasi yang signifikan antara jumlah uang kas fisik di laci kasir dengan riwayat total transaksi pada akhir jam kerja (Candwian & Septiani, 2025; Fadhil & Baco, 2025).

Di tengah masifnya ekosistem digital seluler nasional di mana sistem operasi Android mendominasi pasar gawai cerdas hingga mencapai 85,26% (StatCounter, 2025), pemanfaatan aplikasi *Point of Sale* (POS) berbasis perangkat genggam sebenarnya menawarkan efisiensi tinggi bagi digitalisasi kasir mikro. Kendati demikian, sebagian besar perangkat lunak POS komersial yang beredar di pasaran justru menemui resistensi atau kegagalan adopsi saat diimplementasikan pada tingkat gerai fisik berskala mikro. Kendala utama bersumber dari rancangan antarmuka yang terlalu kompleks dan sarat fitur non-esensial, sehingga membingungkan staf operasional yang memiliki tingkat literasi digital terbatas (Amaliyah *et al.*, 2024; Andy & Widiono, 2024). Kesulitan navigasi, ukuran tombol yang terlalu kecil, serta hirarki menu yang berbelit-belit justru memperlambat laju transaksi kasir di lapangan. Padahal, rancangan antarmuka sistem informasi idealnya disusun secara responsif, sederhana, dan ramah pengguna (*user friendly*) dengan senantiasa mempertimbangkan keterbatasan beban kognitif pengguna akhir agar adopsi sistem baru tidak menciptakan kebingungan maupun penolakan kerja (Herbert *et al.*, 2019).

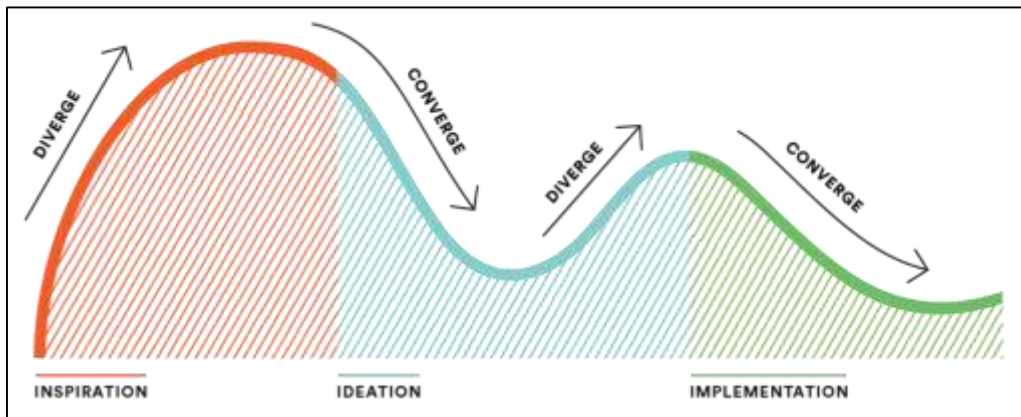
Untuk menjawab kendala kesenjangan interaksi tersebut, pengembangan perangkat lunak perlu dialihkan dari pola rekayasa yang kaku menuju pendekatan *Human-Centered Design* (HCD). Berbeda dengan metode pengembangan konvensional yang kerap kali berfokus semata-mata pada penyelesaian kode program dan kepadatan fitur fungsional, HCD menempatkan perspektif manusia, keterbatasan pengguna, serta alur kerja riil sebagai pusat dari seluruh siklus perancangan melalui keterlibatan aktif calon pemakai sejak tahap eksplorasi awal (Harte *et al.*, 2017; IDEO U, 2025). Melalui pendekatan empatik ini, setiap elemen antarmuka, pemilihan tipografi, tata letak tombol cepat (*quick access*), hingga logika transaksi diselaraskan dengan kebiasaan operasional pengguna. Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa implementasi metodologi HCD terbukti secara empiris mampu menekan tingkat kesalahan input, mempercepat waktu adaptasi staf, serta mendongkrak skor kepuasan dan kebergunaan (*usability*) sistem

secara signifikan (Hermanto *et al.*, 2022; Shidiq *et al.*, 2025). Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengonstruksi, dan mengevaluasi aplikasi POS serta manajemen stok berbasis Android khusus untuk UMKM Chicken Renggo dengan menerapkan metode *Research and Development* (R&D) berlandaskan kerangka kerja HCD yang mencakup tahapan *Inspiration*, *Ideation*, dan *Implementation*. Selain menitikberatkan pada kesederhanaan tata letak antarmuka guna menjembatani keterbatasan literasi digital operator kasir, arsitektur teknis sistem ini juga diperkuat dengan mekanisme *offline-resilient* memanfaatkan basis data lokal SQLite. Mekanisme ini menjamin integritas dan kontinuitas pencatatan data transaksi gerai tetap berjalan mulus tanpa terputus meskipun menghadapi kendala fluktuasi sinyal internet di lokasi usaha. Kelayakan dan efektivitas aplikasi yang dikembangkan selanjutnya diuji secara komprehensif melalui verifikasi logika fungsional sistem (*Black-Box Testing*), pengukuran persepsi kebergunaan pengguna (*System Usability Scale*), serta pengujian triangulasi oleh pakar eksternal dari ranah desain antarmuka dan praktisi bisnis kuliner.

2. Metodologi

2.1 Desain Penelitian dan Kerangka HCD

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan purwarupa aplikasi *Point of Sale* (POS) dan manajemen stok berbasis Android, serta menguji kelayakannya pada studi kasus UMKM Chicken Renggo. Proses pengembangan produk diintegrasikan dengan pendekatan *Human-Centered Design* (HCD) yang diadaptasi dari kerangka kerja IDEO (IDEO U, 2025). Kerangka ini memanfaatkan dinamika pola pikir *divergent* dan *convergent thinking* yang terstruktur ke dalam tiga fase utama, sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Siklus Divergent dan Convergent Thinking pada Pendekatan HCD

Fase pertama adalah *Inspiration* (Inspirasi), yang difokuskan pada pengumpulan data lapangan melalui observasi partisipatif dan wawancara mendalam bersama pemilik usaha (*Owner*) dan staf operasional (*Kasir*) di UMKM Chicken Renggo. Tahap ini bertujuan untuk memetakan kendala operasional (*pain points*) serta arus sumber daya (*resource flow*). Berdasarkan analisis kebutuhan tersebut, otomatisasi pemotongan stok dibatasi secara spesifik pada 6 Bahan Baku MVP yang tergolong persediaan bernilai tinggi (*high-value inventory*), yaitu Ayam Potong, Cabai Rawit Merah, Saus Hot Lava, Saus Keju, Saus Sachet, dan Telur Ayam, guna menghindari beban administratif pencatatan pada bahan pelengkap. Fase kedua adalah *Ideation* (Ideasi), yang mengonversi temuan lapangan menjadi pemodelan *User Persona*, *User Journey Map*, pemodelan hak akses (*Role-Based Access Control* / RBAC), perancangan alur pengguna (*user flow*), serta pembuatan *wireframe* dan *mockup* interaktif menggunakan Figma. Penerapan Figma dalam kerangka kerja HCD terbukti efektif memfasilitasi eksplorasi visual antarmuka sebelum implementasi kode pemrograman dilakukan, sekaligus memitigasi risiko kesalahan alur kerja bagi pengguna dengan literasi digital terbatas (Lichas *et al.*, 2023; Pangestu *et al.*, 2024). Fase ketiga adalah *Implementation* (Implementasi), yang mencakup konstruksi sistem arsitektur *client-server* menggunakan *framework* Flutter

pada sisi klien (*frontend*) dan Laravel pada sisi peladen (*backend*). Sistem didukung oleh basis data relasional MySQL dengan 11 tabel terstruktur yang memuat formula *Bill of Materials* (BoM) resep menu, serta basis data lokal SQLite yang difungsikan sebagai mekanisme pengamanan *offline-resilient* saat konektivitas jaringan terputus.

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga teknik utama, yaitu observasi, wawancara, dan penyebaran kuesioner. Observasi partisipatif dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap alur kerja harian, proses pembukuan fisik konvensional, serta pola penanganan transaksi pelanggan di gerai UMKM Chicken Renggo. Wawancara semi-terstruktur diselenggarakan bersama pemilik usaha (*Owner*) dan staf operasional (*Kasir*) guna menggali titik frustrasi operasional, kebiasaan kerja, dan kebutuhan fungsional sistem secara mendalam. Sementara itu, penyebaran kuesioner menggunakan instrumen *System Usability Scale* (SUS) dialokasikan untuk mengukur tingkat kepuasan serta kemudahan pengoperasian purwarupa aplikasi oleh pengguna akhir.

2.3 Pengujian dan Evaluasi Sistem

Pengujian kelayakan purwarupa aplikasi dilakukan melalui pendekatan validasi ganda (*dual-validation approach*) yang menggabungkan verifikasi teknis dan penilaian persepsi pengguna, serta diperkuat oleh triangulasi pakar. Pengujian fungsionalitas dilakukan melalui *Black-Box Testing* untuk memverifikasi kebenaran logika sistem tanpa menguji struktur kode internal. Pengujian dirancang menggunakan teknik *Equivalence Class Partitioning* (ECP) dan *Boundary Value Analysis* (BVA), yang mencakup skenario eksekusi normal serta skenario penanganan kesalahan (*negative test cases*). Evaluasi kebergunaan diukur menggunakan kuesioner SUS 10-item berskala Likert 5-poin, yang hasilnya dikonversi menjadi skor komposit 0–100 untuk diinterpretasikan ke dalam skala *Grade* dan *Adjective Rating* (Bangor *et al.*, 2009; Lewis, 2018). Untuk menjamin keterpahaman instrumen oleh staf kasir dan pemilik gerai, kuesioner disajikan menggunakan instrumen SUS adaptasi Bahasa Indonesia yang telah tervalidasi secara psikometrik (Sharfina & Santoso, 2016). Pengukuran SUS melibatkan dua responden operasional (*purposive sampling*, $n = 2$) yang mencakup 100% peran fungsional harian di gerai Chicken Renggo. Ukuran sampel ini diakui memiliki batasan sempit untuk generalisasi psikometrik secara luas, sehingga hasilnya diposisikan sebagai evaluasi formatif-indikatif tingkat mikro yang ditriangulasikan bersama validasi pakar eksternal (*expert judgment*) guna memastikan objektivitas kelayakan sistem. Meskipun instrumen SUS bersifat agnostik terhadap jenis teknologi dan efektif untuk evaluasi awal, interpretasi nilainya tetap memerlukan tinjauan kontekstual terhadap karakteristik tugas harian pengguna (Brooke, 2013). Triangulasi pakar (*expert judgment*) dilakukan untuk melengkapi evaluasi fungsional dan kebergunaan. Validasi ini melibatkan penilaian kualitatif serta kuantitatif oleh pakar di bidang rekayasa antarmuka (*UI/UX Designer*) dan praktisi operasional bisnis kuliner (*Food and Beverage*).

3. Hasil

3.1 Hasil Analisis Kebutuhan Pengguna (Fase Inspiration)

Berdasarkan hasil observasi partisipatif dan wawancara mendalam di UMKM Chicken Renggo, operasional harian dijalankan oleh dua aktor utama dengan karakteristik kebutuhan yang berbeda: Pemilik Usaha (*Owner*) yang memerlukan pemantauan manajerial dan stok dari jarak jauh, serta Staf Operasional (*Kasir*) di garis depan yang berhadapan langsung dengan pelanggan. Ketergantungan pada buku kas manual selama ini memicu sejumlah kendala operasional (*pain points*). Pemetaan akar permasalahan lapangan ke dalam spesifikasi solusi fungsional berbasis *Human-Centered Design* (HCD) dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Pemetaan Akar Masalah dan Solusi Fungsional Sistem

Aktor	Akar Masalah Lapangan (<i>Pain Points</i>)	Kebutuhan Fungsional Sistem (Solusi HCD)
Kasir	Pencatatan transaksi buku kas	Modul POS Kasir Terintegrasi: Pencatatan

	manual terisolasi dan tidak memotong stok dapur secara otomatis.	pesanan digital yang terhubung ke <i>backend</i> untuk memotong stok secara <i>real-time</i> .
Kasir	Risiko kesalahan hitung total belanja dan uang kembalian secara manual (<i>human error</i>).	Kalkulator Aritmatika Otomatis: Perhitungan tagihan dan uang kembalian instan dengan tombol cepat (<i>Quick Cash</i>).
Kasir	Pencatatan konvensional menimbulkan kerja dua kali (<i>double handling</i>) saat rekapitulasi.	Digitalisasi Riwayat Transaksi: Transaksi tersimpan otomatis di basis data tanpa perlu disalin ulang.
Owner	Ketiadaan visibilitas pemantauan sisa stok bahan baku secara <i>real-time</i> saat berada di luar gerai.	Otomatisasi & Pemantauan Stok: Pemotongan stok otomatis dan dashboard pemantauan sisa stok secara transparan.
Owner	Insiden kehabisan bahan baku (<i>stockout</i>) di tengah jam operasional akibat keterlambatan pasokan.	Peringatan Dini Berbasis Warna: Indikator visual status aman (hijau) dan kritis (merah) pada stok.
Owner	Rekonsiliasi omzet dan pencocokan kas fisik di akhir hari menyita waktu dan tenaga.	Rekapitulasi Harian Otomatis: Modul <i>Daily Recap</i> yang menyajikan total pendapatan dan arus kas secara sistematis.

Sumber: Kasir dan Owner UMKM Chicken Renggo

3.2 Hasil Perancangan Konsep dan Antarmuka (Fase Ideation)

Pada tahapan *Ideation*, data kualitatif dan pemetaan *pain points* disintesis ke dalam pemodelan *User Persona*. Pemodelan ini bertujuan untuk memetakan karakteristik psikologis, batasan tanggung jawab, serta model mental pengguna agar perancangan antarmuka memiliki batasan hak akses (*Role-Based Access Control* / RBAC) yang presisi. Karakteristik kedua persona pengguna dirangkum pada Tabel 2.

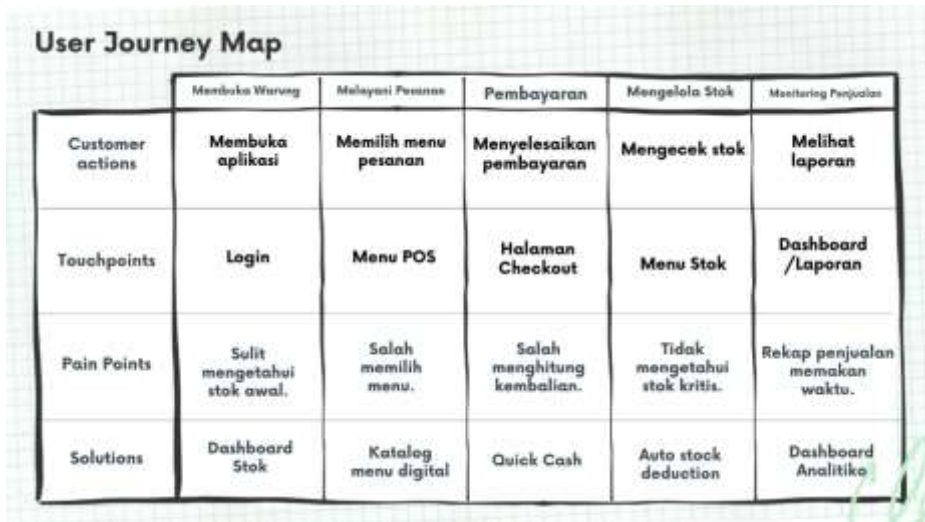
Tabel 2. Karakteristik dan Kebutuhan Pengguna Berdasarkan Pemodelan User Persona

Atribut Persona	Pemilik Usaha (Owner – Om Din)	Staf Operasional (Kasir – A Wandi)
Profil Demografis & Peran	Pria; Penanggung jawab manajerial, pengadaan bahan baku, dan pengawasan profitabilitas.	Pria; Operator garis depan (<i>front-liner</i>), pelayan pesanan, dan penanggung jawab kasir warung.
Latar Belakang & Literasi Digital	Menggunakan <i>smartphone</i> untuk komunikasi harian; literasi teknologi menengah; tidak memiliki latar belakang akuntansi formal.	<i>Smartphone-native</i> (terbiasa media sosial); belum pernah mengoperasikan <i>software</i> POS digital sebelumnya; terbiasa dengan kalkulator fisik dan nota kertas.
Tujuan Kerja (Goals)	1) Memantau omzet dan profitabilitas secara praktis dari jarak jauh. 2) Memastikan ketersediaan bahan baku utama aman tanpa <i>stockout</i> . 3) Menerima rekapitulasi penjualan harian otomatis tanpa menyalin buku kas.	1) Mempercepat alur pelayanan pesanan saat jam sibuk (<i>rush hour</i>). 2) Menghindari kesalahan kalkulasi harga pesanan dan uang kembalian. 3) Memperbarui stok dapur secara instan tanpa prosedur rumit.
Titik Frustrasi (Pain Points)	1) Sisa stok fisik tidak terpantau secara <i>real-time</i> saat berada di luar warung. 2) Sering terjadi insiden bahan habis mendadak di tengah hari. 3) Rekonsiliasi fisik uang kas dan pembukuan di akhir hari menyita waktu.	1) Pencatatan manual memperlambat antrean pelanggan. 2) Rentan salah hitung uang kembalian saat transaksi ramai. 3) Kesulitan mencari menu jika katalog tidak dikelompokkan secara teratur.
Kebutuhan Model Mental Antarmuka	1) Dashboard analitik ringkas (omzet, laba kotor, perbandingan Tunai vs QRIS). 2) Indikator peringatan dini berbasis warna	1) Antarmuka POS mode terang dengan tombol kartu produk berukuran besar (<i>Fitts's Law</i>). 2) Tab filter kategori cepat

untuk stok kritis pada 6 Bahan Baku MVP. (Makanan, Minuman, Camilan). 3)
 3) Isolasi akses data finansial (privasi manajerial via RBAC). Kalkulator pembayaran otomatis dengan tombol cepat pecahan uang (*Quick Cash*).

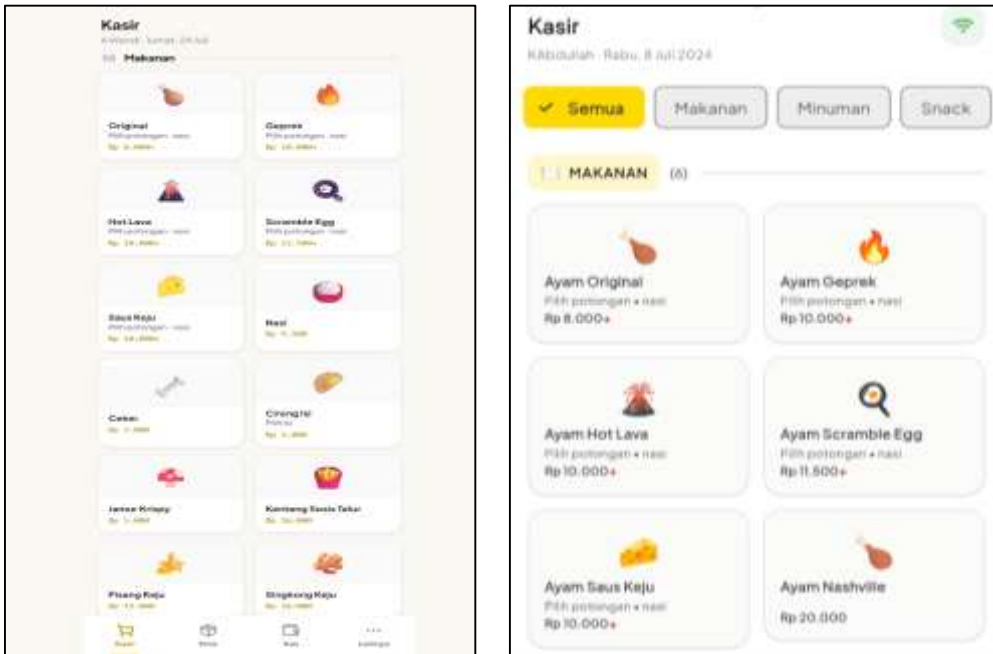
Sumber: Kasir dan Owner UMKM Chicken Renggo

Berdasarkan profil persona tersebut, perancangan antarmuka dipisahkan secara tegas melalui mekanisme RBAC untuk menjaga fokus kasir pada kecepatan transaksi sekaligus melindungi privasi data finansial pemilik usaha. Selain pemodelan persona, perancangan dilengkapi dengan *User Journey Map* untuk memetakan alur interaksi pengguna dari awal operasional hingga rekapitulasi harian, memetakan titik sentuh (*touchpoints*), serta mengidentifikasi titik frustrasi yang diselesaikan oleh fitur aplikasi. Visualisasi pemetaan pengalaman pengguna disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pemetaan Alur Pengalaman Pengguna (*User Journey Map*)

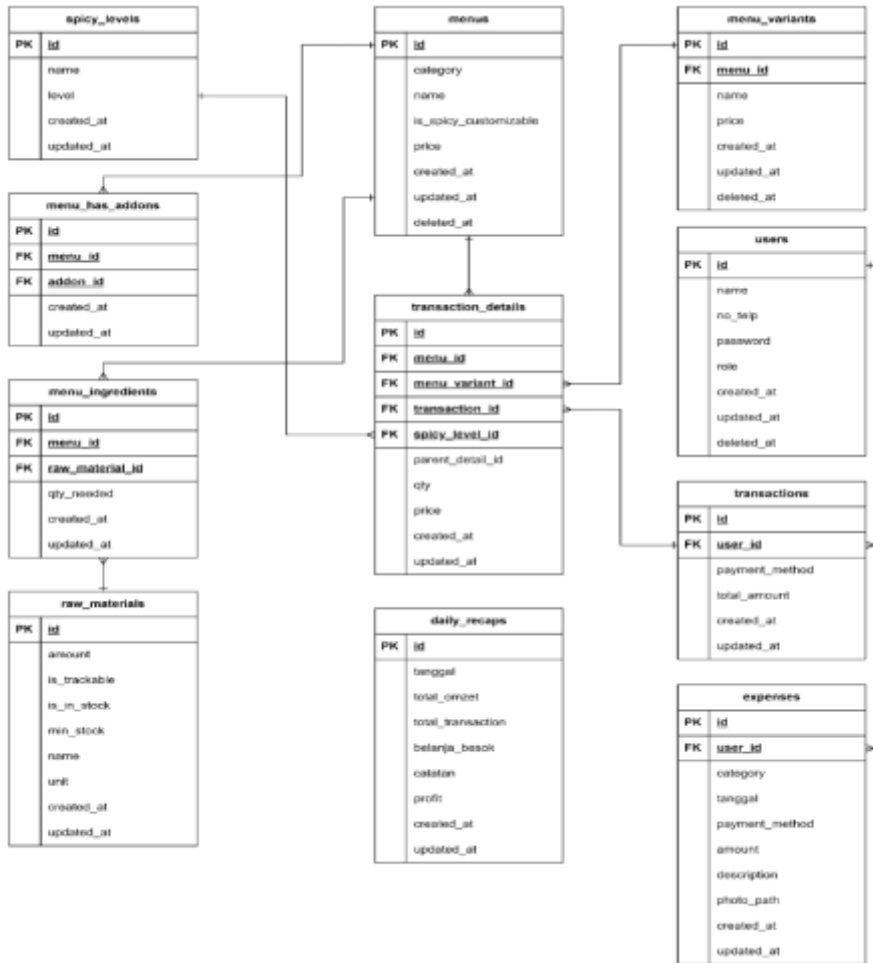
Sesuai prinsip inti metodologi HCD, rancangan purwarupa awal (*first-cut design*) diuji coba secara kualitatif (*formative walkthrough*) bersama pemilik dan staf kasir UMKM Chicken Renggo sebelum tahap konstruksi kode pemrograman. Evaluasi formatif ini menghasilkan tiga iterasi desain utama. Pertama, penyederhanaan alur penerimaan stok dilakukan karena desain awal menerapkan verifikasi berlapis dengan status *pending* dan tombol konfirmasi yang dinilai birokratis saat jam sibuk; alur ini diubah menjadi mekanisme penyesuaian langsung (*direct manual input*) melalui sentuhan pada kartu bahan baku. Kedua, penambahan filter kategori navigasi POS diimplementasikan untuk mengatasi katalog menu awal yang tersusun memanjang ke bawah secara sekuensial, yaitu dengan menambahkan bilah tab filter kategori cepat (Semua, Makanan, Minuman, *Snack*, Tambahan) guna memangkas *click-through rate*. Ketiga, pemotongan stok difokuskan pada 6 Bahan Baku MVP setelah analisis bersama pemilik mengonfirmasi bahwa bahan pelengkap sayuran memiliki tingkat penyusutan yang tidak menentu, sehingga sistem disederhanakan untuk memotong otomatis enam bahan baku utama bernilai tinggi. Perubahan evolusi antarmuka hasil evaluasi formatif tersebut divisualisasikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Perbandingan Evolusi Desain Antarmuka Sebelum dan Sesudah Iterasi HCD

3.3 Hasil Pengembangan (Development/Implementation)

Purwarupa aplikasi diwujudkan melalui arsitektur *client-server* dengan memanfaatkan *framework* Flutter pada sisi klien (*frontend* Android) dan didukung layanan RESTful API berbasis kerangka kerja Laravel pada sisi peladen (*backend*). Untuk menjamin keandalan penyimpanan, integritas data, dan kecepatan pemrosesan transaksi berulang pada operasional gerai, arsitektur basis data pusat di peladen dirancang menggunakan sistem manajemen basis data relasional MySQL yang dinormalisasi ke dalam 11 entitas tabel terstruktur. Struktur relasional ini secara garis besar dikelompokkan ke dalam empat blok fungsional utama yang saling terhubung melalui relasi kunci primer dan kunci asing (*foreign keys*). Blok pertama merupakan modul Autentikasi dan Otorisasi, yang mengelola data pengguna serta menetapkan hak akses peran secara ketat (*Role-Based Access Control / RBAC*) guna memisahkan kewenangan operasional staf kasir dari hak manajerial pemilik gerai. Blok kedua mencakup modul Katalog POS, yang memuat data taksonomi menu, varian produk, serta penetapan harga jual harian. Blok ketiga menangani pengelolaan Bahan dan Manajemen Stok, yang menyimpan data kuantitas bahan mentah, satuan ukuran, serta tabel relasi *Bill of Materials* (BoM) yang memetakan takaran komposisi bahan baku per unit menu untuk mengeksekusi kalkulasi pemotongan stok otomatis saat pesanan dibuat. Blok keempat adalah modul Transaksi dan Finansial, yang bertugas mencatat riwayat pesanan, rincian pembayaran (tunai maupun QRIS), penanganan uang kembalian, serta agregasi pembukuan harian (*Daily Recap*). Selain basis data peladen, aplikasi pada gawai kasir juga dibekali basis data lokal SQLite yang bertindak sebagai *local buffer* untuk mengamankan antrian data transaksi sementara saat koneksi internet terputus sebelum nantinya disinkronkan kembali ke peladen utama. Pemetaan menyeluruh mengenai skema entitas, atribut kolom, dan kardinalitas antartabel dalam sistem disajikan melalui *Entity Relationship Diagram* (ERD) pada Gambar 4.



Gambar 4. Entity Relationship Diagram (ERD) Basis Data Sistem

3.4 Hasil Pengujian dan Evaluasi Sistem (Fase Evaluasi)

Pengujian fungsionalitas dilakukan melalui *Black-Box Testing* untuk memverifikasi kebenaran logika eksekusi fitur sistem tanpa menguji struktur kode internal. Pengujian dirancang menggunakan teknik *Equivalence Class Partitioning* (ECP) dan *Boundary Value Analysis* (BVA). Dari total 20 skenario uji yang dieksekusi pada lingkungan operasional nyata, 10 kasus uji representatif dirangkum pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Kasus Uji Fungsionalitas Black-Box

Modul	Skenario Uji	Data Masukan (ECP/BVA)	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Statu s
Autentikasi	Login kredensial kasir sah (RBAC)	No. HP & kata sandi kasir valid	Masuk dan mengarahkan halaman POS	Sesuai harapan	Lulus
Autentikasi	Login kredensial pemilik sah (RBAC)	No. HP & kata sandi owner valid	Masuk dan mengarahkan Dasbor Analitik	Sesuai harapan	Lulus
Autentikasi	Login kredensial salah	No. HP tidak terdaftar / sandi salah	Akses ditolak dan pesan galat ditampilkan	Sesuai harapan	Lulus

(ECP <i>Invalid</i>)					
POS	Pemesanan menu kustom level pedas	1x Paket Geprek, Level 3	Masuk keranjang dengan varian dan harga tepat	Sesuai harapan	Lulus
Pembayaran	Pembayaran tunai kurang (ECP <i>Invalid</i>)	Tagihan Rp 25.000, bayar Rp 20.000	Transaksi ditolak; muncul peringatan uang kurang	Sesuai harapan	Lulus
Pembayaran	Kalkulasi kembalian <i>Quick Cash</i> (BVA)	Tagihan Rp 15.000, tekan tombol "20.000"	Kembalian terhitung Rp 5.000 secara otomatis	Sesuai harapan	Lulus
Stok Otomatis	Pemotongan stok via <i>Bill of Materials</i>	Selesaikan transaksi Geprek Level 3	Stok <i>database</i> berkurang: Ayam (-1 pcs) & Cabai (-7 gr)	Sesuai harapan	Lulus
Stok Manual	Input stok kuantitas negatif (ECP <i>Invalid</i>)	Input kuantitas stok: "-5"	Sistem menolak dengan validasi pesan galat	Sesuai harapan	Lulus
Keandalan	Integritas transaksi (ACID Compliance)	Simulasi galat di tengah <i>looping</i> transaksi	DB::rollBack() berjalan; data tidak korup	Sesuai harapan	Lulus
Keandalan	Transaksi saat jaringan terputus (Offline)	Jaringan nonaktif, tekan simpan transaksi	Data diamankan ke SQLite lokal (<i>offline queue</i>)	Sesuai harapan	Lulus

Seluruh skenario pengujian fungsional dinyatakan 100% Lulus (*Pass*), menegaskan bahwa sistem telah bebas dari cacat logika transaksional maupun kesalahan penanganan data inventaris. Pengukuran tingkat kebergunaan (*usability*) dan penerimaan pengguna akhir dilakukan menggunakan instrumen kuesioner *System Usability Scale* (SUS) 10-item berskala Likert 5-poin. Evaluasi ini melibatkan dua responden kunci operasional (*purposive sampling*, $n = 2$) yang mewakili 100% peran fungsional harian di UMKM Chicken Renggo, yaitu Pemilik Usaha (*Owner*) dan Staf Kasir. Rincian skor jawaban mentah (XX) dan konversi skor kontribusi (CC) per butir pernyataan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Distribusi Penilaian dan Perhitungan Skor SUS Responden

No	Butir Pernyataan Instrumen SUS	Jawaban <i>Owner</i> (X1X1)	Kontribusi <i>Owner</i> (C1C1)	Jawaban Kasir (X2X2)	Kontribusi Kasir (C2C2)
P1	Saya berpikir akan sering menggunakan aplikasi ini.	5	4	4	3
P2	Saya merasa aplikasi ini rumit untuk digunakan.	1	4	1	4
P3	Saya merasa aplikasi ini mudah digunakan.	5	4	5	4
P4	Saya rasa saya akan membutuhkan bantuan teknis.	2	3	1	4
P5	Berbagai fungsi dalam aplikasi terintegrasi dengan baik.	5	4	4	3
P6	Saya merasa banyak hal tidak konsisten pada aplikasi.	1	4	1	4
P7	Orang lain akan	5	4	5	4

	mempelajari aplikasi ini dengan cepat.				
P8	Saya merasa aplikasi ini membingungkan.	5	0	1	4
P9	Saya merasa percaya diri saat menggunakan aplikasi.	5	4	4	3
P10	Saya harus belajar banyak hal sebelum dapat menggunakan.	2	3	4	1
Total	Skor Akhir SUS: $[(\sum C_1 + \sum C_2)/2] \times 2,5 = 85$	34		34	

Berdasarkan kalkulasi di atas, aplikasi memperoleh skor akhir SUS sebesar 85, yang secara indikatif menempatkannya pada predikat *Grade A* dan kategori *Excellent* (Bangor *et al.*, 2009; Lewis, 2018). Perolehan predikat ini tidak diinterpretasikan sebagai bukti generalisasi kebergunaan universal, melainkan representasi kepuasan kontekstual dari dua pengguna kunci ($n = 2$) yang menjalankan peran harian *Owner* dan *Kasir*. Keterbatasan ukuran sampel mikro ini dimitigasi melalui pengujian pakar independen (*expert judgment*) guna menilai kelayakan antarmuka dan alur bisnis secara lebih objektif. Analisis terhadap rincian butir pernyataan menunjukkan beberapa temuan psikometrik penting. Tingginya skor pada butir bernomor ganjil (P1, P3, P7) menegaskan tingkat keberterimaan adopsi yang sangat tinggi serta kemudahan navigasi sistem bagi pengguna awam. Pada responden *Owner*, perolehan nilai kontribusi 0 pada butir P8 kemungkinan mengindikasikan adanya bias respons akibat pernyataan berbalik arah (*reverse-wording trap*), di mana responden diduga cenderung memilih skala maksimal tanpa mencermati nada negatif pernyataan; penyebab pasti dari anomali nilai tersebut tidak dapat dipastikan secara definitif semata-mata dari data numerik kuesioner tanpa konfirmasi wawancara retrospektif lebih lanjut. Sementara itu, pada responden *Kasir*, reduksi skor pada butir P10 (kontribusi bernilai 1) mencerminkan adanya kurva pembelajaran adaptif (*learning curve*) yang wajar saat staf bertransisi dari pembukuan buku fisik konvensional menuju prosedur digital layar sentuh. Guna melengkapi evaluasi *usability* serta mengatasi keterbatasan jumlah responden operasional skala mikro, penelitian melibatkan dua orang pakar independen: praktisi *UI/UX Designer* dari PT Pendidikan Ganesha Operation dan *Supervisor Operasional Bisnis F&B* dari Beri Kopi Sky View. Evaluasi dilakukan menggunakan instrumen rubrik skala 1–4 pada indikator *domain-specific*, sebagaimana dirangkum pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Penilaian Validasi Pakar (Expert Judgment)

Bidang Keahlian		Indikator Evaluasi (Domain-Specific)	Skor (1–4)	Catatan Kualitatif & Rekomendasi
Rekayasa (UI/UX)	Antarmuka	Kesesuaian Konteks Pengguna (<i>Match to Real World</i>)	3	Antarmuka dinilai sangat intuitif dan memenuhi kaidah ergonomi. Disarankan mengganti teks <i>copywriting</i> non-formal (seperti kata "Jepret") dan mengoptimalkan kontras visual tombol aksi. Status: Layak digunakan tanpa revisi.
Efisiensi Alur Tugas (<i>Task Efficiency</i>)			4	
Pencegahan Kesalahan (<i>Error Prevention</i>)			4	
Visibilitas Status Sistem (<i>Visibility of Status</i>)			4	
Estetika dan Minimalis (<i>Aesthetic Design</i>)			4	
Ergonomi Layar Sentuh (<i>Touch Ergonomics</i>)			4	

Operasional Bisnis F&B	Kelancaran Modul Kasir (POS)	4	Alur POS dinilai sangat cepat dan integrasi pemotongan stok otomatis terbukti memitigasi selisih bahan dapur. Disarankan menambah notifikasi proaktif stok kritis dan opsi <i>split bill</i> . Status: Layak digunakan dengan revisi sesuai saran.
Kesesuaian Stok	Manajemen	4	
Manajemen Katalog Menu		4	
Relevansi Manajerial	Dasbor	4	
Pencatatan (Cash Outflow)	Pengeluaran	4	
Fleksibilitas Pesanan	Kustomisasi	4	
Pelacakan Transaksi	Riwayat	3	

Rekomendasi kualitatif minor terkait pembakuan istilah antarmuka langsung diakomodasi pada versi akhir purwarupa, sedangkan saran fungsional lanjutan (*split bill* dan notifikasi *push native*) didokumentasikan sebagai agenda pengembangan sistem berikutnya (*future work*).

4. Pembahasan

Hasil pengujian membuktikan bahwa integrasi pendekatan *Human-Centered Design* (HCD) dan arsitektur teknis berbasis Flutter-Laravel berhasil menjawab permasalahan inefisiensi operasional di UMKM Chicken Renggo secara komprehensif. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang kerap menitikberatkan pada aspek rekayasa teknis murni tanpa meninjau kapasitas adaptasi pengguna (Sumarto, 2023), penerapan kerangka HCD dalam penelitian ini memastikan bahwa seluruh elemen antarmuka dirancang secara ergonomis guna meminimalkan beban kognitif pelaku usaha mikro yang memiliki keterbatasan literasi digital. Penyesuaian tata letak tombol kasir, penyederhanaan hierarki kategori produk, serta otomatisasi kalkulasi kembalian (*Quick Cash*) terbukti mampu menjembatani kebiasaan konvensional staf operasional menuju alur kerja digital tanpa menimbulkan kebingungan mental. Selain itu, integrasi langsung antara pencatatan pesanan kasir dan pemotongan stok bahan baku di dapur berhasil menghapus praktik kerja berulang (*double handling*), yang selama ini menjadi sumber utama selisih pembukuan dan inkonsistensi data transaksi harian UMKM (Faatihah, 2025). Keberhasilan implementasi sistem ini divalidasi secara objektif melalui dua sudut pandang, yaitu ketangguhan komputasi dan penerimaan pengalaman pengguna. Pengujian fungsionalitas melalui *Black-Box Testing* mengonfirmasi bahwa mesin logika bisnis, khususnya mekanisme pemotongan stok otomatis berbasis formula *Bill of Materials* (BoM) serta kalkulator kasir, beroperasi dengan presisi tinggi di bawah kepatuhan standar transaksi ACID (*Atomicity, Consistency, Isolation, Durability*). Kepatuhan ACID ini memastikan bahwa jika terjadi interupsi jaringan atau kegagalan sistem di tengah pemrosesan belanja, basis data tidak akan menyimpan data parsial yang korup. Di sisi lain, perolehan skor SUS sebesar 85 secara indikatif merefleksikan bahwa siklus perancangan antarmuka yang iteratif mampu menghasilkan tingkat kepuasan yang sangat baik (*Grade A / Excellent*) pada tataran pengguna internal ($n = 2$). Meskipun ukuran sampel pengujian pengguna berada pada skala mikro, keselarasan antara hasil pengujian fungsional dan respons afektif pengguna membuktikan bahwa antarmuka yang dirancang telah selaras dengan model mental operasional gerai. Meskipun demikian, evaluasi triangulasi dari praktisi bisnis kuliner memberikan masukan konstruktif terkait penyempurnaan alur bisnis di masa mendatang, terutama kebutuhan notifikasi proaktif pada gawai pemilik ketika persediaan bahan baku menyentuh batas aman kritis serta ketersediaan fitur pemisahan tagihan (*split bill*) untuk mengakomodasi fleksibilitas pembayaran konsumen kelompok. Rekomendasi ini menegaskan bahwa

purwarupa yang dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan operasional mendasar, sekaligus meletakkan fondasi arsitektur perangkat lunak yang kokoh untuk pengembangan fungsional berskala lebih luas (*future work*).

5. Kesimpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa integrasi pendekatan *Human-Centered Design* (HCD) berhasil menghasilkan purwarupa aplikasi *Point of Sale* (POS) dan manajemen stok berbasis Android yang selaras dengan kapasitas kognitif serta kebutuhan operasional riil UMKM Chicken Renggo. Sintesis wawasan lapangan pada tahapan *Inspiration* dan *Ideation* melahirkan rancangan antarmuka yang ergonomis, antara lain melalui penerapan ukuran kartu menu berbasis *Fitts's Law*, kalkulator pembayaran otomatis (*Quick Cash*), serta pembatasan fokus otomatisasi pada 6 Bahan Baku MVP bernilai tinggi. Konstruksi arsitektur *client-server* berbasis Flutter dan Laravel yang diperkuat basis data lokal SQLite terbukti tangguh dalam mempertahankan kelancaran transaksi secara *offline-resilient* di tengah ketidakstabilan jaringan internet tanpa risiko kehilangan data. Kelayakan fungsional sistem terkonfirmasi melalui pengujian *Black-Box Testing* dengan tingkat keberhasilan 100%, sementara evaluasi kebergunaan menghasilkan skor *System Usability Scale* (SUS) indikatif sebesar 85 yang mencerminkan tingkat penerimaan sangat baik pada tataran pengguna kunci ($n = 2$), yang turut diperkuat oleh triangulasi validasi pakar rekayasa antarmuka dan praktisi bisnis kuliner. Purwarupa yang dikembangkan menunjukkan kesiapan arsitektural dan konseptual yang memadai untuk direplikasi pada model bisnis kuliner berskala mikro sejenis yang menghadapi tantangan keterbatasan literasi digital. Kemampuan sistem dalam mengaitkan pencatatan pesanan kasir dengan kalkulasi pemotongan stok dapur secara *real-time* menyediakan fondasi mitigasi yang kokoh terhadap kerugian komoditas mudah rusak (*perishable*) serta meminimalkan selisih rekonsiliasi kas harian. Kendati demikian, guna mendukung kesiapan implementasi penuh (*production readiness*) dan skalabilitas operasional, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas kapabilitas sistem melalui integrasi perangkat keras pencetak struk via Bluetooth, penambahan mekanisme notifikasi proaktif (*push notification*) saat persediaan kritis, penanganan resolusi konflik sinkronisasi multi-arah, serta pengujian empiris lanjutan pada ekosistem multi-gerai (*multi-outlet*) dengan populasi pengguna yang lebih luas.

Ucapan Terima Kasih

Puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT. Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Herbert Siregar, M.T., selaku Dosen Pembimbing I, dan Ibu Ani Anisyah, M.T., selaku Dosen Pembimbing II, atas segala bimbingan, waktu, dan arahan yang sangat berharga. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pimpinan dan civitas akademika Program Studi Ilmu Komputer FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, serta kepada pemilik dan staf UMKM Chicken Renggo atas kerja sama dan bantuannya selama proses penelitian berlangsung.

Referensi

- Akhmad, K. A., & Purnomo, S. (2021). Pengaruh penerapan teknologi informasi pada usaha mikro kecil dan menengah di kota Surakarta. *Sebatik*, 25(1), 234–240. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v25i1.1293>
- Amaliyah, F., Yasmin, A., & Hetika. (2024). Analisis pengelolaan kas pada UMKM. *Owner: Riset dan Jurnal Akuntansi*, 8(4), 4602–4610. <https://doi.org/10.33395/owner.v8i4.2454>
- Andy, F. A. M., & Widiono, S. (2024). Inovasi teknologi dalam manajemen penjualan: Aplikasi point of sales berbasis web untuk UMKM. *Infomatek*, 26(2), 161–174. <https://doi.org/10.23969/infomatek.v26i2.19007>

- Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2009). Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. *Journal of Usability Studies*, 4(3), 114–123. <https://dl.acm.org/doi/10.5555/2835587.2835589>
- Brooke, J. (2013). SUS: A retrospective. *Journal of Usability Studies*, 8(2), 29–40. <https://dl.acm.org/doi/10.5555/2817912.2817913>
- Candwian, R., & Septiani, M. (2025). Aplikasi POS kasir mobile dengan fitur manajemen stok terintegrasi untuk mendukung kinerja UMKM. *Bianglala Informatika*, 13(2), 108–114. <https://doi.org/10.31294/bianglala.v13i2.11421>
- Faatihah, A. P. (2025). Rancang bangun aplikasi website POS untuk UMKM Toko Family Snack dengan metode RAD. *IKRA-ITH Informatika: Jurnal Komputer dan Informatika*, 9(3), 18–28. <https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v9i3.5672>
- Fadhil, M., & Baco, S. (2025). Perancangan aplikasi Point of Sales (POS) berbasis Android pada Café The Urip'z. *Jurnal Teknologi dan Komputer (JTEK)*, 5(1), 632–647. <https://doi.org/10.56923/jtek.v5i01.222>
- Firmansyah, M. R., Santoso, A. C., Farah, A., Monalissa, U., & Adiyanto, M. R. (2024). Pengaruh pencatatan akuntansi manual dengan pencatatan digital di era globalisasi dalam suatu usaha Snack Rehan Demangan Bangkalan. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 2(7), Artikel 650. <https://doi.org/10.62281/v2i7.650>
- Harte, R., Glynn, L., Rodríguez-Molinero, A., Baker, P. M., Scharf, T., Quinlan, L. R., & ÓLaighin, G. (2017). A human-centered design methodology to enhance the usability, human factors, and user experience of connected health systems: A three-phase methodology. *JMIR Human Factors*, 4(1), Artikel e8. <https://doi.org/10.2196/humanfactors.5443>
- Herbert, Putro, B. L., Putra, R. R. J., & Fitriyari, N. S. (2019). Learning Management System (LMS) model based on machine learning supports 21st century learning as the implementation of curriculum 2013. *Journal of Physics: Conference Series*, 1280(3), Artikel 032032. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/3/032032>
- Hermanto, A., Ameiliawati, N. S., Gumelar, A. B., Junaedi, L., Widodo, A., Sulistyono, M. T., & Wibowo, A. T. (2022). Peningkatan usability point of sales (PoS) berbasis human centered design (HCD). *JOINS (Journal of Information System)*, 7(1), 1–13. <https://doi.org/10.33633/joins.v7i1.5528>
- IDEO U. (2025). *What is human-centered design?* IDEO U. <https://www.ideo.com/blogs/inspiration/what-is-human-centered-design>
- Lewis, J. R. (2018). Item benchmarks for the System Usability Scale. *Journal of Usability Studies*, 13(3), 158–167. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/3294033.3294037>
- Lichas, S. A., Jaelani, I., Setiaji, A. R., Triayudi, C., Sholihati, A., & Fajar, S. (2023). Implementasi metode Human Centered Design (HCD) dalam perancangan user interface user experience aplikasi e-menu berbasis mobile di UMKM Bawana Kopi. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(3), 2032–2038. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i3.6993>
- Pangestu, Y., Yusuf, D., & Wibowo, G. H. (2024). Implementasi Human-Centered Design dalam perancangan front-end website fundraising e-YM. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, 4(6), 2869–2880. <https://doi.org/10.30865/klik.v4i6.1899>

- Sharfina, Z., & Santoso, H. B. (2016). An Indonesian adaptation of the System Usability Scale (SUS). Dalam *2016 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS)* (hlm. 145–148). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICACSIS.2016.7872776>
- Shidiq, F., Huda, B., Hilabi, S. S., & Tukino, T. (2025). Evaluasi layanan aplikasi mobile tangkar menggunakan pendekatan human centered design dan system usability scale. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 5(7), 1881–1889. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.876>
- StatCounter. (2025). *Mobile operating system market share Indonesia*. StatCounter Global Stats. <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/indonesia>
- Sumarto, M. A. (2023). Analisis dan perancangan aplikasi point of sale (PoS) untuk usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) dengan metode rapid application development (RAD). *Jurnal Studi Komunikasi dan Media*, 27(1), 17–34. <https://doi.org/10.17933/jskm.2023.5115>
- Trisnawati, N. L. D. E., & Suryaningsih, K. (2025). Sistem pengelolaan persediaan barang dagang pada UMKM. *Jurnal Akuntansi, Ekonomi dan Manajemen Bisnis*, 5(3), 365–374. <https://doi.org/10.55606/jaemb.v5i3.7651>