

PERANCANGAN APLIKASI *POINT OF SALE* (POS) UNTUK MENDUKUNG DIGITALISASI UMKM

PROYEK AKHIR

Disusun Oleh:

Shafiq

3312301099

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya
Teknik Informatika



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA JURUSAN
TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK NEGERI BATAM**

2026

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya. penulis dapat menyusun proposal Tugas Akhir ini dengan baik. Dalam penyusunan proposal ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah mencurahkan Rahmat dan hidayahnya hingga detik ini.
2. Kedua orang tua tercinta atas doa, dukungan, dan kasih sayang yang tiada henti.
3. Bapak Ir. Bambang Hendrawan, S.T., M.S.M., CIPMP., CISP. Selaku Direktur Politeknik Negeri Batam.
4. Bapak Ahmad Hamim Thohari, S.S.T., M.T. selaku Kepala Jurusan Teknik Informatika
5. Ibu Yeni Rokhayati, S.Si., M.Sc, selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika
6. Ibu Cyntia Lasmi Andesti, S.Kom., M. Kom, selaku dosen pembimbing Penulis. Terimakasih karena telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan kesabaran dalam membimbing. Serta kebijaksanaan dalam memberikan saran dan nasihat yang sangat bermanfaat bagi penulis dalam mengerjakan proposal tugas akhir ini.
7. Seluruh dosen dan staf Teknik Informatika yang telah memberikan pendidikan serta ilmu yang bermanfaat bagi penulis selama mengampu pendidikan di Politeknik Negeri Batam.

Penulis menyadari bahwa proposal tugas akhir ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, penulis terbuka terhadap segala masukan yang membangun. Akhir kata, semoga proposal tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi penulis maupun pihak yang membutuhkan.

Batam, 08 Juni 2026

Penulis,



Shafiq

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ABSTRAK	1
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Manfaat.....	5
1.5.1. Bagi Penulis	5
1.5.2. Bagi UMKM	5
1.5.3. Kontribusi terhadap <i>Sustainable Development Goals</i> (SDGs)	6
1.6. Kolaborasi dan Sinergi dalam Pelaksanaan Proyek	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Tinjauan Solusi dan Sistem Terkait	8
2.2. Landasan Konsep dan Teknologi	12
2.3. Metode Pengembangan Produk.....	16
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	21
3.1. Analisis Kebutuhan	21
3.1.1 Proses Bisnis Berjalan.....	21
3.1.2 Gambaran Umum Sistem	22

3.2. Perancangan	23
3.2.1 Kebutuhan Fungsional	24
3.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional	25
3.2.3 Diagram <i>Use Case</i>	26
3.2.4 Skenario <i>Use Case</i>	26
3.2.5 Activity diagram.....	44
3.2.6 ER Diagram.....	65
3.2.7 Perancangan Antarmuka (<i>Wireframe</i>).....	66
3.4 Rencana Pelaksanaan	91
3.3 Pengumpulan Data	91
3.4 <i>Preprocessing</i> Data	94
3.5 Penerapan Metode AI.....	94
3.6 Integrasi ke Aplikasi.....	95
3.7 Evaluasi Hasil.....	97
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	98
4.1. Hasil Implementasi.....	98
4.2. Pengujian.....	123
4.2.3 <i>User Acceptance Testing</i> (UAT).....	124
4.2.2 <i>System Usability Scale</i> (SUS)	127
BAB V KESIMPULAN	131
5.1 Kesimpulan.....	131
5.2 Saran.....	132
DAFTAR PUSTAKA	133
DAFTAR LAMPIRAN	134

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Aplikasi Sejenis	8
Tabel 2.2 Tinjauan Penelitian Sejenis	11
Tabel 2.3 Breakdown Sprint Pengembangan Sistem	19
Tabel 2.4 Product backlog aplikasi Vora	19
Tabel 3.1 Kebutuhan Fungsional	24
Tabel 3.2 Kebutuhan Non-Fungsional	25
Tabel 3.3 Skenario Use Case Skenario Login.....	27
Tabel 3.4 Skenario Use Case Skenario Logout.....	28
Tabel 3.5 Skenario Use Case Mengakses Halaman Menu.....	29
Tabel 3.6 Skenario Use Case Membuat Pesanan	30
Tabel 3.7 Skenario Use Case Melakukan Pembayaran Secara Online	31
Tabel 3.8 Skenario Use Case Staf Kasir Mengakses Halaman Pesanan	32
Tabel 3.9 Skenario Use Case Staf Kasir Melakukan Verifikasi Pembayaran.....	33
Tabel 3.10 Skenario Use Case Staf Kasir Membuat Pesanan	34
Tabel 3.11 Skenario Use Case Staf Kasir Mencetak Invoice.....	35
Tabel 3.12 Skenario Use Case Staf Koki Mengelola Pesanan	36
Tabel 3.13 Skenario Use Case Staf Koki Mengelola Stok Dapur.....	37
Tabel 3.14 Skenario Use Case Manajer Melihat Statistik Penjualan	38
Tabel 3.15 Skenario Use Case Manajer Mengelola Laporan Riwayat Penjualan..	39
Tabel 3.16 Skenario Use Case Manajer Melihat Hasil Prediksi Tren Penjualan...	40
Tabel 3.17 Skenario Use Case Manajer Mengelola Meja Makan.....	41
Tabel 3.18 Skenario Use Case Manajer Mengelola Meja Makan.....	42
Tabel 3.19 Skenario Use Case Manajer Mengelola Data Menu	43
Tabel 3.20 Rencana Pelaksanaan	91
Tabel 3.21 Pengumpulan Data	92
Tabel 4.1 Hasil Pengujian User Acceptance Testing (UAT)	124
Tabel 4.2 Pertanyaan Kuesioner.....	127
Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Pengujian SUS	129
Tabel 4.4 Interpretasi Hasil Pengujian SUS.....	130

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Persentase Tingkat Urgensi Adopsi Layanan Digital bagi UMKM di Indonesia (2024).....	13
Gambar 2.1 Metode Agile	17
Gambar 3.1 Flowchart Proses Bisnis Sebelum dan Sesudah Penerapan Sistem....	22
Gambar 3.2 Gambaran Umum Sistem	23
Gambar 3.3 Use Case Diagram	26
Gambar 3.4 Activity Diagram Login	44
Gambar 3.5 Activity Diagram Logout	45
Gambar 3.6 Activity Diagram Mengakses Halaman Menu	46
Gambar 3.7 Activity Diagram Membuat Pesanan Menu	47
Gambar 3.8 Activity Diagram Melakukan Pemabayaran Secara Online	48
Gambar 3.9 Activity Diagram Mengakses Halaman Pesanan	49
Gambar 3.10 Activity Diagram Melakukan Verifikasi Pembayaran	50
Gambar 3.11 Activity Diagram Membuat Pesanan	51
Gambar 3.12 Activity Diagram Mencetak Invoice	52
Gambar 3.13 Activity Diagram Mengelola Pesanan.....	53
Gambar 3.14 Activity Diagram Mengelola Stok Dapur	54
Gambar 3.15 Activity Diagram Melihat Statistik Penjualan.....	55
Gambar 3.16 Activity Diagram Mengelola Laporan Riwayat Penjualan	56
Gambar 3.17 Activity Diagram Melihat Hasil Prediksi Tren Penjualan.....	57
Gambar 3.18 Activity Diagram Mengelola Meja Makan	59
Gambar 3.19 Activity Diagram Mengelola Data Pengguna	61
Gambar 3.20 Activity Diagram Mengelola Data Menu	63
Gambar 3. 21 Entity Relationship Diagram	65
Gambar 3. 22 Wireframe Halaman Menu (Pelanggan).....	66
Gambar 3.23 Wireframe Bottom Sheet Keranjang Pesanan	67
Gambar 3.24 Halaman Pembayaran.....	68

Gambar 3.25 Wireframe Halaman Status Pesanan	69
Gambar 3.26 Wireframe Halaman Invoice	70
Gambar 3.27 Wireframe Halaman Dashboard Staf Kasir	71
Gambar 3.28 Wireframe Halaman List Pesanan	72
Gambar 3. 29 Wireframe Halaman Verifikasi Pembayaran Tunai	72
Gambar 3.30 Wireframe Halaman Membuat Pesanan (Staf Kasir)	73
Gambar 3.31 Wireframe Halaman List Pesanan (Staf Dapur)	74
Gambar 3.32 Wireframe Halaman Stok Bahan.....	75
Gambar 3.33 Wireframe Halaman Menambahkan Stok Bahan	76
Gambar 3.34 Wireframe Halaman Edit Stok Bahan	76
Gambar 3.35 Wireframe Pop Up Konfirmasi Penghapusan Data Stok Bahan	77
Gambar 3.36 Wireframe Halaman Dashboard Manager	78
Gambar 3.37 Wireframe Halaman Mengelola Menu	79
Gambar 3.38 Wireframe Halaman Menambahkan Menu	79
Gambar 3.39 Wireframe Halaman Detail Menu	80
Gambar 3.40 Wireframe Halaman Edit Menu	81
Gambar 3.41 Wireframe Pop Up Konfirmasi Penghapusan Data Menu	81
Gambar 3.42 Wireframe Halaman Mengelola Meja Makan.....	82
Gambar 3.43 Wireframe Pop Up Penambahan Data Meja	83
Gambar 3.44 Wireframe Pop Up Konfirmasi Penghapusan Data Meja	83
Gambar 3.45 Wireframe Halaman Mengelola Staf.....	84
Gambar 3.46 Wireframe Pop Up Penambahan Data Staf	84
Gambar 3.47 Wireframe Pop Up Edit Data Staf	85
Gambar 3.48 Wireframe Pop Up Hapus Data Staf	86
Gambar 3.49 Wireframe Halaman Laporan Penjualan	86
Gambar 3.50 Wireframe Pop Up Menambah Data Laporan Penjualan	87
Gambar 3.51 Wireframe Pop Up Detail Laporan Penjualan.....	88
Gambar 3.52 Wireframe Pop Up Hapus Data Laporan Penjualan.....	88
Gambar 3.53 Wireframe Pop Up Konfirmasi Logout.....	89
Gambar 3.54 Wireframe Halaman Login.....	90
Gambar 3.55 Penerapan Metode AI.....	95
Gambar 3.56 Integrasi ke Aplikasi.....	96

Gambar 3.57 Evaluasi Hasil.....	97
Gambar 4.1 Implementasi Halaman Menu (Pelanggan)	98
Gambar 4.2 Implementasi Bottom Sheet Keranjang Pesanan.....	99
Gambar 4.3 Implementasi Halaman Pembayaran	100
Gambar 4.4 Implementasi Halaman Status Pesanan	101
Gambar 4.5 Implementasi Halaman Invoice	102
Gambar 4.6 Implementasi Halaman Dashboard Staf Kasir	102
Gambar 4.7 Implementasi Halaman List Pesanan	103
Gambar 4.8 Implementasi Halaman Verifikasi Pembayaran Tunai.....	104
Gambar 4.9 Implementasi Halaman Membuat Pesanan (Staf Kasir).....	105
Gambar 4.10 Implementasi Halaman List Pesanan (Staf Dapur)	106
Gambar 4.11 Implementasi Halaman Stok Bahan	107
Gambar 4.12 Implementasi Halaman Menambahkan Stok Bahan	107
Gambar 4.13 Implementasi Halaman Edit Stok Bahan.....	108
Gambar 4.14 Implementasi Pop Up Konfirmasi Penghapusan Data Stok Bahan	109
Gambar 4.15 Implementasi Halaman Dashboard Manager	110
Gambar 4.16 Implementasi Halaman Mengelola Menu	111
Gambar 4.17 Implementasi Halaman Menambahkan Menu.....	111
Gambar 4.18 Implementasi Halaman Detail Menu.....	112
Gambar 4.19 Implementasi Halaman Edit Menu	113
Gambar 4.20 Implementasi Pop Up Konfirmasi Penghapusan Data Menu	113
Gambar 4.21 Implementasi Halaman Mengelola Meja Makan	114
Gambar 4.22 Implementasi Pop Up Penambahan Data Meja	115
Gambar 4.23 Implementasi Pop Up Konfirmasi Penghapusan Data Meja	115
Gambar 4.24 Implementasi Halaman Mengelola Staf	116
Gambar 4.25 Implementasi Pop Up Penambahan Data Staf.....	117
Gambar 4.26 Implementasi Pop Up Edit Data Staf	117
Gambar 4.27 Implementasi Pop Up Hapus Data Staf	118
Gambar 4.28 Implementasi Halaman Laporan Penjualan.....	119
Gambar 4.29 Implementasi Pop Up Menambah Data Laporan Penjualan	120
Gambar 4.30 Implementasi Pop Up Detail Laporan Penjualan	121

Gambar 4.31 Implementasi Pop Up Hapus Data Laporan Penjualan	121
Gambar 4.32 Implementasi Pop Up Konfirmasi Logout	122
Gambar 4.33 Implementasi Halaman Login	123

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Proses Requirement	134
Lampiran B Dokumen Pengujian UAT.....	134
Lampiran C Dokumen Pengujian UAT	134
Lampiran D Dokumen Pengujian SUS	135
Lampiran E Link Produk.....	135

ABSTRAK

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran penting dalam perekonomian Indonesia, namun sebagian besar masih mengelola transaksi, pencatatan keuangan, dan stok secara manual sehingga rawan terjadi kesalahan pencatatan, data ganda, dan kesulitan menyusun laporan keuangan yang akurat. Proyek akhir ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi Point of Sale (POS) bernama Vora untuk mendukung digitalisasi UMKM, khususnya pada sektor restoran. Aplikasi dikembangkan menggunakan metode Agile melalui enam tahapan, yaitu requirements, design, development, testing, deployment, dan review. Sistem dibangun berbasis web dengan fitur utama berupa pencatatan transaksi penjualan, manajemen stok bahan secara real-time, pembuatan laporan keuangan otomatis, serta prediksi tren penjualan menggunakan algoritma Random Forest Regression. Hasil dari proyek ini berupa aplikasi POS yang mampu menggantikan proses pencatatan manual dan menyajikan informasi penjualan secara terstruktur bagi pelaku usaha. Model prediksi Random Forest Regression yang diterapkan menghasilkan nilai evaluasi yang baik, sehingga dapat membantu manajer memperkirakan tren penjualan sebagai dasar pengambilan keputusan bisnis. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode User Acceptance Testing (UAT) dan System Usability Scale (SUS). Seluruh 17 skenario UAT memperoleh status Pass, sementara pengujian SUS terhadap 20 responden menghasilkan skor rata-rata 78,12 yang termasuk kategori acceptable dengan grade B. Berdasarkan hasil tersebut, aplikasi Vora dinilai layak digunakan dan dapat meningkatkan efisiensi operasional serta mendukung digitalisasi UMKM.

Kata Kunci: Point of Sale, UMKM, Random Forest Regression, Agile, digitalisasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peran penting dalam perekonomian Indonesia salah satunya didukung oleh Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah. Berdasarkan data Kementerian Koperasi dan Unit Kegiatan Masyarakat (UKM), UMKM berkontribusi besar terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) serta penyerapan tenaga kerja. Namun, banyak UMKM masih menghadapi kendala dalam hal pengelolaan transaksi, pencatatan keuangan, serta manajemen stok yang umumnya masih dilakukan secara manual. Berdasarkan data yang diperoleh dari situs *Tech in Asia*, lebih dari 70% UMKM di Indonesia masih bergantung pada sistem manual untuk mengelola operasional mereka kondisi ini mengakibatkan rawan terjadinya kesalahan pencatatan, data ganda, dan sulitnya penyusunan laporan keuangan secara akurat (id.techinasia.com, 2025).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan sistem *Point of Sale* (POS) dapat membantu UMKM dalam mengatasi permasalahan tersebut. Penelitian yang berjudul *Perancangan dan Implementasi Sistem Point of Sales (POS) Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel 11* (Studi Kasus: Toko UMKM Nasution) menyatakan bahwa pencatatan transaksi manual pada toko masih menyulitkan dalam pelacakan riwayat transaksi dan stok barang, sehingga diperlukan sistem POS yang mempermudah pencatatan serta pengelolaan stok (Rifany & Pratiwi, 2024). Hal ini juga serupa diungkapkan pada penelitian yang berjudul *Pengembangan Sistem Point of Sale berbasis Java Desktop* (Studi Kasus: Toko Berkah Abadi, Jombang), bahwa pelaporan transaksi yang dilakukan secara manual sering kali menimbulkan ketidaksesuaian antara uang masuk dengan barang yang terjual (Inkud Daifatur Rahma et al., n.d.).

Selain itu, pada sektor rumah makan dan kedai kopi, penggunaan metode tradisional seperti pena dan kertas dalam mencatat pesanan terbukti tidak efisien dan rentan kesalahan. Penelitian yang berjudul *Pemanfaatan Aplikasi Point Of Sale (POS) Pada Pos Coffee Berbasis Digital* juga

mengungkapkan bahwa sistem pelayanan manual menyebabkan keterlambatan laporan ketersediaan menu serta menyulitkan pengelolaan antrian pemesanan (Abdurohim et al., 2022). Hal ini menunjukkan perlunya penerapan sistem *Point of Sale* (POS) untuk mendukung proses pelayanan dan pelaporan keuangan yang lebih efektif.

Lebih lanjut, salah satu penelitian juga menekankan pentingnya fitur analisis tren penjualan dalam aplikasi POS, sehingga pelaku usaha dapat mengetahui produk yang paling diminati konsumen dan mengambil keputusan bisnis berdasarkan data yang akurat. Dengan demikian, pengembangan aplikasi POS tidak hanya sebatas pencatatan transaksi, tetapi juga dapat mendukung strategi digitalisasi UMKM melalui penyediaan informasi yang bermanfaat untuk perencanaan bisnis (Rahmatuloh et al., 2024).

Kondisi serupa ditemukan saat wawancara dengan Bapak Jackson, pemilik Rumah Makan Asam Pedas Tepi Danau di Danau Greenland, Batam, pada September 2025. Rumah makan ini melayani sekitar 40 sampai 60 transaksi per hari. Pesanan masih dicatat manual di kertas oleh pelayan sebelum diserahkan ke kasir, dan cara ini menimbulkan beberapa persoalan. Tulisan pelayan sering sulit dibaca, sehingga pesanan lumayan sering tertukar atau terlewat. Transaksi di kasir juga cukup sering tidak cocok dengan catatan pada akhir hari. Untuk merekap pemasukan satu hari, pemilik memerlukan waktu sekitar satu jam atau lebih. Yang perlu dicatat, rumah makan ini sebenarnya sudah memakai aplikasi kasir, tetapi mengeluhkan biaya pemeliharaan aplikasi dan perangkat mesinnya. Artinya, kebutuhan pelaku usaha bukan sekadar beralih dari cara manual, melainkan juga memperoleh sistem yang ringan biaya, sesuatu yang dapat dijawab oleh aplikasi *Point of Sale* berbasis web karena tidak menuntut perangkat mesin khusus.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi *Point of Sale* (POS) yang dapat mendukung digitalisasi UMKM. Diharapkan aplikasi ini mampu meningkatkan efisiensi pencatatan transaksi, mempermudah manajemen stok, menyusun laporan

keuangan secara otomatis, serta memberikan Gambaran tren penjualan yang akurat bagi pelaku UMKM.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang sebuah aplikasi *Point of Sale* (POS) yang dapat membantu UMKM dalam pencatatan transaksi secara digital sehingga lebih efisien dibanding dengan cara yang manual?
2. Bagaimana cara membangun fitur manajemen stok barang pada aplikasi POS agar pelaku UMKM dapat memantau ketersediaan barang secara akurat dan *real-time*?
3. Bagaimana cara menyediakan fitur laporan keuangan yang otomatis pada aplikasi POS untuk memudahkan pelaku UMKM dalam Menyusun laporan harian maupun bulanan?

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Merancang aplikasi *Point of Sale* (POS) yang mampu membantu UMKM dalam melakukan pencatatan transaksi secara digital dengan mudah dan efisien.
2. Membangun fitur manajemen stok barang pada aplikasi POS sehingga pelaku UMKM dapat memantau ketersediaan barang secara akurat dan *real-time*.
3. Mengimplementasikan fitur laporan keuangan otomatis yang dapat menghasilkan laporan harian maupun bulanan untuk memudahkan pelaku UMKM dalam pengelolaan keuangan.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini digunakan agar lebih terarah dan tidak melebar dari tujuan utama, maka ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Aplikasi *Point of Sale* (POS) yang dirancang dan dibangun untuk kebutuhan UMKM dari skala kecil hingga menengah.
2. Fitur utama yang dibuat mencakup pencatatan transaksi penjualan, manajemen stok barang, dan pembuatan laporan keuangan otomatis.
3. Sistem hanya mencakup pengolahan data penjualan dan stok barang, tanpa integrasi dengan sistem pembayaran digital (*e-wallet*, *payment gateway*, atau perbankan).
4. Aplikasi tidak membahas aspek keamanan data secara mendalam, melainkan hanya pada tingkat standar.
5. Ruang lingkup pengujian sistem dilakukan pada studi kasus UMKM tertentu sebagai representasi, sehingga tidak mencakup seluruh jenis usaha UMKM.
6. Penelitian ini lebih menitikberatkan pada perancangan dan Pembangunan sistem, bukan pada analisis bisnis secara komprehensif.

1.5. Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1.5.1. Bagi Penulis

- a. Menambah pengetahuan dan pengalaman dalam merancang serta membangun aplikasi *Point of Sale* dari awal.
- b. Mengasah kemampuan dalam penerapan ilmu Teknik Informatika pada pengembangan perangkat lunak yang dapat digunakan dalam dunia nyata.

1.5.2. Bagi UMKM

- a. Membantu pelaku usaha dalam melakukan pencatatan transaksi secara digital sehingga lebih cepat, akurat, dan efisien dibandingkan metode manual.
- b. Mempermudah manajemen stok barang dan meminimalisir kesalahan pencatatan persediaan.
- c. Memberikan kemudahan dalam pembuatan laporan keuangan harian maupun bulanan secara otomatis.

1.5.3. Kontribusi terhadap *Sustainable Development Goals* (SDGs)

a. SDG 8 - Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi.

Aplikasi POS ini mendukung peningkatan produktivitas dan efisiensi operasional UMKM melalui digitalisasi pencatatan transaksi dan pengelolaan stok, sehingga mendorong pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan.

b. SDG 9 - Industri, Inovasi, dan Infrastruktur.

Proyek ini merupakan bentuk inovasi teknologi yang memperkuat infrastruktur digital pada sektor usaha kecil, sehingga UMKM mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi informasi.

1.6. Kolaborasi dan Sinergi dalam Pelaksanaan Proyek

Proyek Akhir ini dilaksanakan secara individu oleh mahasiswa. Meskipun dikerjakan secara mandiri, pelaksanaannya tetap melibatkan kolaborasi dan sinergi yang kuat dengan berbagai pihak sebagai tim pendukung untuk memastikan kualitas sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna. Bentuk kolaborasi dan sinergi yang dilakukan selama pelaksanaan proyek adalah sebagai berikut:

1. Konsultasi dengan dosen pembimbing, Ibu Cyntia Lasmi Andesti, S.Kom., M. Kom, dilakukan secara rutin setiap minggu untuk mendapatkan bimbingan akademik, memastikan kesesuaian metodologi pengembangan perangkat lunak, serta memastikan kualitas penulisan laporan sesuai standar Politeknik Negeri Batam.
2. Diskusi dengan pelaku UMKM selaku calon pengguna aplikasi *Point of Sale*, dilakukan untuk menggali kebutuhan nyata di lapangan terkait proses pencatatan transaksi, manajemen stok, dan pembuatan laporan keuangan, sehingga fitur yang dikembangkan sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.

3. Pengumpulan umpan balik dari calon pengguna dilakukan melalui proses *User Acceptance Testing* (UAT) dengan pelaku UMKM dan pengujian langsung untuk memastikan antarmuka sistem mudah digunakan (*user-friendly*) dan fungsionalitasnya sesuai dengan kebutuhan pencatatan transaksi serta prediksi tren penjualan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Solusi dan Sistem Terkait

Kajian terhadap penelitian-penelitian sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan topik pengembangan aplikasi survei berbasis web sangat diperlukan dalam penyusunan proposal ini. Kajian tersebut bertujuan untuk memahami pendekatan yang telah dilakukan, mengidentifikasi kelebihan dan kelemahan masing-masing penelitian, serta menemukan celah yang dapat dijadikan dasar kebaruan dari penelitian ini. Berikut beberapa penelitian yang relevan:

Tabel 2.1 Tinjauan Aplikasi Sejenis

Pengembang/ Tahun	Nama Aplikasi	Fitur Utama	Teknologi	Kelebihan	Keterbatasan
Rifany & Pratiwi (2024)	Perancangan dan Implementasi Sistem Point of Sales (POS) Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel 11 (Studi Kasus: Toko UMKM Nasution)	kemampuan menghasilkan laporan informatif untuk analisis performa penjualan, mendukung pengambilan keputusan bisnis yang lebih baik.	MySQL, Laravel, Javascript	Real-time monitoring	Belum terintegrasi pihak ketiga seperti pembayaran, fitur analitik lanjutan
Dyah Inkud Daifatur Rahma, Moh Angga Yunus, M. Yusuf Arohman, M. Zaky Priambada Anugrah, Achmad Fathoni, Fawwaz Ali Akbar (2025)	Pengembangan Sistem Point of Sale berbasis Java Desktop (Studi Kasus: Toko Berkah Abadi, Jombang)	pencatatan transaksi, manajemen stok, pengelolaan keuangan, dan pelaporan penjualan yang seluruhnya dirancang berdasarkan kebutuhan riil pengguna.	Java, MySQL	Tidak bergantung dengan internet, barcode scanner, mudah digunakan	Hanya bisa diakses oleh perangkat lokal

Agustina Simangunsong, Adli Abdillah Nababan (2023)	Pemanfaatan Aplikasi Point Of Sale (POS) Pada Pos Coffee Berbasis Digital	-	-	Sangat praktis dan terarah	Detail teknis dan evaluasi kinerja sistemnya minim, tidak ada metrik kuantitatif seperti waktu layanan sebelum/sesudah menggunakan aplikasi POS
Marwanto Rahmatulloh, Muhammad Faiz Akbar Kamil, Saepudin Nirwan (2024)	Rancang Bangun Aplikasi Point Of Sale Toko Fashion Berbasis Website	manajemen inventaris yang efisien mempermudah pengelolaan stok barang dan memberikan informasi real-time tentang ketersediaan barang	MySQL, Laravel	Analitik produk terlaris dengan algoritma Apriori, dapat mengekspor laporan (PDF)	Aktor hanya admin saja
Fajar Noviandri, Fauziyah, Alexius Ulan Bani, dan Joseph (2022)	Rancang Bangun Aplikasi Point Of Sale Berbasis Web Studi Kasus Pada Toko Toys Amanah	pendataan penerimaan barang (stock in), pendataan persediaan barang baru (new arrival), pendataan persediaan barang (stock out), pengeluaran barang, transaksi penjualan, pendataan pelanggan, dan laporan.	PHP	Alur operasional sudah end-to-end, dapat mengekspor laporan	Belum terintegrasi pihak ketiga seperti pembayaran
Ilham Dimas Prayudha, Muhammad	Rancang Bangun Aplikasi Point of	Menghitung secara	Laravel, MySQL	Berbasis Progressive Web Applicati	Belum terintegrasi pihak ketiga

d Azhar Irwansyah, Hengky Anra (2024)	Sale (POS App) Berbasis Progressiv e Web App untuk Usaha Mikro Kecil dan Menengah	otomatis jumlah pembayara n yang harus dibayarkan oleh pembeli kepada penjual dalam transaksi yang terjadi.	L, Node.js	on (PWA)	seperti pembayaran
Martono, Zulfi Karman (2022)	Perancang an Aplikasi Point of Sale (POS) pada Karya Maju Jaya	Mengelola data produk, fungsi mengelola data transaksi, fungsi mengelola laporan, fungsi mengelola invoice	-	Alur operasio nal sudah end-to- end, dapat meng- ekspor laporan	Aktor hanya admin saja
Agus Mulyana, Uus Rusmawan (2023)	Rancang Bangun Sistem Informasi Point Of Sale(Pos) Berbasis Web(Studi Kasus Toko Andorio)	Rekapitula si laporan seperti laporan pembelian, penjualan dan laporan stok	PHP, MySQ L	Alur operasio nal sudah end-to- end, dapat meng- ekspor laporan	Belum terintegrasi pihak ketiga seperti pembayaran,
Suci Zuldesfiant i (2023)	Perancang an Aplikasi Point Of Sale Untuk Rumah Makan Baru Jaya Berbasis Desktop	Memantau perkembangan usaha dari laporan dan rekam penjualan	Java, MySQ L	Alur operasio nal sudah end-to- end, dapat meng- ekspor laporan, tidak dengan bergantu ng	Aktor hanya admin saja, belum terintegrasi pihak ketiga seperti pembayaran,
Uro Abdurohim , Meidi Fransisca Siregar, Muhamma d Anim	Implement asi Aplikasi Point Of Sales Berbasis Android	Data master (menu barang , kategori, promo, produk,	Laravel , MySQ L, PHP	Alur operasio nal sudah end-to- end, dapat meng-	Aktor hanya admin saja, belum terintegrasi pihak ketiga seperti pembayaran,

Hunaifi (2022)	Untuk kedai kopi Kuale	orderan).		ekspor laporan, tidak dengan bergantung	
Shafiq (2026)	Aplikasi Point of Sale (POS) untuk Mendukung Digitalisasi UMKM		MySQL, Nest.JS , Next.JS	Mudah dioperasikan oleh pengguna tanpa latar belakang teknologi , dapat membatasi akses sesuai wewenang pengguna, dan terjangkau untuk usaha mikro hingga kecil. Telah diuji dengan UAT dan SUS terhadap 20 responden dengan respons positif	Hanya dapat diakses melalui browser desktop

Tabel 2.2 Tinjauan Penelitian Sejenis

Peneliti/Tahun	Masalah	Algoritma	Dataset	Framework	Performa	Kelebihan	Keterbatasan
Suci Amaliah dkk. (2022)	Klasifikasi varian minuman kopi paling diminati di Kedai Kopi Konijiwa Bantaeng	Random Forest (klasifikasi)	Data penjualan Kedai Konijiwa, Jan–Mar 2022 (116 data)	R (mtry=2, ntree=500)	Akurasi 94,12% (split 70:30)	Akurasi tinggi, mampu mengatasi overfitting tanpa pruning	Dataset kecil & lokal, hanya 2 kategori (coffee based vs signature coffee)
Rahmat Hidayat dkk. (2025)	Prediksi penjualan produk di supermarket	Random Forest Regression	Dataset transaksi supermarket dari Kaggle (1000 data)	Python	OOB Score 0,9999; R ² 0,9999; MSE 2,4899;	Metrik evaluasi sangat akurat, cocok untuk data	Dataset bukan data riil lokal (diambil dari Kaggle, supermarket di Myanmar)

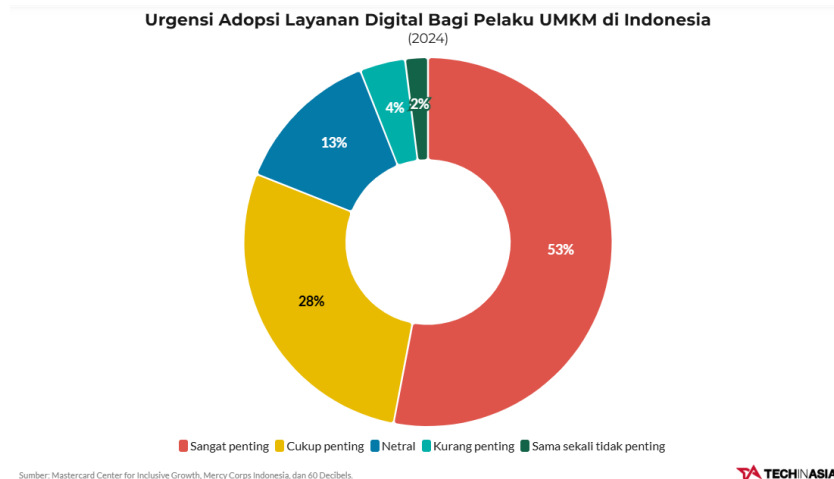
					MAE 0,9305	transaksi harian	
Proyek ini	Prediksi penjualan (pendapatan, laba, jumlah transaksi, item terjual) pada restoran	Random Forest Regression	Data transaksi penjualan sistem Vora	Python	Target prediksi akurat berbasis data riwayat penjualan	Terintegrasi langsung dengan sistem POS, prediksi berbasis data transaksi real-time	Akurasi bergantung pada jumlah dan kualitas data historis yang terkumpul

2.2. Landasan Konsep dan Teknologi

2.2.1 Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM)

UMKM merupakan tulang punggung perekonomian Indonesia yang memiliki peran strategis dalam mendorong pertumbuhan ekonomi dan penyerapan tenaga kerja. Berdasarkan data Kementrian Koperasi dan UKM, UMKM menyumbang lebih dari 60% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) dan menyerap sekitar 97% tenaga kerja di Indonesia. Namun, sebagian besar UMKM masih menghadapi kendala dalam hal pengelolaan operasional, seperti pencatatan transaksi, manajemen stok, dan pelaporan keuangan yang masih dilakukan secara manual. Hal ini mengakibatkan rendahnya efisiensi, tingginya risiko kesalahan, dan sulitnya pengambilan keputusan berbasis data (Rahmatuloh et al., 2024).

Berdasarkan data yang diperoleh dari situs Tech in Asia, lebih dari 70% UMKM di Indonesia masih bergantung pada sistem manual untuk mengelola operasional mereka kondisi ini mengakibatkan rawan terjadinya kesalahan pencatatan, data ganda, dan sulitnya penyusunan laporan keuangan secara akurat (id.techinasia.com, 2025).



Gambar 1.1 Diagram Persentase Tingkat Urgensi Adopsi Layanan Digital bagi UMKM di Indonesia (2024)

2.2.2 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah kombinasi orang, prosedur, data, perangkat lunak, dan perangkat keras yang saling berinteraksi untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan dan mendistribusikan informasi guna mendukung pengambilan keputusan organisasi (Rifany & Pratiwi, 2024).

2.2.3 Aplikasi *Point of Sale* (POS)

Aplikasi Point of Sale (POS) merupakan sistem transaksi ritel yang mengintegrasikan pencatatan penjualan, pengelolaan stok, dan pelaporan sehingga proses operasional menjadi lebih efisien, akurat, dan terukur, terutama pada konteks UMKM yang sebelumnya serba manual (Rahmatuloh et al., 2024).

2.2.4 *Machine Learning*

Machine learning adalah cabang kecerdasan buatan yang membuat komputer mampu belajar dari data untuk mengenali pola serta membuat prediksi, tanpa harus diprogram secara eksplisit untuk tiap kasus. Model *machine learning* tidak mengikuti aturan yang ditulis manual, melainkan menemukan sendiri hubungan di dalam data dari contoh yang diberikan saat pelatihan (Hidayat et al., 2025).

2.2.5 Model *Random Forest*

Analisis data akan menggunakan metode *Random Forest* (RF), yang dikenal efektif dalam meningkatkan akurasi. Metode ini bekerja dengan membangun banyak pohon keputusan (*Decision Tree*), di mana setiap pohon dibuat secara acak dari atribut yang ada. Pohon-pohon ini membantu mengklasifikasikan data ke dalam kategori tertentu, dimulai dari *node* akar hingga mencapai *node* daun sebagai hasil akhirnya (Suci Amaliah et al., 2022).

2.2.6 Algoritma *Random Forest Regression*

Membangun banyak *decision tree* pada berbagai sub-sampel (*bootstrap*) dari data latih dan menghasilkan prediksi akhir dengan cara merata-ratakan keluaran semua pohon. Strategi ini dapat meningkatkan akurasi prediksi sekaligus membantu mengendalikan *overfitting* (Hidayat et al., 2025; Suci Amaliah et al., 2022)

a. Alasan Menggunakan *Random Forest Regression*

Pertama, data penjualan bersifat non-linear. Hubungan antara waktu, tren, dan nilai penjualan tidak selalu berupa garis lurus, dan *Random Forest* cukup baik menangkap pola seperti ini. Kedua, model ini tahan terhadap *overfitting* karena prediksinya merupakan gabungan banyak pohon, sehingga lebih stabil dibanding satu pohon keputusan tunggal (Suci Amaliah et al., 2022). Ketiga, metode ini cocok untuk data berukuran kecil sampai menengah. Data laporan penjualan harian aplikasi terkumpul sedikit demi sedikit, dan *Random Forest* tetap bisa bekerja tanpa menuntut data yang sangat banyak (Hidayat et al., 2025). Keempat, metode ini tidak menuntut penskalaan fitur yang rumit, sehingga persiapan datanya lebih sederhana dibanding sebagian algoritma lain.

b. *Decision Tree* sebagai Dasar *Random Forest*

Decision tree adalah struktur menyerupai pohon yang membagi data menurut kondisi tertentu di tiap percabangan, sampai mencapai keputusan di ujungnya. Pada regresi, nilai prediksi di tiap daun pohon adalah rata-

rata nilai target dari data yang jatuh ke daun tersebut. *Random Forest* membangun banyak pohon semacam ini, lalu menggabungkan hasilnya menjadi prediksi akhir (Hidayat et al., 2025).

c. Cara Kerja *Random Forest Regression*

Cara kerja *Random Forest Regression* pada sistem ini berlangsung dalam tiga tahap. Mula-mula dilakukan pengambilan sampel data, yaitu membentuk beberapa subset secara acak dengan pengembalian (*bootstrap sampling*) dari data latih, lalu tiap subset dipakai melatih satu pohon. Setelah itu, tiap pohon dibangun memakai subset fitur yang dipilih acak pada tiap percabangan, sehingga antar pohon menjadi beragam. Terakhir, saat prediksi dilakukan, nilai dari seluruh pohon dirata-ratakan menjadi satu nilai prediksi akhir (Suci Amaliah et al., 2022).

d. Rumus Prediksi *Random Forest Regression*

Nilai prediksi akhir pada *Random Forest Regression* diperoleh dari rata-rata prediksi seluruh pohon, dengan rumus berikut.

$$\hat{y} = \frac{1}{N} \times \sum T_i(x)$$

Keterangan: $\hat{y}$ adalah nilai prediksi akhir, N adalah jumlah pohon dalam forest, $T_i(x)$ adalah hasil prediksi pohon ke- i untuk masukan x , dan Σ adalah penjumlahan dari pohon pertama sampai pohon ke- N .

2.2.7 Evaluasi Model Regresi

Kualitas prediksi sebuah model diukur menggunakan metrik evaluasi. Untuk kasus regresi seperti prediksi penjualan, metrik yang lazim dipakai adalah RMSE, MAE, dan R^2 (Hidayat et al., 2025).

a. RMSE (*Root Mean Squared Error*)

RMSE mengukur rata-rata besarnya kesalahan prediksi, dengan penalti lebih besar pada kesalahan yang besar karena selisihnya dikuadratkan dulu. Makin kecil nilai RMSE, makin akurat prediksi model.

$$\text{RMSE} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}$$

b. MAE (*Mean Absolute Error*)

MAE mengukur rata-rata selisih absolut antara nilai aktual dan nilai prediksi. Tidak seperti RMSE, MAE tidak memberi penalti tambahan pada kesalahan besar, sehingga lebih mudah dibaca sebagai rata-rata kesalahan.

$$\text{MAE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|$$

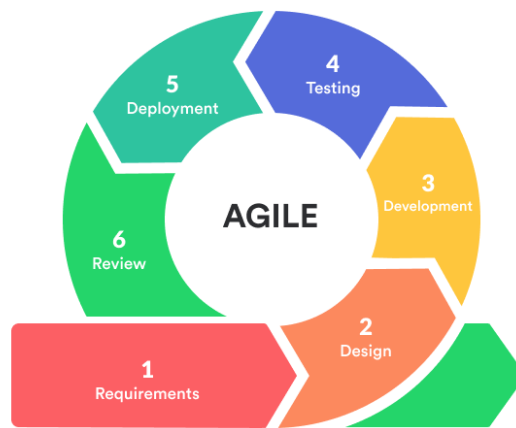
c. R² (*Coefficient of Determination*)

R² mengukur seberapa besar variasi data yang bisa dijelaskan model. Nilainya berkisar hingga 1,0, dan makin mendekati 1,0 berarti model makin baik dalam menjelaskan data (Hidayat et al., 2025).

$$R^2 = 1 - \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}$$

2.3. Metode Pengembangan Produk

Metode pengembangan yang digunakan dalam proyek ini adalah Agile. model pengembangan Agile memungkinkan fleksibilitas dan adaptasi terhadap kebutuhan pengguna melalui enam tahapan, yaitu Requirements, Design, Development, Testing, Deployment, dan Review (Syech Syech et al., 2025). *Agile* berorientasi pada pengguna dan penggunaan waktu yang efisien dengan mengutamakan kecepatan pengiriman prodduk dalam bentuk *incremental delivery*.



Gambar 2.A Metode Agile

Tahapan yang diterapkan dalam metode Agile adalah sebagai berikut:

1. Requirement

Tahap *requirements* dilakukan untuk menganalisis kebutuhan melalui wawancara dengan pemilik usaha guna mengetahui cara kerja, masalah yang dikeluhkan, serta kebutuhan sistem yang diinginkan. Pada proyek ini, kebutuhan dikumpulkan berdasarkan proses bisnis restoran, mencakup kebutuhan fungsional dan non-fungsional system (Syech Syech et al., 2025).

2. Design

Tahap *design* merupakan pembuatan rancangan sistem sesuai kebutuhan yang diperlukan (Syech Syech et al., 2025). Pada proyek ini, perancangan mencakup *use case*, *Entity Relationship Diagram* (ERD), serta rancangan antarmuka (*wireframe*) untuk pengguna kasir, dapur, dan manager.

3. Development

Pada tahap *development*, dilakukan pengembangan sistem termasuk perbaikan *bug* dan penyelesaian *error* (Syech Syech et al., 2025). Pada proyek ini, tahap tersebut meliputi pembangunan sisi *server* dan *client*, serta integrasi dengan layanan pembayaran Midtrans dan modul prediksi penjualan berbasis Random Forest.

4. Testing

Tahap *testing* dilakukan untuk menguji tingkat kesesuaian sistem terhadap kebutuhan (Syech Syech et al., 2025). Pengujian pada proyek ini menggunakan metode *User Acceptance Testing* (UAT) dan *System Usability Scale* (SUS) terhadap 20 responden.

5. Deployment

Tahap *deployment* dilakukan dengan melakukan *hosting* agar sistem dapat berjalan secara *online* (Syech Syech et al., 2025). Pada proyek ini, sistem yang telah lolos pengujian diterapkan agar dapat digunakan dalam operasional restoran.

6. Review

Tahap *review* dilakukan untuk mengidentifikasi hal-hal yang tidak terduga pada sistem. Hasil evaluasi ini menjadi masukan untuk perbaikan pada siklus pengembangan berikutnya (Syech Syech et al., 2025).

7. Sprint

Tabel 2.3 Breakdown Sprint Pengembangan Sistem

<i>Sprint</i>	<i>Durasi</i>	<i>Aktivitas</i>	<i>Hasil</i>
Requirements	1 minggu	Wawancara dengan pengguna untuk mengidentifikasi kebutuhan, lalu menyusun daftar kebutuhan fungsional dan non-fungsional.	Dokumen kebutuhan fungsional dan non-fungsional.
Design	2 minggu	Membuat <i>usecase</i> diagram, skenario <i>usecase</i> , <i>activity</i> diagram, ER diagram, dan rancangan antarmuka.	Rancangan sistem yang siap diimplementasikan.
Sprint 1: Autentikasi dan Data Master	2 minggu	Implementasi fitur login, kelola staf, dan kelola menu, disertai pengujian tiap fitur.	<i>Login</i> sesuai peran, pengelolaan akun staf, dan pengelolaan data menu.
Sprint 2: Transaksi Inti	2 minggu	Mengembangkan halaman menu pelanggan, pembuatan pesanan oleh kasir, dan verifikasi pembayaran tunai.	Pelanggan dapat memesan, kasir dapat membuat pesanan dan memproses pembayaran tunai.
Sprint 3: Pembayaran Online dan Operasional Dapur	2 minggu	Integrasi <i>Midtrans</i> , halaman pesanan koki, pengelolaan stok, serta pengunduhan dan pengiriman <i>invoice</i> via <i>email</i> .	Pembayaran <i>online</i> , pengelolaan pesanan dan stok oleh koki, <i>invoice</i> dapat diunduh dan dikirim ke <i>email</i> .
Sprint 4: Pelaporan dan Prediksi	2 minggu	Mengembangkan laporan penjualan dan modul prediksi Random Forest.	Laporan penjualan dan prediksi tren penjualan pada halaman manajer.
Testing	2 minggu	Pengujian dengan <i>User Acceptance Testing</i> (UAT), dan <i>System Usability Scale</i> (SUS).	Hasil pengujian fungsi dan <i>usability</i> aplikasi.
Deployment	1 minggu	Memindahkan aplikasi ke lingkungan produksi dan pengujian akhir.	Aplikasi dapat diakses secara daring.

8. Backlog

Tabel 2.4 Product backlog aplikasi Vora

<i>Kode Backlog</i>	<i>User Story</i>	<i>Prioritas</i>	<i>Sprint</i>
PB-01	Sebagai pengguna, saya dapat login sesuai peran	Tinggi	1
PB-02	Sebagai manajer, saya dapat mengelola data staf	Tinggi	1
PB-03	Sebagai manajer, saya dapat mengelola data menu	Tinggi	1
PB-04	Sebagai pelanggan, saya dapat mengakses menu dan memesan	Tinggi	2
PB-05	Sebagai kasir, saya dapat membuat pesanan	Tinggi	2
PB-06	Sebagai kasir, saya dapat memverifikasi pembayaran tunai	Tinggi	2
PB-07	Sebagai pelanggan, saya dapat membayar secara online	Tinggi	3

PB-08	Sebagai staf koki, saya dapat melihat dan mengelola pesanan	Sedang	3
PB-09	Sebagai staf koki, saya dapat mengelola stok bahan	Sedang	3
PB-10	Sebagai pengguna, saya dapat mengunduh invoice	Sedang	3
PB-11	Sebagai manajer, saya dapat melihat laporan penjualan	Tinggi	4
PB-12	Sebagai manajer, saya dapat melihat prediksi tren penjualan	Tinggi	4

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini, perlu dilakukan analisis kebutuhan dari sistem yang akan dibangun. Proses ini dimulai dengan mengetahui kondisi sistem yang sedang berjalan restoran saat ini, termasuk tantangan dan kendala yang dialami dalam proses operasional sehari-hari, seperti pencatatan transaksi, pengelolaan stok, dan pembuatan laporan keuangan secara manual. Lalu, berdasarkan analisis kebutuhan yang diidentifikasi, perlu dilakukan perancangan awal untuk sistem *Point of Sale* yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi kesalahan manusia, dan menyediakan laporan yang lebih akurat dan mudah diakses.

3.1.1 Proses Bisnis Berjalan

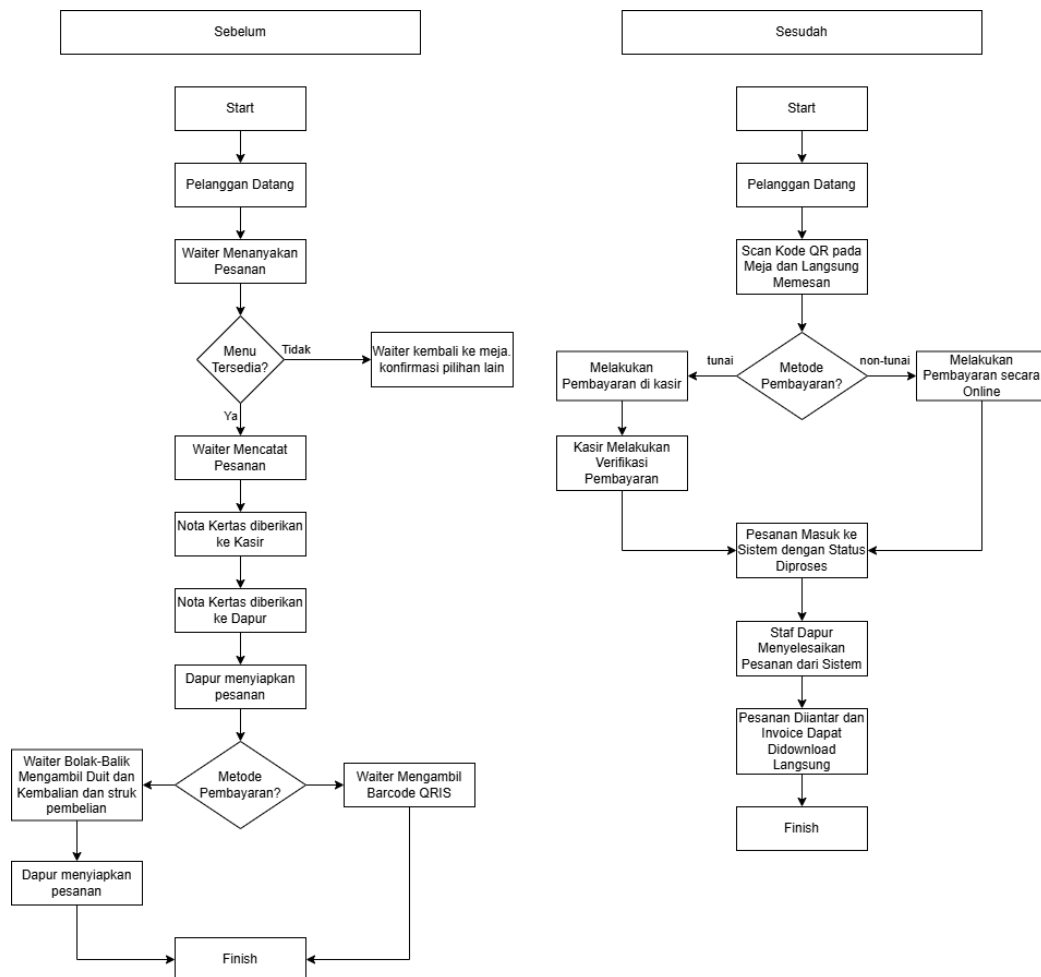
Sebelum penerapan sistem *Point of Sale* (POS) yang diusulkan, proses bisnis yang berjalan di restoran masih dilakukan secara manual, dengan berbagai kendala yang mempengaruhi efisiensi operasional. Alur kerja restoran dimulai saat pelanggan datang, dimana *waiter* harus memantau pelanggan yang baru datang dan menanyakan pesanan. Jika menu yang diinginkan tidak tersedia, *waiter* harus kembali ke meja pelanggan untuk mengkonfirmasi pilihan lain, yang memakan waktu dan dapat menyebabkan ketidaknyamanan bagi pelanggan.

Pada saat proses pembayaran, jika pelanggan membayar dengan tunai, *waiter* harus bolak-balik untuk mengambil uang dan memberikan kembalian. Sedangkan untuk pembayaran menggunakan QRIS, *waiter* harus melakukan beberapa perjalanan untuk mengambil dan memberikan *barcode* kepada pelanggan untuk proses transaksi. Hal ini menyebabkan waktu yang terbuang dan berpotensi menurunkan kualitas pelayanan.

Selain itu, pihak dapur masih menerima pesanan dalam bentuk kertas yang dicatat oleh *waiter*, yang menyebabkan keterlambatan dan kebingungannya dalam mempersiapkan pesanan. Proses manual sering kali mengakibatkan kesalahan, seperti pesanan yang terlewat atau tertukar, sehingga mempengaruhi ketepatan waktu dan kualitas pelayanan yang diberikan kepada pelanggan.

Masalah selanjutnya yaitu pada sisi manajerial, pemilik restoran mengalami kesulitan dalam memantau riwayat penjualan. Saat ini, pemilik harus memeriksa setiap nota manual satu per satu untuk melihat performa penjualan.

Serta untuk manajemen stok bahan makanan dilakukan secara manual. Pihak restoran harus memeriksa persediaan bahan secara fisik untuk mengetahui stok yang ada, tentu saja sangat rawan terhadap kesalahan pencatatan dan dapat menyebabkan kekurangan atau kelebihan stok yang tidak terdeteksi.

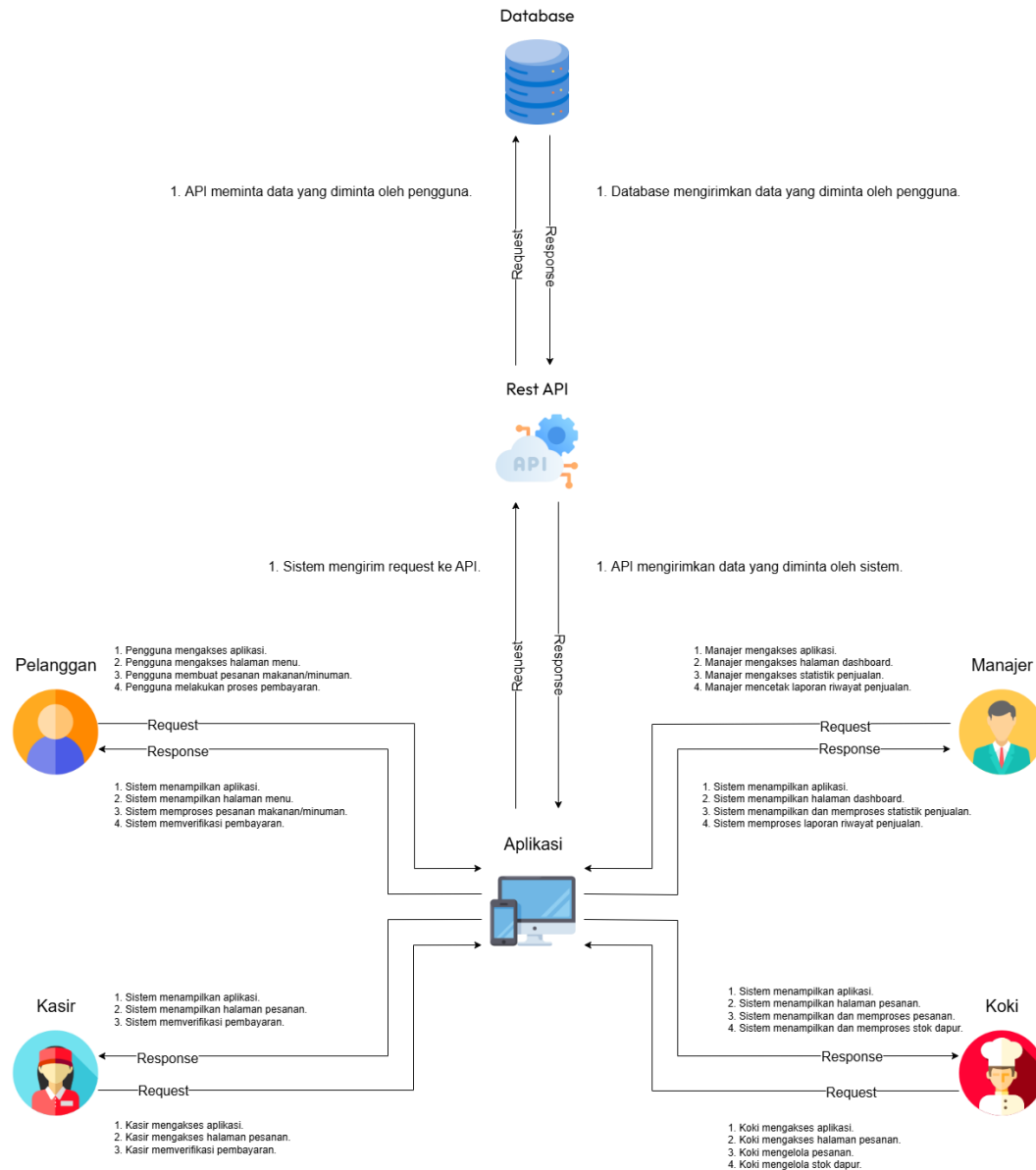


Gambar 3.1 Flowchart Proses Bisnis Sebelum dan Sesudah Penerapan Sistem

3.1.2 Gambaran Umum Sistem

Setelah menganalisis kebutuhan dan permasalahan yang ada dalam proses operasional restoran, sistem *Point of Sale* (POS) yang dirancang untuk memberikan solusi yang terintegrasi dan efisien. Sistem ini akan menggantikan proses manual yang saat ini digunakan. Dengan menggunakan teknologi yang lebih modern, sistem POS ini diharapkan dapat menyederhanakan alur kerja, mengurangi potensi

kesalahan, serta meningkatkan kecepatan dan akurasi dalam setiap proses operasional restoran.



Gambar 3.2 Gambaran Umum Sistem

3.2. Perancangan

Pada tahap perancangan, sistem *Point of Sale* (POS) yang akan dikembangkan untuk restoran mulai dituangkan ke dalam bentuk rancangan teknis dan struktural. Tahap ini merupakan kelanjutan dari analisis kebutuhan, di mana semua fitur, alur kerja, dan fungsionalitas sistem diuraikan secara rinci agar dapat diterapkan dalam proses pengembangan. Perancangan mencakup

penyusunan kebutuhan fungsional dan non-fungsional, diagram *Use Case*, Skenario *Use Case*, dan lain sebagainya.

3.2.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional menggambarkan berbagai fungsi dan layanan yang harus disediakan agar sistem dapat berjalan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Fungsi-fungsi ini dirancang untuk memastikan bahwa sistem dapat mendukung operasional berbagai pihak yang terlibat, mulai dari manajer, staf kasir, dan staf dapur adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kebutuhan Fungsional

Kode Fungsional	Kebutuhan Fungsional
FR-01	Pengguna (Manajer, Staf Kasir, Staf Koki) dapat melakukan login.
FR-02	Pengguna (Manajer, Staf Kasir, Staf Koki) dapat melakukan logout.
FR-03	Pengguna (Pelanggan) dapat mengakses halaman menu.
FR-04	Pengguna (Pelanggan) dapat membuat pesanan menu.
FR-05	Pengguna dapat melakukan pembayaran secara <i>online</i> .
FR-06	Pengguna (Manajer, Staf Kasir, Staf Koki) dapat mengakses halaman pesanan.
FR-07	Pengguna (Staf Kasir) dapat melakukan verifikasi pembayaran.
FR-08	Pengguna (Staf Kasir) dapat membuat pesanan.
FR-09	Pengguna (Staf Koki) dapat mengelola pesanan.
FR-10	Pengguna (Manajer, Staf Koki) dapat mengelola stok dapur.
FR-11	Pengguna (Manajer) dapat melihat statistik penjualan.
FR-12	Pengguna (Manajer) dapat membuat laporan riwayat penjualan.
FR-13	Pengguna (Staf Kasir dan Pelanggan) dapat mencetak invoice.
FR-14	Pengguna (Manajer) dapat mengelola data menu.
FR-15	Pengguna (Manajer) dapat mengelola pengguna.

FR-16	Pengguna (Manajer) dapat mengelola meja makan.
FR-17	Pengguna (Manajer) dapat melihat hasil prediksi tren penjualan.

3.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional

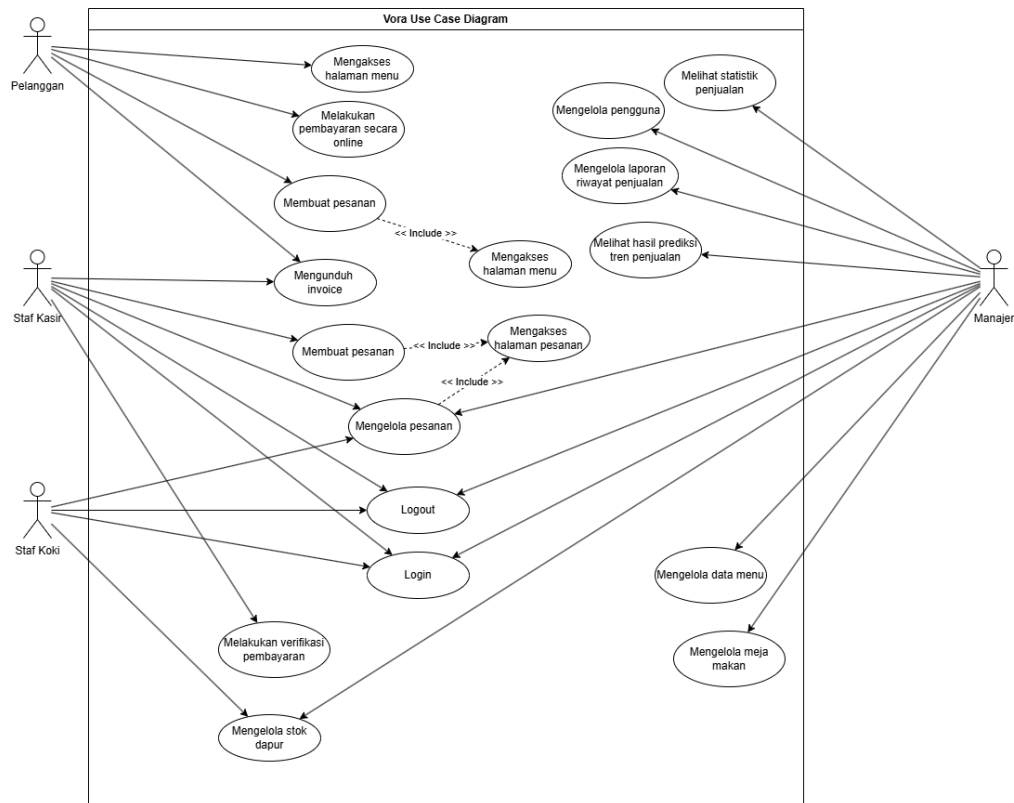
Kebutuhan non-fungsional berfokus pada kualitas dan karakteristik sistem yang mendukung kinerja dan pengalaman pengguna secara keseluruhan yang mencakup hal-hal yang tidak terkait langsung dengan fungsi utama sistem, namun sangat penting untuk memastikan sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai harapan. Adapun kebutuhan non-fungsional yang harus dipenuhi dalam sistem ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Kode Fungsional	Kebutuhan Non-Fungsional
NFR-01	Tampilan UI yang <i>user-friendly</i> .
NFR-02	Keamanan aplikasi hanya standar.

3.2.3 Diagram *Use Case*

Diagram *Use Case* ini menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem dalam konteks fungsionalitas utama yang ada pada aplikasi *Point of Sale* (POS) yang diusulkan. Dalam diagram ini, terdapat beberapa aktor utama yang berinteraksi dengan sistem, seperti Manajer, Staf Kasir, dan Staf Dapur, yang memiliki akses dan peran berbeda dalam operasional restoran.



Gambar 3.3 Use Case Diagram

3.2.4 Skenario *Use Case*

Skenario Use Case Diagram merupakan rangkaian deskripsi alur kerja yang terjadi selama interaksi antara aktor dengan sistem berdasarkan Use Case tertentu. Dalam skenario Use Case Diagram dari aplikasi *Point of Sale* Vora yang melibatkan empat aktor, yaitu Pelanggan, Staf Kasir, Staf Koki, dan Manajer, dapat dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 3.3 ini menjelaskan proses bagi semua Pengguna untuk masuk ke dalam sistem menggunakan email dan kata sandi yang valid. Jika berhasil,

Pengguna akan diarahkan ke halaman utama sesuai dengan hak aksesnya. Jika gagal, sistem akan menampilkan pesan kesalahan.

Tabel 3.3 Skenario Use Case Skenario Login
Skenario Use Case: Mengakses Halaman Menu

Nomor	UC-01
Nama	Login
Aktor	Pengguna (Staf Kasir, Staf Koki, Manajer)
Tujuan	Pengguna dapat masuk ke dalam sistem sesuai dengan hak aksesnya.
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman login.
Kondisi Akhir	Pengguna berhasil masuk dan diarahkan ke halaman utama sesuai hak aksesnya.
Skenario Utama	1. Pengguna membuka halaman login. 2. Pengguna memasukkan email dan kata sandi. 3. Pengguna menekan tombol "Login". 4. Sistem memverifikasi email dan kata sandi. 5. Jika valid, sistem membuat sesi (token) dan mengarahkan Pengguna ke halaman utama sesuai hak aksesnya.
Skenario Alternatif	1. Jika email atau kata sandi salah, sistem menampilkan pesan kesalahan dan Pengguna tetap pada halaman login. 2. Jika data belum terdaftar, sistem menolak akses.

Tabel 3.4 ini memungkinkan Pengguna yang sedang aktif untuk keluar secara aman dari sistem. Proses ini akan mengakhiri sesi Pengguna dan mengembalikannya ke halaman login.

Tabel 3.4 Skenario Use Case Skenario Logout

Skenario Use Case: Mengakses Halaman Menu	
Nomor	UC-02
Nama	Logout
Aktor	Pengguna (Staf Kasir, Staf Koki, Manajer)
Tujuan	Pengguna dapat keluar dari sistem secara aman.
Kondisi Awal	Pengguna telah login dan sedang berada di dalam sistem.
Kondisi Akhir	Sesi Pengguna berakhir dan Pengguna diarahkan kembali ke halaman login.
Skenario Utama	1. Pengguna memilih menu Logout. 2. Sistem mengakhiri sesi dan menghapus token Pengguna. 3. Sistem mengarahkan Pengguna kembali ke halaman login.
Skenario Alternatif	1. Jika sistem meminta konfirmasi, Pengguna dapat membatalkan dan tetap berada di dalam sistem.

Tabel 3.5 ini menjelaskan proses bagi Pelanggan untuk membuka halaman menu dengan cara memindai kode QR yang tersedia pada meja, tanpa perlu melakukan login. Setelah QR berhasil dipindai, sistem akan menampilkan daftar menu yang tersedia beserta harganya. Jika kode QR tidak valid, sistem akan menampilkan pesan kesalahan.

Tabel 3.5 Skenario Use Case Mengakses Halaman Menu

Skenario Use Case: Mengakses Halaman Menu	
Nomor	UC-03
Nama	Mengakses Halaman Menu
Aktor	Pelanggan
Tujuan	Pelanggan dapat melihat daftar menu yang tersedia beserta harganya setelah memindai QR meja.
Kondisi Awal	Pelanggan memindai kode QR yang tersedia pada meja.
Kondisi Akhir	Halaman menu beserta informasi meja ditampilkan kepada pelanggan.
Skenario Utama	1. Pelanggan memindai kode QR pada meja menggunakan kamera ponsel. 2. Sistem mengidentifikasi meja berdasarkan kode QR. 3. Sistem menampilkan halaman menu beserta gambar, deskripsi, dan harga. 4. Sistem hanya menampilkan menu berstatus "Tersedia".
Skenario Alternatif	1. Jika kode QR tidak valid atau meja tidak ditemukan, sistem menampilkan pesan kesalahan. 2. Jika tidak ada menu berstatus "Tersedia", menu yang habis ditandai sebagai "Habis" dan tidak dapat dipesan.

Tabel 3.6 ini menggambarkan proses Pelanggan dalam memilih item menu dan membuat pesanan, lalu sistem menghitung total harga secara otomatis dan menyimpan pesanan dengan status "Menunggu" yang tertaut pada meja terkait. Jika meja atau menu tidak ditemukan, sistem akan membatalkan pembuatan pesanan.

Tabel 3.6 Skenario Use Case Membuat Pesanan

Skenario Use Case: Membuat Pesanan Menu	
Nomor	UC-04
Nama	Membuat Pesanan Menu
Aktor	Pelanggan
Tujuan	Pelanggan dapat memilih item menu dan membuat pesanan untuk meja terkait.
Kondisi Awal	Pelanggan telah mengakses halaman menu melalui QR meja.
Kondisi Akhir	Pesanan tersimpan di sistem dengan status "Menunggu" beserta total harga yang dihitung otomatis.
Skenario Utama	1. Pelanggan memilih item menu yang diinginkan. 2. Pelanggan menentukan jumlah (quantity) untuk tiap item. 3. Pelanggan menekan tombol untuk membuat pesanan. 4. Sistem menghitung total harga berdasarkan harga menu dan jumlah pesanan. 5. Sistem menyimpan pesanan dengan status "Menunggu" dan menautkannya ke meja.
Skenario Alternatif	1. Jika meja tidak ditemukan, sistem membatalkan pembuatan pesanan dan menampilkan pesan kesalahan. 2. Jika salah satu menu yang dipilih tidak ditemukan/tidak tersedia, sistem membatalkan proses dan menampilkan pesan kesalahan.

Tabel 3.7 ini menjelaskan proses Pelanggan dalam menyelesaikan pembayaran pesanan secara online melalui *payment gateway* Midtrans. Setelah pembayaran berhasil diverifikasi oleh sistem, status pesanan akan berubah menjadi "Selesai" secara otomatis. Jika pembayaran dibatalkan atau kedaluwarsa, status pesanan tetap "Menunggu".

Tabel 3.7 Skenario Use Case Melakukan Pembayaran Secara Online

Skenario Use Case: Melakukan Pembayaran Secara Online	
Nomor	UC-05
Nama	Melakukan Pembayaran Secara Online
Aktor	Pelanggan
Tujuan	Pelanggan dapat menyelesaikan pembayaran pesanan secara online melalui <i>payment gateway</i> .
Kondisi Awal	Pelanggan telah membuat pesanan dengan status "Menunggu".
Kondisi Akhir	Pembayaran terverifikasi otomatis oleh sistem dan status pesanan berubah menjadi "Selesai".
Skenario Utama	1. Pelanggan memilih opsi pembayaran online pada pesanan. 2. Sistem membuat transaksi pembayaran (<i>Snap</i>) dan menampilkan pilihan metode seperti QRIS, GoPay, atau ShopeePay. 3. Pelanggan memilih metode dan menyelesaikan pembayaran pada halaman <i>payment gateway</i>. 4. <i>Payment gateway</i> mengirim notifikasi pembayaran ke sistem. 5. Sistem memverifikasi notifikasi; jika pembayaran lunas, status pembayaran menjadi "Lunas" dan status pesanan otomatis menjadi "Selesai".
Skenario Alternatif	1. Jika pesanan sudah berstatus "Selesai" atau "Dibatalkan", sistem menolak permintaan pembayaran.

	2. Jika pelanggan membatalkan atau pembayaran kedaluwarsa, status pembayaran menjadi "Dibatalkan/Kedaluwarsa" dan pesanan tetap "Menunggu". 3. Jika notifikasi dari <i>payment gateway</i> tidak valid (verifikasi tanda tangan gagal), sistem tidak memproses perubahan status.
--	--

Tabel 3.8 ini menggambarkan proses Staf Kasir dan Staf Koki dalam membuka dan melihat daftar pesanan yang masuk beserta detailnya, sehingga dapat memantau status pesanan dan menindaklanjutinya sesuai peran masing-masing.

Tabel 3.8 Skenario Use Case Staf Kasir Mengakses Halaman Pesanan

Skenario Use Case: Mengakses Halaman Pesanan	
Nomor	UC-06
Nama	Mengakses Halaman Pesanan
Aktor	Staf Kasir & Staf Koki
Tujuan	Staf Kasir dan Staf Koki dapat melihat daftar pesanan beserta detail dan statusnya.
Kondisi Awal	Pengguna (Staf Kasir atau Staf Koki) telah berhasil login ke dalam sistem.
Kondisi Akhir	Daftar pesanan beserta detailnya ditampilkan kepada pengguna.
Skenario Utama	1. Pengguna memilih menu halaman pesanan. 2. Sistem menampilkan daftar pesanan beserta meja, item, jumlah, total harga, dan status. 3. Pengguna dapat menyaring pesanan berdasarkan status atau melakukan pencarian. 4. Pengguna memilih salah satu pesanan untuk melihat detailnya.
Skenario Alternatif	1. Jika tidak ada pesanan, sistem menampilkan keterangan bahwa daftar pesanan kosong.

	2. Jika pesanan yang dicari tidak ditemukan, sistem menampilkan hasil kosong.
--	---

Tabel 3.9 ini menjelaskan proses Staf Kasir dalam melakukan verifikasi pembayaran secara langsung (*offline*) atas pesanan pelanggan. Setelah pembayaran diverifikasi, sistem mencatat jumlah yang dibayarkan dan mengubah status pesanan menjadi "Selesai".

Tabel 3.9 Skenario Use Case Staf Kasir Melakukan Verifikasi Pembayaran

Skenario Use Case: Mengakses Halaman Pesanan	
Nomor	UC-07
Nama	Melakukan Verifikasi Pembayaran
Aktor	Staf Kasir
Tujuan	Staf Kasir dapat memverifikasi pembayaran pesanan yang dilakukan secara langsung (<i>offline</i>).
Kondisi Awal	Staf Kasir telah membuka detail pesanan dengan status "Menunggu".
Kondisi Akhir	Pembayaran tercatat sebagai "Lunas" dan status pesanan berubah menjadi "Selesai".
Skenario Utama	1. Staf Kasir memilih pesanan yang akan diverifikasi pembayarannya. 2. Staf Kasir memasukkan jumlah uang yang dibayarkan pelanggan. 3. Staf Kasir menekan tombol verifikasi pembayaran. 4. Sistem mencatat data pembayaran sebagai pembayaran offline dengan status "Lunas". 5. Sistem mengubah status pesanan menjadi "Selesai".
Skenario Alternatif	1. Jika pesanan sudah berstatus "Selesai" atau "Dibatalkan", sistem menolak proses verifikasi dan menampilkan pesan kesalahan. 2. Jika pesanan tidak ditemukan, sistem menampilkan pesan kesalahan.

Tabel 3.10 ini menjelaskan proses Staf Kasir dalam membuat pesanan secara langsung atas nama pelanggan, misalnya ketika pelanggan memesan di kasir tanpa melalui pemindaian QR. Staf Kasir memilih meja dan item menu, kemudian sistem menghitung total harga secara otomatis dan menyimpan pesanan dengan status "Menunggu".

Tabel 3.10 Skenario Use Case Staf Kasir Membuat Pesanan

Skenario Use Case: Membuat Pesanan	
Nomor	UC-08
Nama	Membuat Pesanan
Aktor	Staf Kasir
Tujuan	Staf Kasir dapat membuat pesanan secara langsung atas nama pelanggan.
Kondisi Awal	Staf Kasir telah berhasil login dan membuka halaman pembuatan pesanan.
Kondisi Akhir	Pesanan tersimpan di sistem dengan status "Menunggu" beserta total harga yang dihitung otomatis.
Skenario Utama	1. Staf Kasir memilih meja yang akan dipesankan. 2. Staf Kasir memilih item menu yang dipesan pelanggan. 3. Staf Kasir menentukan jumlah (<i>quantity</i>) untuk tiap item. 4. Staf Kasir menekan tombol untuk membuat pesanan. 5. Sistem menghitung total harga berdasarkan harga menu dan jumlah pesanan. 6. Sistem menyimpan pesanan dengan status "Menunggu" dan menautkannya ke meja.
Skenario Alternatif	1. Jika meja tidak ditemukan, sistem membatalkan pembuatan pesanan dan menampilkan pesan kesalahan.

	2. Jika salah satu menu yang dipilih tidak ditemukan, sistem membatalkan proses dan menampilkan pesan kesalahan.
--	--

Tabel 3.11 ini menggambarkan proses Staf Kasir dalam mencetak *invoice* atas pesanan yang telah diverifikasi pembayarannya. Sistem menghasilkan *invoice* dalam bentuk berkas PDF yang memuat informasi meja, daftar item, total harga, status, dan waktu pesanan.

Tabel 3.11 Skenario Use Case Staf Kasir Mencetak Invoice

Skenario Use Case: Mencetak Invoice	
Nomor	UC-09
Nama	Mencetak Invoice
Aktor	Staf Kasir
Tujuan	Staf Kasir dapat mencetak invoice pesanan sebagai bukti transaksi.
Kondisi Awal	Staf Kasir telah melakukan verifikasi pembayaran atas pesanan.
Kondisi Akhir	Invoice dalam bentuk berkas PDF berhasil diunduh dan dapat dicetak.
Skenario Utama	1. Staf Kasir memilih opsi cetak invoice pada pesanan. 2. Sistem mengambil data pesanan (meja, item, total harga, status, dan waktu). 3. Sistem membuat invoice dalam format PDF. 4. Sistem mengunduh berkas invoice sehingga dapat dicetak oleh Staf Kasir.
Skenario Alternatif	1. Jika data pesanan tidak lengkap atau gagal dimuat, system tidak dapat menghasilkan invoice. 2. Jika logo aplikasi gagal dimuat, system tetap menghasilkan <i>invoice</i> menggunakan tampilan cadangan.

Tabel 3.12 ini menjelaskan proses Staf Koki dalam mengelola pesanan dengan memperbarui status pesanan sesuai perkembangan penyiapan, mulai dari “Menunggu”, “Diproses”, “Siap Disajikan”, hingga “Selesai”.

Tabel 3.12 Skenario Use Case Staf Koki Mengelola Pesanan

Skenario Use Case: Mengelola Pesanan	
Nomor	UC-10
Nama	Mengelola Pesanan
Aktor	Staf Koki
Tujuan	Staf Koki dapat memperbarui status pesanan sesuai dengan proses penyiapan di dapur.
Kondisi Awal	Staf Koki telah membuka detail pesanan yang akan diproses.
Kondisi Akhir	Status pesanan berhasil diperbarui dan tersimpan di sistem.
Skenario Utama	1. Staf Koki memilih pesanan yang akan diproses. 2. Staf Koki memperbarui status pesanan, misalnya dari “Menunggu” menjadi “Diproses”. 3. Sistem menyimpan perubahan status pesanan. 4. Setelah selesai disiapkan, Staf Koki mengubah status menjadi “Siap Disajikan”. 5. Sistem menampilkan status pesanan yang telah diperbarui.
Skenario Alternatif	1. Jika pesanan tidak ditemukan, sistem menampilkan pesan kesalahan. 2. Jika pembaruan status gagal disimpan, sistem menampilkan pesan kesalahan dan status tidak berubah.

Tabel 3.13 ini menggambarkan proses Staf Koki dalam mengelola stok bahan dapur, meliputi menambah, melihat, memperbarui, dan menghapus data stok, serta memantau status ketersediaan setiap bahan.

Tabel 3.13 Skenario Use Case Staf Koki Mengelola Stok Dapur

Skenario Use Case: Mengelola Stok Dapur	
Nomor	UC-11
Nama	Mengelola Stok Dapur
Aktor	Staf Koki
Tujuan	Staf Koki dapat mengelola data stok bahan dapur beserta status ketersediaannya.
Kondisi Awal	Staf Koki telah berhasil login dan membuka halaman stok dapur.
Kondisi Akhir	Data stok bahan dapur berhasil dikelola dan tersimpan di sistem.
Skenario Utama	1. Staf Koki memilih menu stok dapur. 2. Sistem menampilkan daftar stok bahan beserta jumlah, satuan, dan status. 3. Staf Koki menambah, mengubah, atau menghapus data stok bahan. 4. Staf Koki menentukan jumlah, satuan, serta batas minimum dan maksimum stok. 5. Sistem menyimpan data dan memperbarui status stok, misalnya “Tersedia”, “Stok Menipis”, atau “Habis”.
Skenario Alternatif	1. Jika data yang dimasukkan tidak lengkap atau tidak valid, sistem menampilkan pesan kesalahan dan data tidak disimpan. 2. Jika bahan yang akan dihapus tidak ditemukan, sistem menampilkan pesan kesalahan.

Tabel 3.13 ini menggambarkan proses Staf Koki dalam mengelola stok bahan dapur, meliputi menambah, melihat, memperbarui, dan menghapus data stok, serta memantau status ketersediaan setiap bahan.

Tabel 3.14 Skenario Use Case Manajer Melihat Statistik Penjualan

Skenario Use Case: Melihat Statistik Penjualan	
Nomor	UC-12
Nama	Melihat Statistik Penjualan
Aktor	Manajer
Tujuan	Manajer dapat melihat ringkasan dan grafik statistik penjualan.
Kondisi Awal	Manajer telah berhasil login ke dalam sistem.
Kondisi Akhir	Statistik penjualan beserta grafiknya ditampilkan kepada Manajer.
Skenario Utama	1. Manajer memilih menu dasbor statistik penjualan. 2. Sistem mengambil data penjualan dari pesanan yang telah selesai. 3. Sistem menampilkan ringkasan pendapatan, jumlah transaksi, dan jumlah item terjual. 4. Sistem menampilkan grafik penjualan dalam periode tertentu.
Skenario Alternatif	1. Jika belum ada data penjualan, sistem menampilkan nilai kosong atau nol pada statistik. 2. Jika data gagal dimuat, sistem menampilkan pesan kesalahan.

Tabel 3.15 ini menggambarkan proses Manajer dalam mengelola laporan riwayat penjualan, meliputi membuat (*generate*) laporan penjualan harian, melihat daftar laporan, melihat detail, serta menghapus laporan.

Tabel 3.15 Skenario Use Case Manajer Mengelola Laporan Riwayat Penjualan

Skenario Use Case: Mengelola Laporan Riwayat Penjualan	
Nomor	UC-13
Nama	Mengelola Laporan Riwayat Penjualan
Aktor	Manajer
Tujuan	Manajer dapat membuat dan mengelola laporan riwayat penjualan.
Kondisi Awal	Manajer telah berhasil login dan membuka halaman laporan penjualan.
Kondisi Akhir	Laporan penjualan berhasil dibuat atau dikelola dan tersimpan di sistem.
Skenario Utama	1. Manajer memilih menu laporan riwayat penjualan. 2. Manajer menentukan tanggal laporan yang akan dibuat. 3. Sistem menghitung total transaksi, pendapatan kotor, dan laba bersih dari pesanan yang telah selesai pada tanggal tersebut. 4. Sistem menyimpan dan menampilkan laporan penjualan. 5. Manajer dapat melihat detail atau menghapus laporan yang telah dibuat.
Skenario Alternatif	1. Jika tanggal tidak diisi, sistem menampilkan pesan bahwa tanggal wajib diisi. 2. Jika tidak ada transaksi pada tanggal tersebut, laporan dibuat dengan nilai nol.

Tabel 3.16 ini menjelaskan proses Manajer dalam melihat hasil prediksi tren penjualan yang dihasilkan oleh sistem berdasarkan data laporan penjualan sebelumnya menggunakan model *machine learning*.

Tabel 3.16 Skenario Use Case Manajer Melihat Hasil Prediksi Tren Penjualan

Skenario Use Case: Melihat Hasil Prediksi Tren Penjualan	
Nomor	UC-14
Nama	Melihat Hasil Prediksi Tren Penjualan
Aktor	Manajer
Tujuan	Manajer dapat melihat hasil prediksi tren penjualan untuk membantu pengambilan keputusan.
Kondisi Awal	Manajer telah berhasil login dan memiliki minimal dua laporan penjualan.
Kondisi Akhir	Hasil prediksi tren penjualan ditampilkan kepada Manajer.
Skenario Utama	1. Manajer memilih menu prediksi tren penjualan. 2. Manajer menentukan rentang periode prediksi yang diinginkan. 3. Sistem mengirimkan data riwayat penjualan ke layanan prediksi. 4. Sistem menerima hasil prediksi dan menampilkannya dalam bentuk grafik tren penjualan.
Skenario Alternatif	1. Jika data laporan penjualan kurang dari dua, sistem menampilkan pesan bahwa data belum cukup untuk membuat prediksi. 2. Jika layanan prediksi tidak dapat dijangkau, sistem menampilkan pesan kesalahan.

Tabel 3.17 ini menggambarkan proses Manajer dalam mengelola data meja makan, meliputi menambah, melihat, memperbarui, dan menghapus data meja yang digunakan dalam proses pemesanan.

Tabel 3.17 Skenario Use Case Manajer Mengelola Meja Makan
Skenario Use Case: Melihat Hasil Prediksi Tren Penjualan

Nomor	UC-15
Nama	Mengelola Meja Makan
Aktor	Manajer
Tujuan	Manajer dapat mengelola data meja makan beserta kode QR-nya.
Kondisi Awal	Manajer telah berhasil login dan membuka halaman pengelolaan meja makan.
Kondisi Akhir	Data meja makan berhasil dikelola dan tersimpan di sistem.
Skenario Utama	1. Manajer memilih menu meja makan. 2. Sistem menampilkan daftar meja makan yang tersedia. 3. Manajer menambah atau menghapus data meja makan. 4. Sistem menyimpan perubahan data meja makan.
Skenario Alternatif	1. Jika data meja tidak lengkap atau tidak valid, sistem menampilkan pesan kesalahan dan data tidak disimpan. 2. Jika meja yang akan dihapus tidak ditemukan, sistem menampilkan pesan kesalahan.

Tabel 3.18 ini menjelaskan proses Manajer dalam mengelola data pengguna sistem, meliputi menambah, melihat, memperbarui, dan menghapus akun pengguna beserta perannya (Staf Kasir, Staf Koki, atau Manajer).

Tabel 3.18 Skenario Use Case Manajer Mengelola Meja Makan

Skenario Use Case: Mengelola Pengguna	
Nomor	UC-16
Nama	Mengelola Pengguna
Aktor	Manajer
Tujuan	Manajer dapat mengelola data akun pengguna beserta hak aksesnya.
Kondisi Awal	Manajer telah berhasil login dan membuka halaman pengelolaan pengguna.
Kondisi Akhir	Data pengguna berhasil dikelola dan tersimpan di sistem.
Skenario Utama	1. Manajer memilih menu pengelolaan pengguna. 2. Sistem menampilkan daftar pengguna beserta perannya. 3. Manajer menambah, mengubah, atau menghapus data pengguna. 4. Manajer menentukan peran pengguna (Staf Kasir, Staf Koki, atau Manajer). 5. Sistem menyimpan perubahan data pengguna.
Skenario Alternatif	1. Jika data pengguna tidak lengkap atau email sudah terdaftar, sistem menampilkan pesan kesalahan. 2. Jika pengguna yang akan dihapus tidak ditemukan, sistem menampilkan pesan kesalahan.

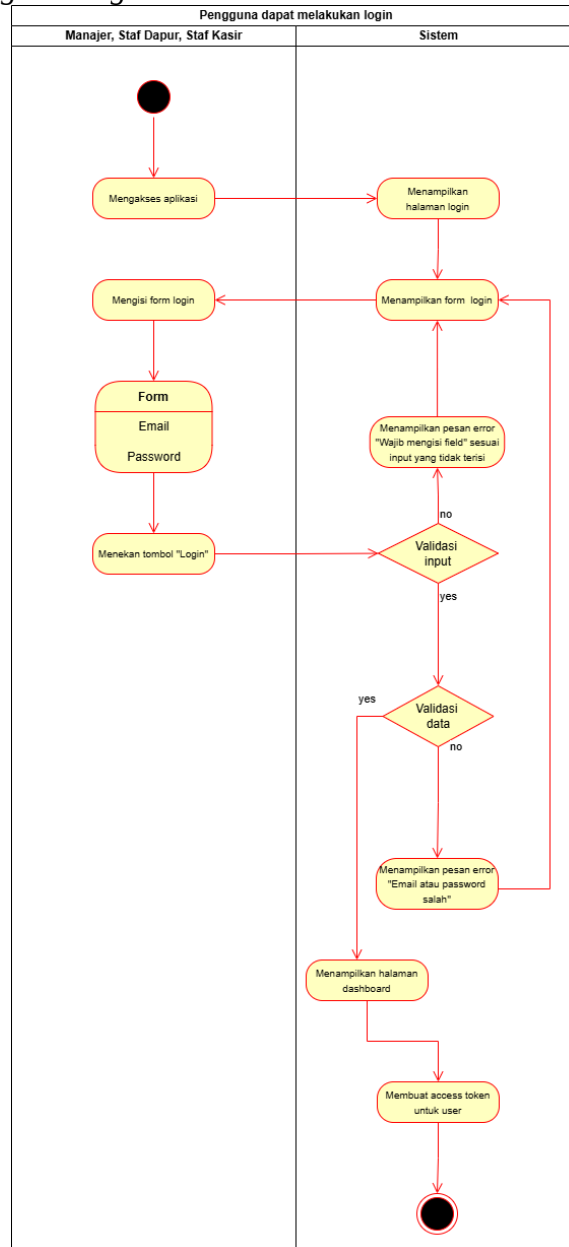
Tabel 3.19 ini menggambarkan proses Manajer dalam mengelola data menu, meliputi menambah, melihat, memperbarui, dan menghapus menu beserta harga, kategori, dan status ketersediaannya.

Tabel 3.19 Skenario Use Case Manajer Mengelola Data Menu

Skenario Use Case: Mengelola Pengguna	
Nomor	UC-17
Nama	Mengelola Data Menu
Aktor	Manajer
Tujuan	Manajer dapat mengelola data menu beserta harga dan status ketersediaannya.
Kondisi Awal	Manajer telah berhasil login dan membuka halaman pengelolaan menu.
Kondisi Akhir	Data menu berhasil dikelola dan tersimpan di sistem.
Skenario Utama	1. Manajer memilih menu pengelolaan data menu. 2. Sistem menampilkan daftar menu beserta harga, kategori, dan status. 3. Manajer menambah, mengubah, atau menghapus data menu. 4. Manajer menentukan nama, harga, kategori, dan status menu. 5. Sistem menyimpan perubahan data menu.
Skenario Alternatif	1. Jika data menu tidak lengkap atau tidak valid, sistem menampilkan pesan kesalahan dan data tidak disimpan. 2. Jika menu yang akan dihapus tidak ditemukan, sistem menampilkan pesan kesalahan.

3.2.5 Activity diagram

a. Activity diagram Login

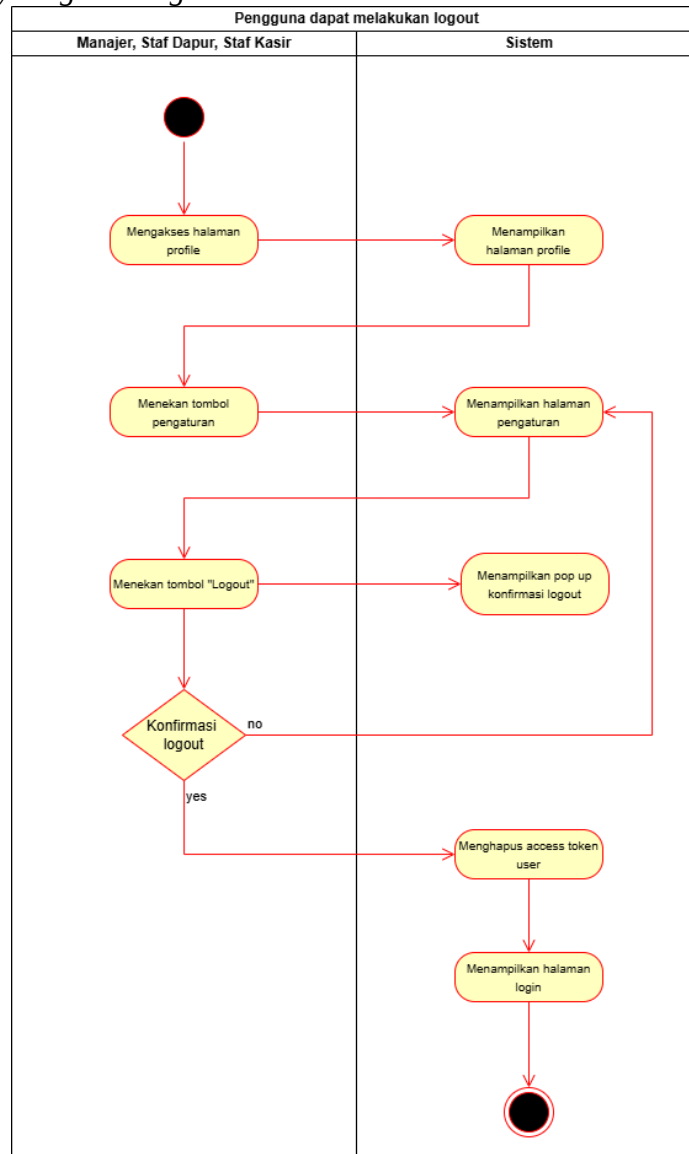


Gambar 3.4 Activity Diagram Login

Diagram ini menggambarkan proses *login* untuk semua pengguna sistem (Manajer, Staf Kasir, dan Staf Koki). Pengguna mengakses aplikasi, lalu sistem menampilkan halaman login. Setelah pengguna mengisi email dan *password* dan menekan tombol "Login", sistem memvalidasi input. Jika ada *field* yang kosong, sistem menampilkan pesan *error* dan meminta pengguna mengisi ulang. Jika sudah lengkap, sistem mencocokkan email dan *password*. Bila tidak cocok, muncul pesan

"Email atau password salah" dan pengguna kembali ke form *login*. Bila cocok, sistem membuat *access token* dan mengarahkan pengguna ke halaman *dashboard* sesuai hak aksesnya.

b. *Activity diagram Logout*

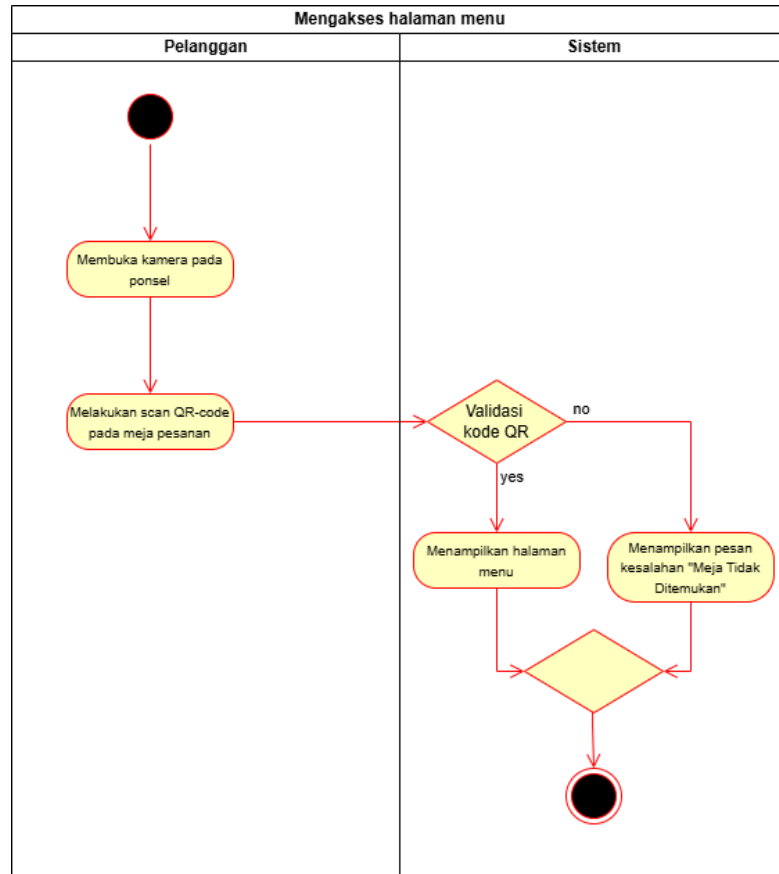


Gambar 3.5 Activity Diagram Logout

Diagram ini menggambarkan proses *logout* untuk semua pengguna sistem (Manajer, Staf Kasir, dan Staf Koki). Pengguna membuka halaman profil, lalu masuk ke halaman pengaturan dan menekan tombol "Logout". Sistem menampilkan *pop up* konfirmasi. Jika pengguna membatalkan, sistem kembali ke

halaman pengaturan. Jika pengguna menyetujui, sistem menghapus *access token* dan mengarahkan pengguna kembali ke halaman *login*.

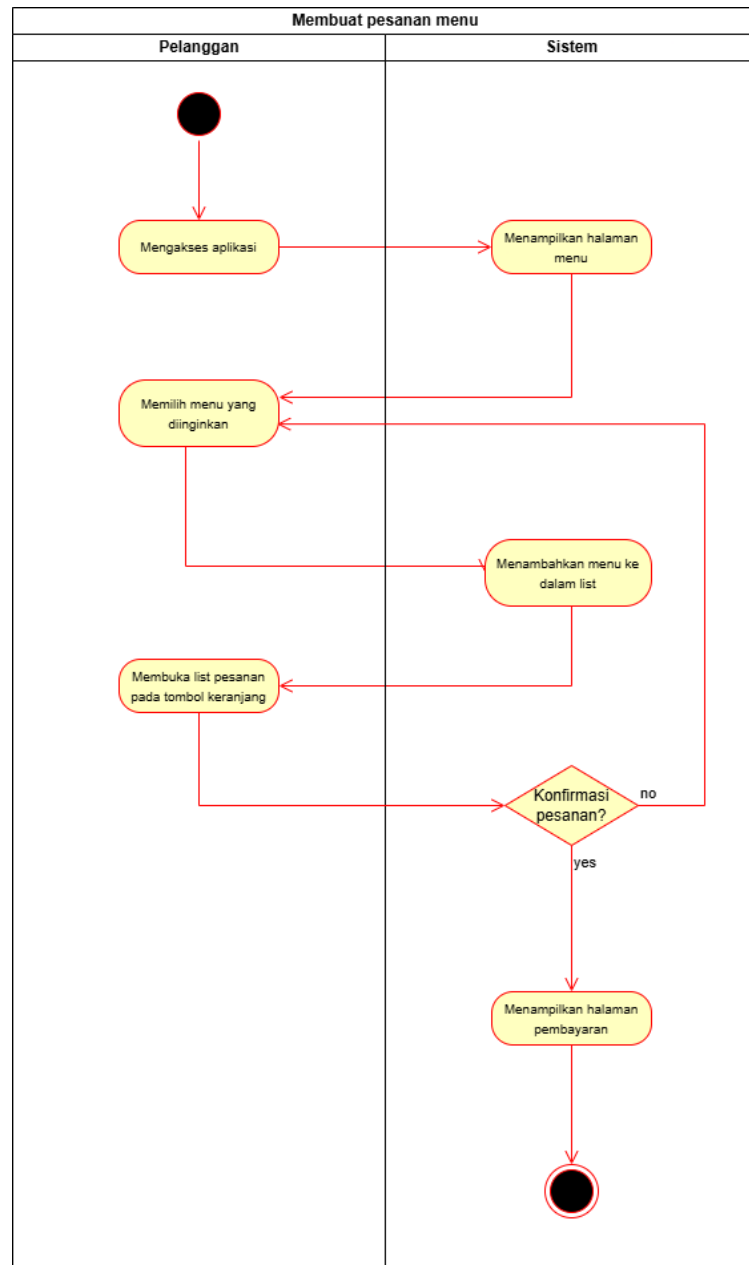
c. *Activity diagram* Mengakses Halaman Menu



Gambar 3.6 Activity Diagram Mengakses Halaman Menu

Diagram ini menggambarkan proses Pelanggan mengakses halaman menu. Pelanggan membuka kamera pada ponsel, lalu memindai kode QR pada meja pesanan. Sistem memvalidasi kode QR tersebut. Jika valid, sistem menampilkan halaman menu. Jika tidak valid, sistem menampilkan pesan "Meja Tidak Ditemukan".

d. Activity diagram Membuat Pesanan Menu

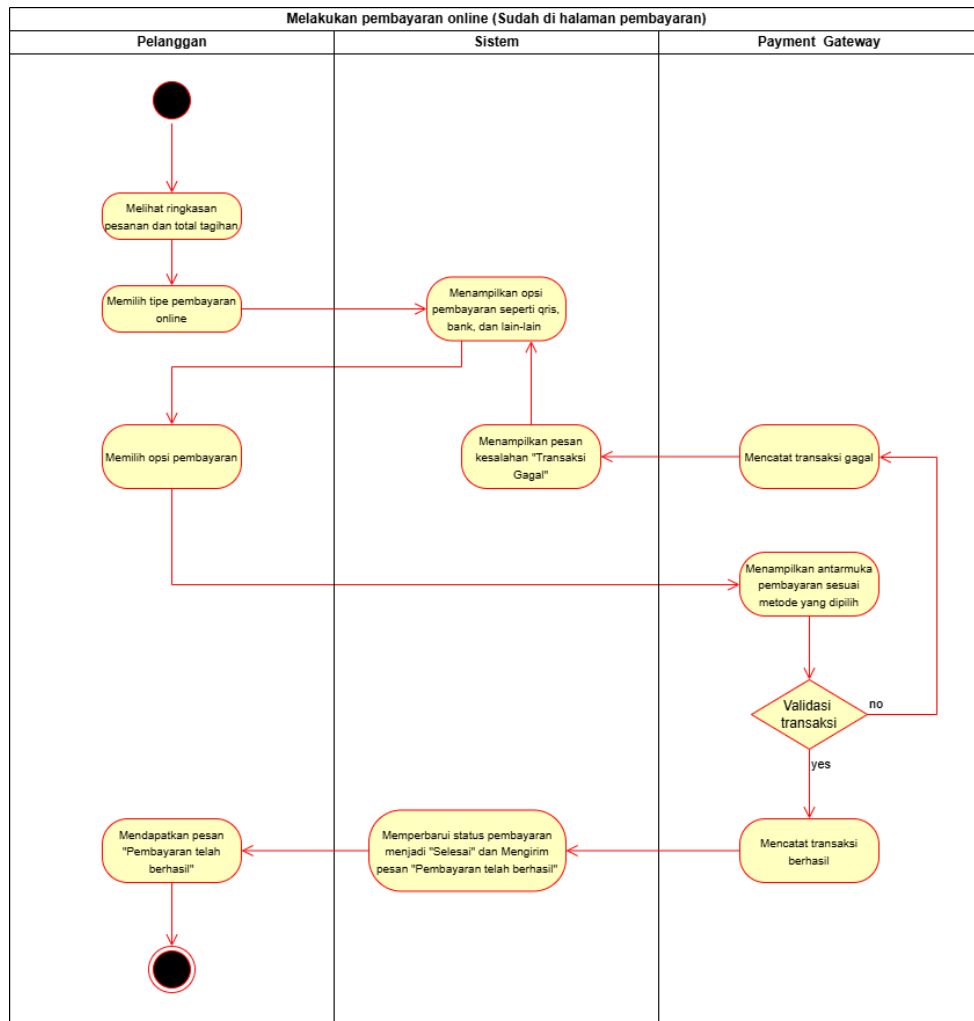


Gambar 3.7 Activity Diagram Membuat Pesanan Menu

Diagram ini menggambarkan proses Pelanggan membuat pesanan setelah berada di halaman menu. Pelanggan memilih menu yang diinginkan, lalu sistem menambahnya ke dalam daftar pesanan. Pelanggan dapat membuka daftar pesanan melalui tombol keranjang. Setelah selesai, sistem meminta konfirmasi pesanan. Jika pelanggan belum selesai, alur kembali agar pelanggan dapat

menambah menu lain. Jika sudah dikonfirmasi, sistem menampilkan halaman pembayaran.

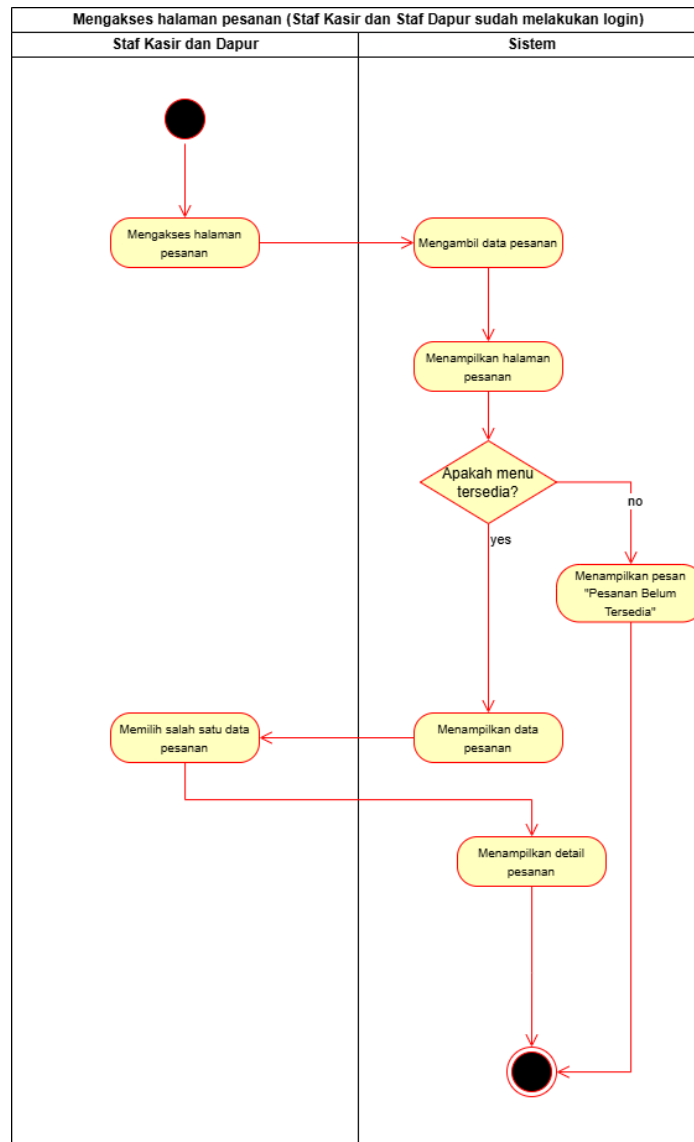
e. *Activity diagram Melakukan Pemabayaran Secara Online*



Gambar 3.8 Activity Diagram Melakukan Pemabayaran Secara Online

Diagram ini menggambarkan proses Pelanggan melakukan pembayaran secara *online*. Pelanggan melihat ringkasan pesanan dan total tagihan, lalu memilih metode pembayaran. Sistem menampilkan opsi pembayaran (QRIS, bank, dan lainnya), kemudian *payment gateway* menampilkan antarmuka sesuai metode yang dipilih dan memvalidasi transaksi. Jika berhasil, sistem mencatat transaksi, memperbarui status pembayaran menjadi "Selesai", dan menampilkan pesan berhasil kepada pelanggan. Jika gagal, sistem menampilkan pesan "Transaksi Gagal" dan pelanggan dapat mencoba kembali dengan metode lain.

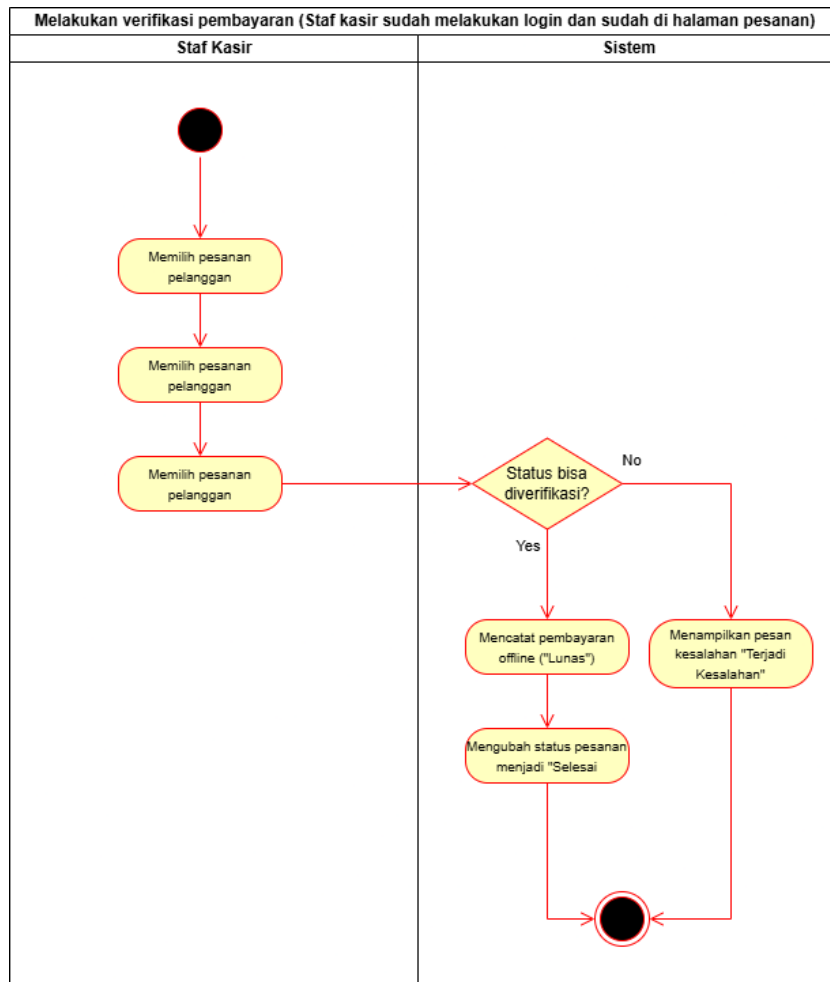
f. *Activity diagram* Mengakses Halaman Pesanan



Gambar 3.9 Activity Diagram Mengakses Halaman Pesanan

Diagram ini menggambarkan proses Staf Kasir dan Staf Koki mengakses halaman pesanan. Pengguna memilih menu halaman pesanan, lalu sistem mengambil dan menampilkan daftar pesanan beserta meja, item, total harga, dan status. Pengguna dapat menyaring atau mencari pesanan, kemudian memilih salah satu pesanan untuk melihat detailnya. Jika belum ada pesanan, sistem menampilkan keterangan bahwa daftar pesanan kosong.

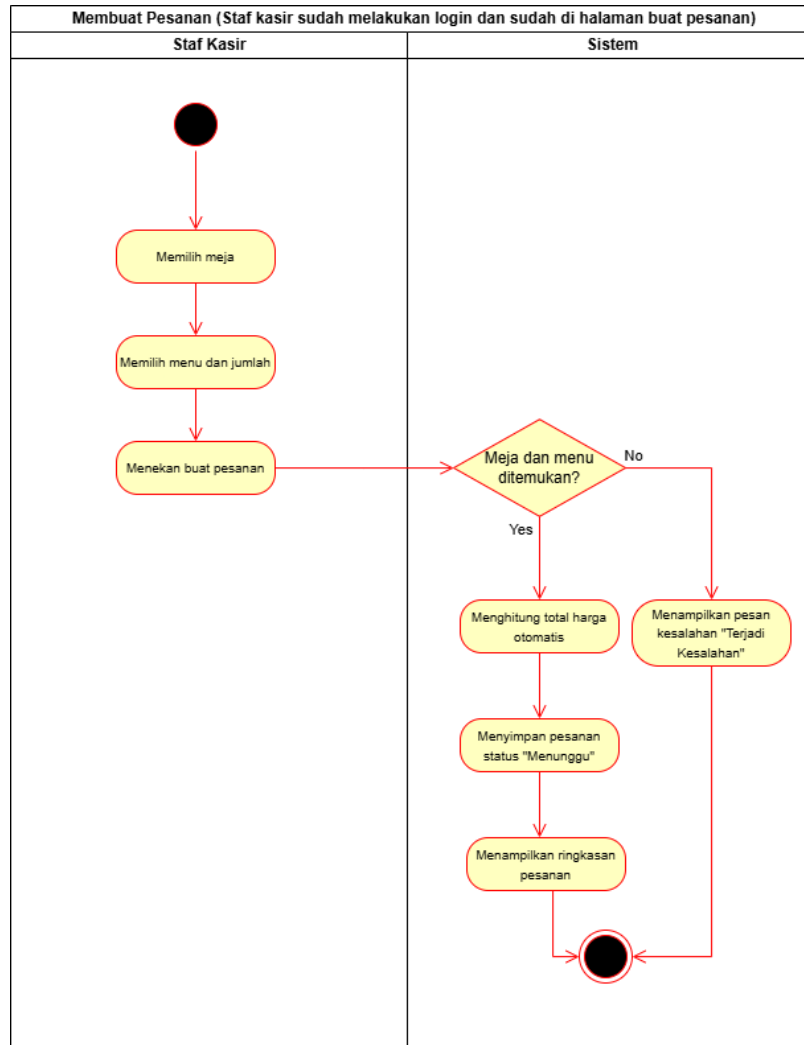
g. Activity diagram Melakukan Verifikasi Pembayaran



Gambar 3.10 Activity Diagram Melakukan Verifikasi Pembayaran

Diagram ini menggambarkan proses Staf Kasir memverifikasi pembayaran yang dilakukan secara langsung (*offline*). Staf Kasir memilih pesanan pelanggan, memasukkan jumlah yang dibayarkan, lalu menekan tombol verifikasi. Sistem memeriksa apakah pesanan dapat diverifikasi; jika tidak, sistem menampilkan pesan kesalahan. Jika dapat, sistem mencatat pembayaran sebagai pembayaran offline dengan status "Lunas" dan mengubah status pesanan menjadi "Selesai".

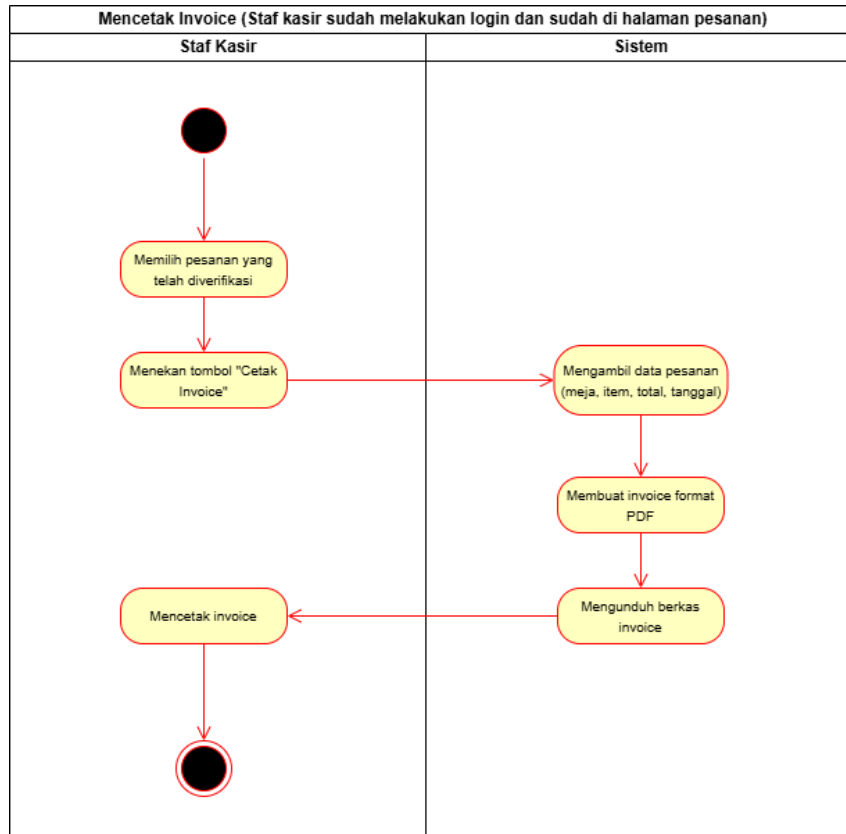
h. *Activity diagram* Membuat Pesanan



Gambar 3.11 Activity Diagram Membuat Pesanan

Diagram ini menggambarkan proses Staf Kasir membuat pesanan secara langsung atas nama pelanggan. Staf Kasir memilih meja, lalu memilih menu beserta jumlahnya, dan menekan tombol buat pesanan. Sistem memvalidasi apakah meja dan menu tersedia. Jika tidak ditemukan, sistem membatalkan proses dan menampilkan pesan kesalahan. Jika ditemukan, sistem menghitung total harga secara otomatis, menyimpan pesanan dengan status "Menunggu", dan menampilkan ringkasan pesanan.

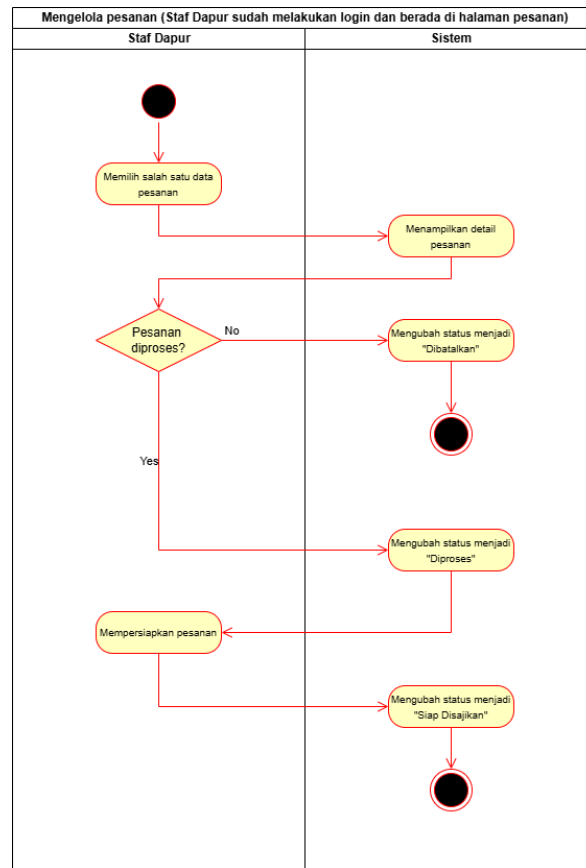
i. *Activity diagram Mencetak Invoice*



Gambar 3.12 Activity Diagram Mencetak Invoice

Diagram ini menggambarkan proses Staf Kasir mencetak invoice setelah pembayaran pesanan diverifikasi. Staf Kasir memilih pesanan yang telah diverifikasi, lalu menekan tombol "Cetak Invoice". Sistem mengambil data pesanan seperti meja, item, total harga, dan tanggal, kemudian membuat invoice dalam format PDF. Setelah berkas PDF terunduh, Staf Kasir dapat mencetaknya.

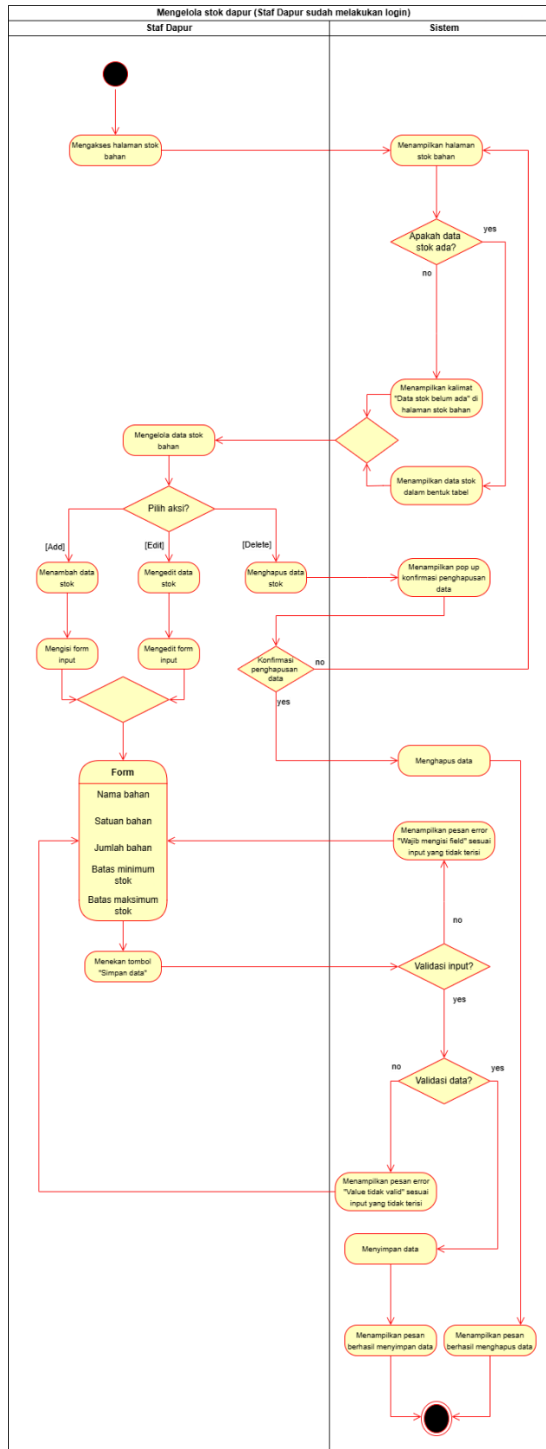
j. *Activity diagram Mengelola Pesanan*



Gambar 3.13 Activity Diagram Mengelola Pesanan

Diagram ini menggambarkan proses Staf Koki mengelola pesanan. Staf Koki memilih pesanan yang akan diproses. Jika pesanan tidak dapat diproses, Staf Koki dapat membatalkannya sehingga status berubah menjadi "Dibatalkan". Jika dapat diproses, Staf Koki memperbarui status pesanan secara bertahap, mulai dari "Diproses", lalu "Siap Disajikan" setelah pesanan selesai disiapkan, hingga "Selesai". Setiap perubahan status disimpan oleh sistem.

k. Activity diagram Mengelola Stok Dapur

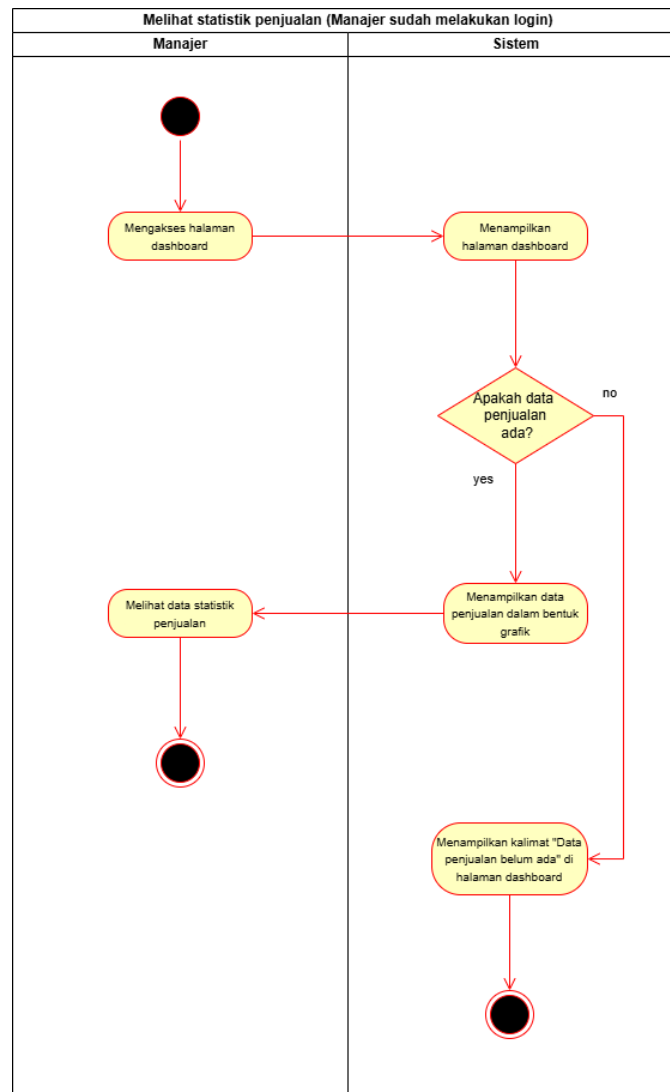


Gambar 3.14 Activity Diagram Mengelola Stok Dapur

Diagram ini menggambarkan proses Staf Koki mengelola stok dapur. Staf Koki mengakses halaman stok bahan, lalu sistem menampilkan daftar stok (atau keterangan bila belum ada data). Staf Koki dapat memilih aksi menambah,

mengedit, atau menghapus data stok. Untuk menambah atau mengedit, Staf Koki mengisi form berisi nama bahan, satuan, jumlah, serta batas minimum dan maksimum stok, lalu menyimpannya. Sistem memvalidasi input dan data; jika tidak valid, sistem menampilkan pesan *error* dan Staf Koki memperbaiki isian. Untuk menghapus, sistem meminta konfirmasi terlebih dahulu. Setelah berhasil, sistem menampilkan pesan keberhasilan.

1. Activity diagram Melihat Statistik Penjualan

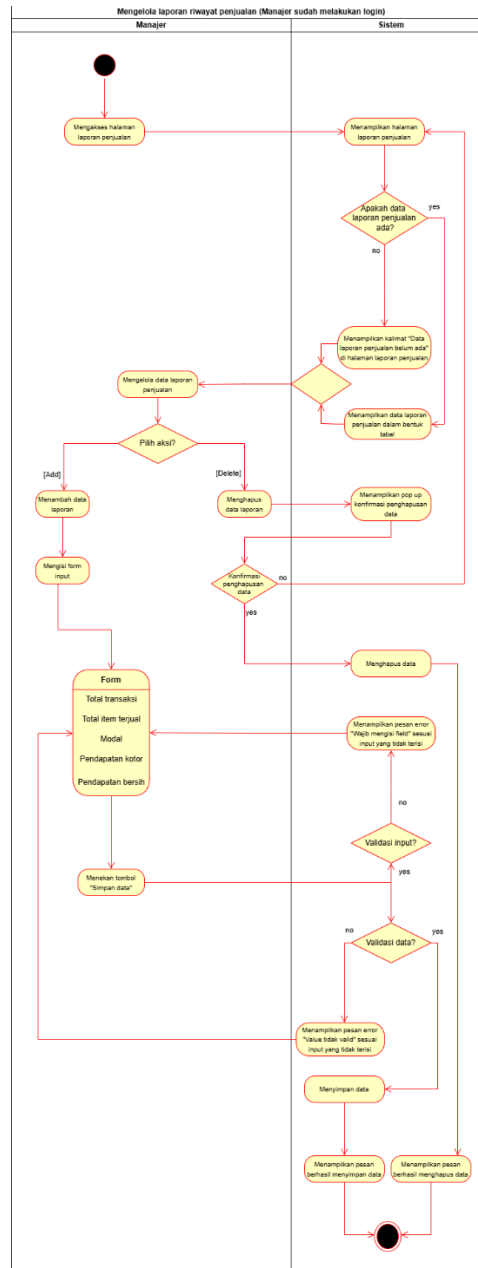


Gambar 3.15 Activity Diagram Melihat Statistik Penjualan

Diagram ini menggambarkan proses Manajer melihat statistik penjualan. Manajer mengakses halaman dashboard, lalu sistem memeriksa ketersediaan data penjualan.

Jika data tersedia, sistem menampilkan statistik penjualan dalam bentuk grafik yang dapat dilihat oleh Manajer. Jika belum ada data, sistem menampilkan keterangan "Data penjualan belum ada".

m. *Activity diagram* Mengelola Laporan Riwayat Penjualan

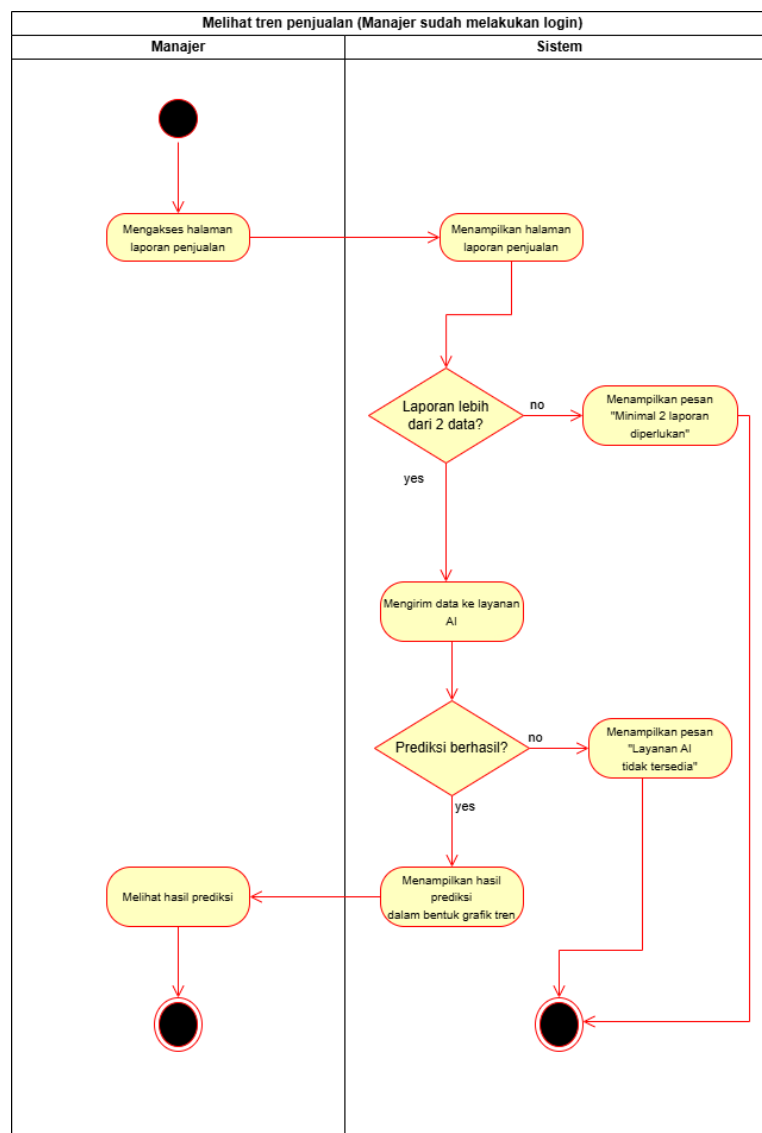


Gambar 3.16 Activity Diagram Mengelola Laporan Riwayat Penjualan

Diagram ini menggambarkan proses Manajer mengelola laporan riwayat penjualan. Manajer mengakses halaman laporan penjualan, lalu sistem menampilkan daftar

laporan (atau keterangan bila belum ada data). Manajer dapat memilih untuk menambah atau menghapus laporan. Untuk menambah, Manajer mengisi form berisi total transaksi, total item terjual, modal, pendapatan kotor, dan pendapatan bersih, lalu menekan tombol simpan. Sistem memvalidasi input dan data; jika tidak valid, sistem menampilkan pesan *error* dan Manajer memperbaiki isian. Untuk menghapus, sistem meminta konfirmasi terlebih dahulu. Setelah berhasil, sistem menampilkan pesan keberhasilan.

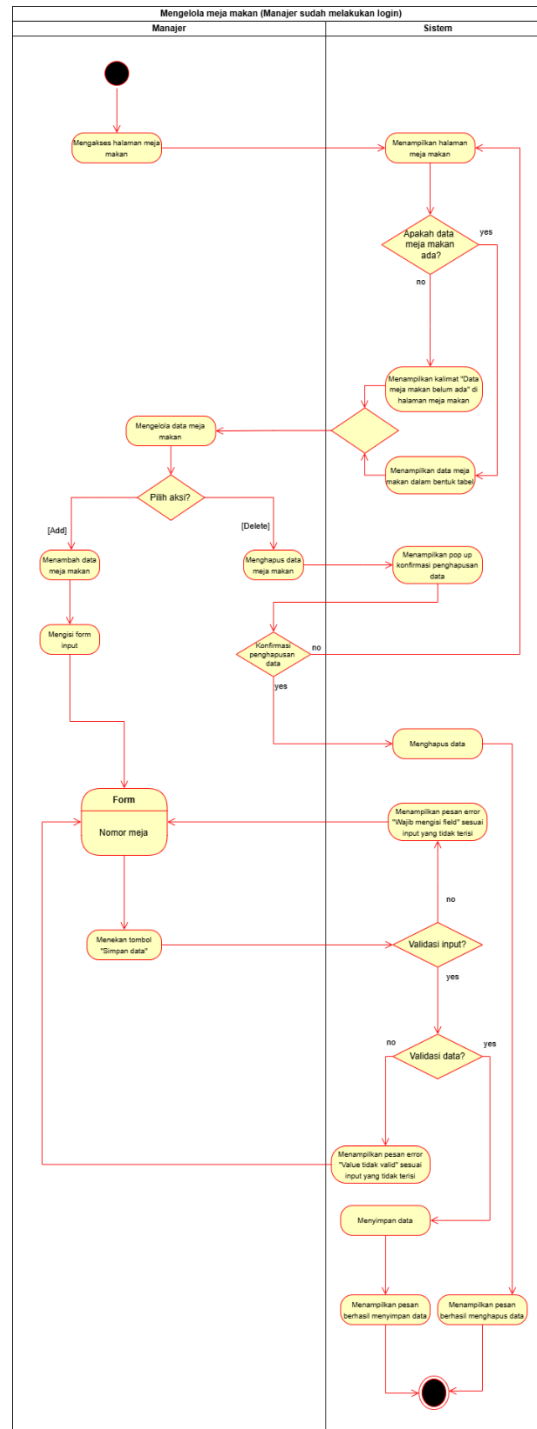
n. *Activity diagram* Melihat Hasil Prediksi Tren Penjualan



Gambar 3.17 Activity Diagram Melihat Hasil Prediksi Tren Penjualan

Diagram ini menggambarkan proses Manajer melihat hasil prediksi tren penjualan. Manajer membuka halaman prediksi dan dapat menentukan periode prediksi. Sistem mengambil data laporan penjualan dan memeriksa jumlahnya. Jika laporan kurang dari dua, sistem menampilkan pesan bahwa minimal dua laporan diperlukan. Jika cukup, sistem mengirim data riwayat ke layanan AI untuk diproses. Apabila layanan AI gagal merespon, sistem menampilkan pesan kesalahan. Apabila berhasil, sistem menampilkan hasil prediksi dalam bentuk grafik tren penjualan yang dapat dilihat oleh Manajer.

o. Activity diagram Mengelola Meja Makan

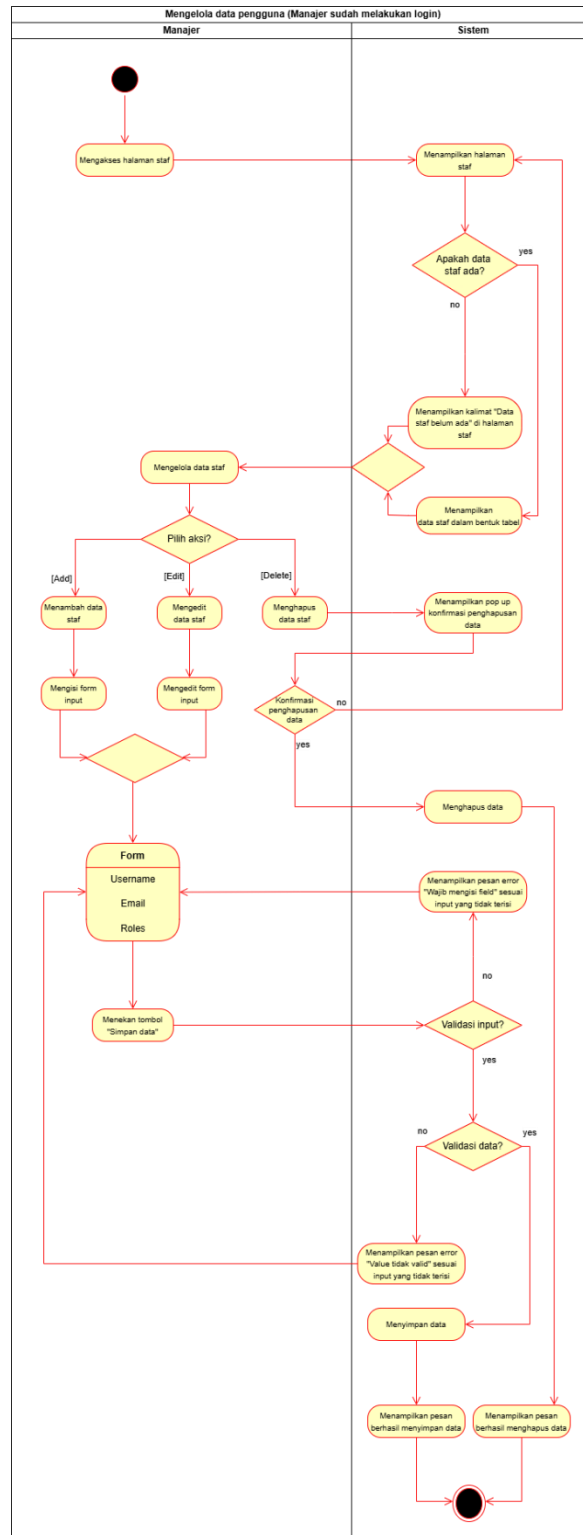


Gambar 3.18 Activity Diagram Mengelola Meja Makan

Diagram ini menggambarkan proses Manajer mengelola data meja makan. Manajer mengakses halaman meja makan, lalu sistem menampilkan daftar meja (atau keterangan bila belum ada data). Manajer dapat menambah atau menghapus data

meja. Untuk menambah, Manajer mengisi nomor meja lalu menyimpannya, dan sistem memvalidasi data sebelum disimpan. Untuk menghapus, sistem meminta konfirmasi terlebih dahulu. Setelah berhasil, sistem menampilkan pesan keberhasilan.

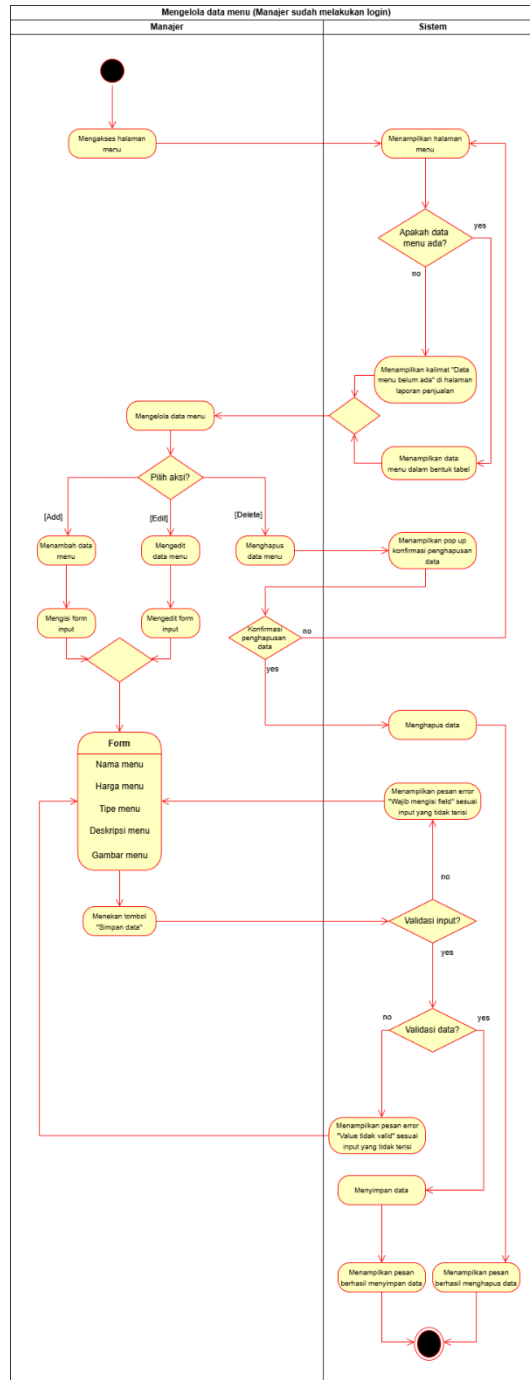
p. Activity diagram Mengelola Data Pengguna



Gambar 3.19 Activity Diagram Mengelola Data Pengguna

Diagram ini menggambarkan proses Manajer mengelola data pengguna. Manajer mengakses halaman pengguna, lalu sistem menampilkan daftar pengguna (atau keterangan bila belum ada data). Manajer dapat menambah, mengubah, atau menghapus data pengguna. Untuk menambah atau mengubah, Manajer mengisi form berisi username, email, dan peran (*role*), lalu menyimpannya, dan sistem memvalidasi data sebelum disimpan. Untuk menghapus, sistem meminta konfirmasi terlebih dahulu. Setelah berhasil, sistem menampilkan pesan keberhasilan.

q. Activity diagram Mengelola Data Menu

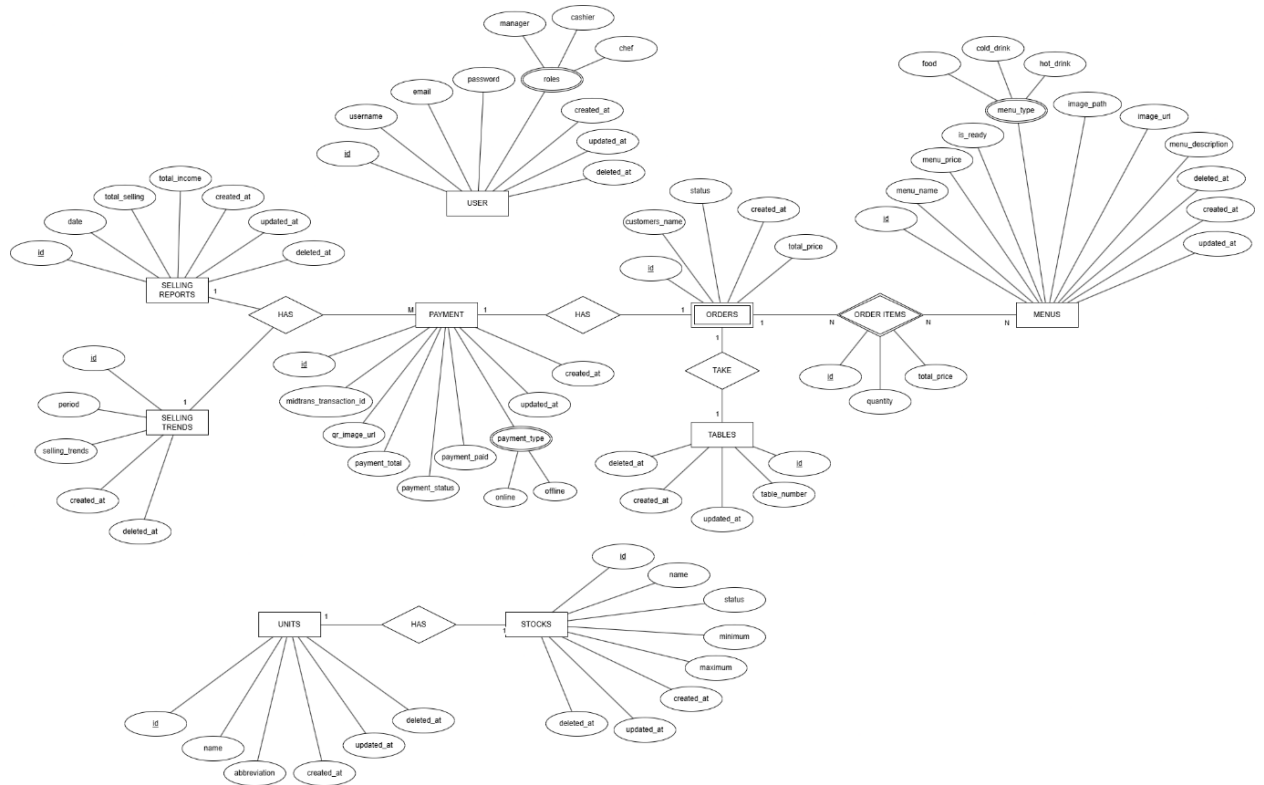


Gambar 3.20 Activity Diagram Mengelola Data Menu

Diagram ini menggambarkan proses Manajer mengelola data menu. Manajer mengakses halaman menu, lalu sistem menampilkan daftar menu (atau keterangan bila belum ada data). Manajer dapat menambah, mengubah, atau menghapus data menu. Untuk menambah atau mengubah, Manajer mengisi form berisi nama, harga, tipe, status, dan deskripsi menu, lalu menyimpannya, dan sistem memvalidasi data sebelum disimpan. Untuk menghapus, sistem meminta konfirmasi terlebih dahulu. Setelah berhasil, sistem menampilkan pesan keberhasilan.

3.2.6 ER Diagram

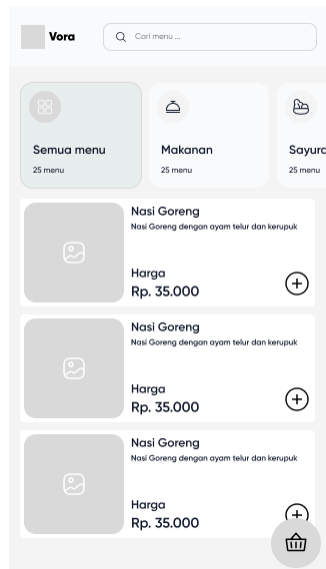
Bagian ini memuat rancangan basis data yang menggambarkan entitas, atribut, dan relasi antar entitas. ER Diagram lengkap dengan hubungan antar entitas. Juga sertakan penjelasan singkat setiap entitas dan atributnya.



Gambar 3. 21 Entity Relationship Diagram

3.2.7 Perancangan Antarmuka (Wireframe)

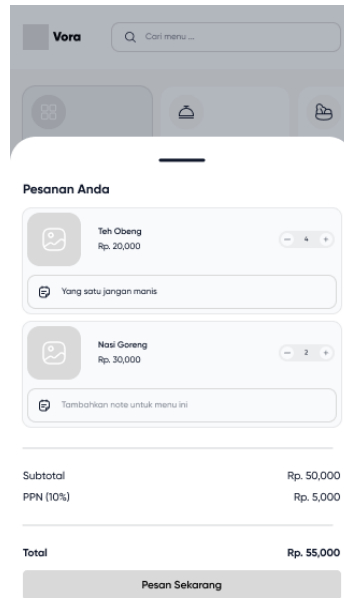
1. Halaman Menu (Pelanggan)



Gambar 3. 22 Wireframe Halaman Menu (Pelanggan)

Gambar di atas adalah tampilan menu yang dilihat pelanggan setelah memindai kode QR pada meja. Bagian atas berisi logo Vora dan kolom pencarian. Di bawahnya ada kategori untuk menyaring menu, diikuti daftar menu berbentuk kartu yang menampilkan gambar, nama, deskripsi, dan harga, dengan tombol tambah untuk memasukkannya ke keranjang. Tombol keranjang di pojok kanan bawah dipakai untuk melihat pesanan.

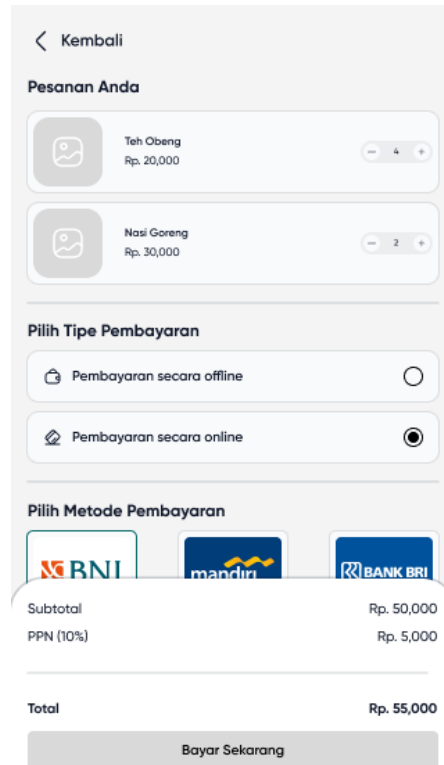
2. Bottom Sheet Keranjang Pesanan



Gambar 3.23 Wireframe Bottom Sheet Keranjang Pesanan

Gambar di atas adalah bottom sheet keranjang yang muncul saat pelanggan membuka pesannya dari halaman menu. Bagian ini menampilkan menu yang sudah dipilih lengkap dengan gambar, nama, harga, serta jumlah yang bisa ditambah atau dikurangi lewat tombol di sisi kanan. Tiap menu juga punya kolom catatan untuk permintaan khusus. Di bawahnya ada rincian biaya, mulai dari subtotal dan PPN sampai total yang harus dibayar. Tombol Pesan Sekarang dipakai untuk lanjut ke tahap pembayaran.

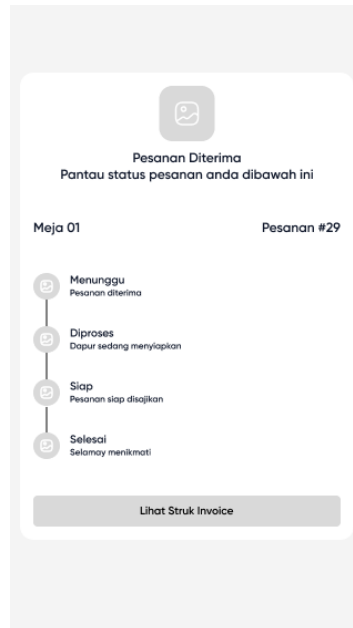
3. Halaman Pembayaran



Gambar 3.24 Halaman Pembayaran

Gambar di atas adalah halaman pembayaran yang muncul setelah pelanggan menekan Pesan Sekarang. Bagian atas berisi ringkasan Pesanan Anda lengkap dengan menu dan jumlahnya. Di bawahnya pelanggan memilih tipe pembayaran, offline atau online, kemudian memilih metode pembayaran dari beberapa bank seperti BNI, Mandiri, dan BRI. Bagian bawah memuat rincian biaya, mulai dari subtotal dan PPN sampai total yang harus dibayar. Tombol Bayar Sekarang dipakai untuk menyelesaikan pembayaran.

4. Halaman Status Pesanan



Gambar 3.25 Wireframe Halaman Status Pesanan

Gambar di atas merupakan halaman status pesanan yang tampil setelah pembayaran berhasil. Di bagian atas terdapat keterangan Pesanan Diterima dengan nomor meja dan nomor pesanan. Bagian tengah berisi timeline yang menunjukkan tahapan pesanan, dari Menunggu, Diproses, Siap, hingga Selesai, sehingga pelanggan bisa memantau perkembangan penyajian di dapur. Tombol Lihat Struk Invoice dipakai untuk membuka bukti transaksi.

5. Halaman *Invoice*

Asam Pedas Tepi Danau
Jl. Ruko Greenland No.9-11 Blok R, Tlk. Tering,
Kec. Batam Kota, Kota Batam, Kepulauan
Riau, 29444
TEL: 0812-9501-2089

Meja - 04

Nomor Invoice #: 678890
Tanggal : 12 Oktober 2025
Nama Kasir : Jhon Doe

Nasi Goreng	2	30,000
Teh Obeng	4	20,000

Subtotal	50,000
PPN (10%)	5,000
Total	55,000

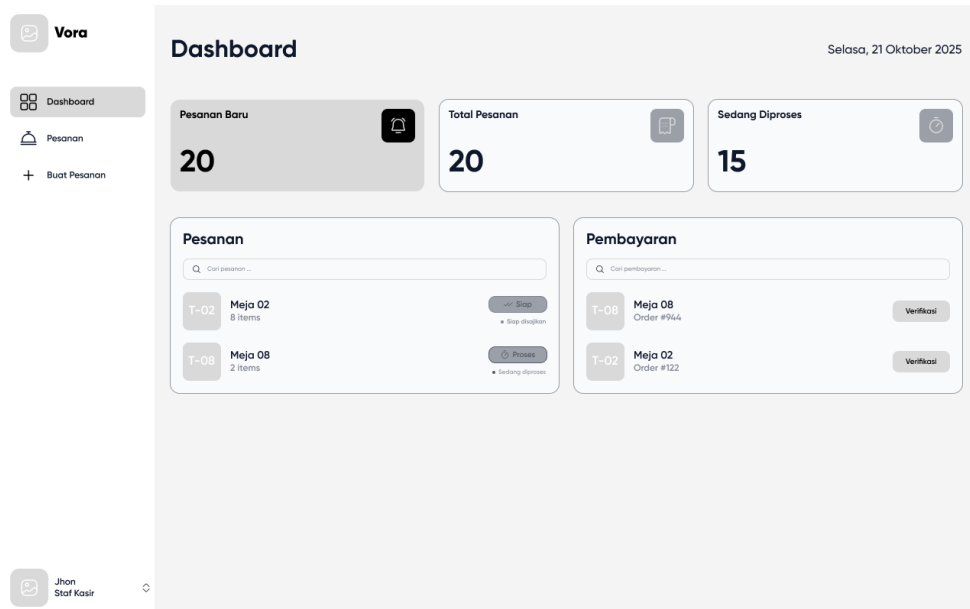
Waktu Transaksi : 19:30
Metode Pembayaran : Virtual Account BNI
No. Transaksi : BNI25102025001

Pembayaran Anda telah diterima.
Terima kasih atas kunjungan Anda.

Gambar 3.26 Wireframe Halaman Invoice

Gambar di atas merupakan struk invoice yang dapat dibuka pelanggan sebagai bukti transaksi. Bagian atas memuat nama, alamat, dan nomor telepon restoran. Di bawahnya ada detail pesanan dan daftar menu beserta jumlah dan harganya, lalu rincian biaya dari subtotal sampai total, dan keterangan transaksi seperti metode serta nomor pembayaran.

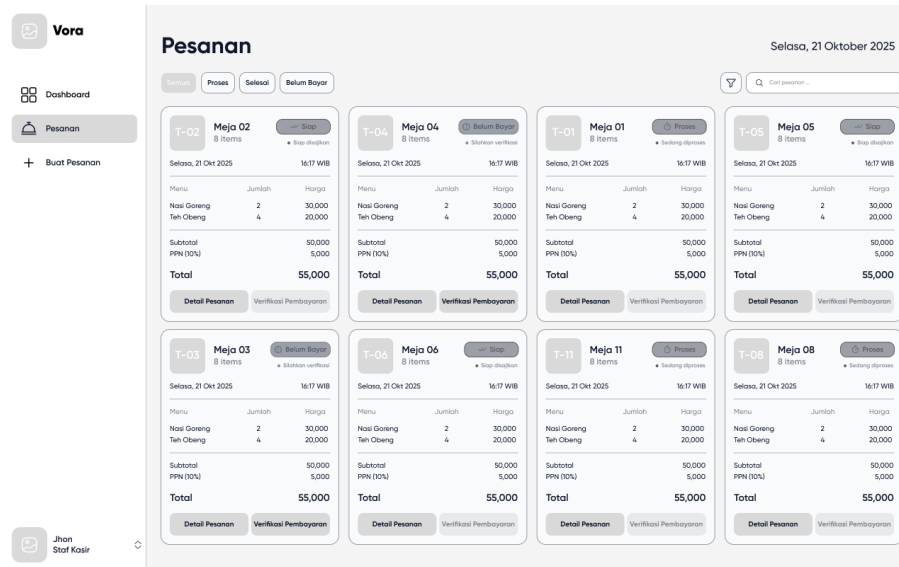
6. Halaman *Dashboard* Staf Kasir



Gambar 3.27 Wireframe Halaman Dashboard Staf Kasir

Gambar di atas merupakan halaman dashboard milik Staf Kasir. Di sisi kiri terdapat menu navigasi untuk berpindah antar halaman, dengan identitas pengguna di bagian bawahnya. Bagian atas menampilkan ringkasan jumlah pesanan baru, total pesanan, dan pesanan yang sedang diproses. Di bawahnya ada dua panel, yaitu panel Pesanan yang memuat daftar pesanan beserta statusnya, dan panel Pembayaran yang menampilkan pesanan yang menunggu verifikasi pembayaran.

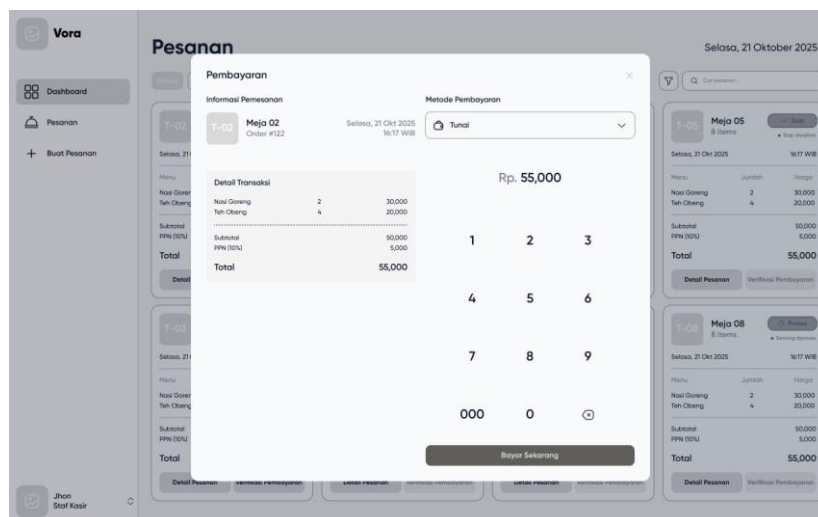
7. Halaman List Pesanan



Gambar 3.28 Wireframe Halaman List Pesanan

Gambar di atas merupakan halaman Pesanan milik Staf Kasir. Di bagian atas terdapat *filter* status pesanan beserta kolom pencarian untuk mencari pesanan tertentu. Bagian utama menampilkan pesanan dalam bentuk kartu, yang masing-masing memuat nomor meja, status, daftar menu yang dipesan, dan rincian biayanya. Pada tiap kartu tersedia tombol Detail Pesanan dan Verifikasi Pembayaran.

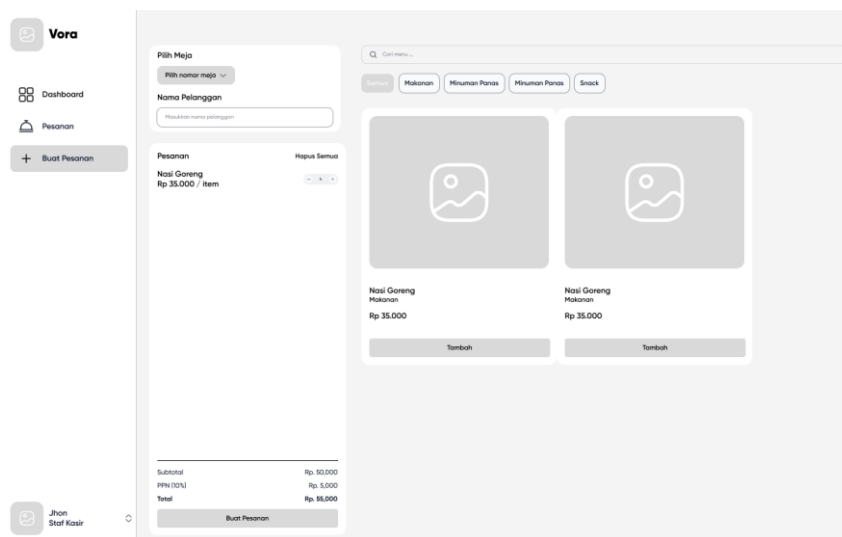
8. Halaman Verifikasi Pembayaran Tunai



Gambar 3. 29 Wireframe Halaman Verifikasi Pembayaran Tunai

Gambar di atas merupakan popup verifikasi pembayaran tunai yang muncul ketika Staf Kasir memproses pembayaran. Di sisi kiri terdapat informasi pemesanan dan detail transaksi yang memuat daftar menu beserta rincian biayanya hingga total. Sisi kanan berisi pilihan metode pembayaran, nominal yang harus dibayar, serta papan angka untuk memasukkan jumlah uang dari pelanggan. Tombol Bayar Sekarang dipakai untuk menyelesaikan pembayaran.

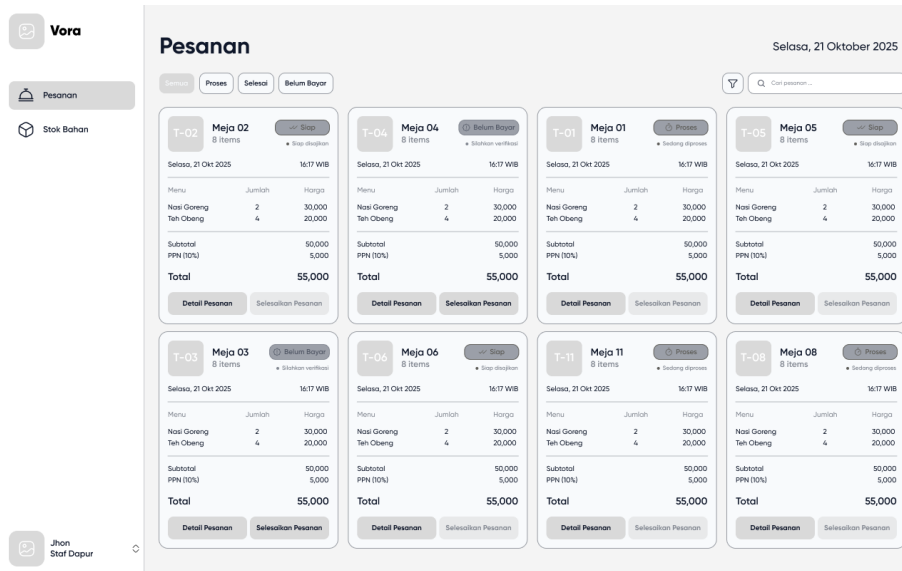
9. Halaman Membuat Pesanan (Staf Kasir)



Gambar 3.30 Wireframe Halaman Membuat Pesanan (Staf Kasir)

Gambar di atas merupakan halaman Buat Pesanan milik Staf Kasir, yang dipakai untuk membuat pesanan secara langsung atas nama pelanggan. Di sisi kiri terdapat pilihan nomor meja dan kolom nama pelanggan, diikuti panel pesanan yang memuat menu terpilih beserta jumlah dan rincian biayanya hingga total. Sisi kanan menampilkan kolom pencarian dan filter kategori di bagian atas, lalu daftar menu berbentuk kartu yang memuat gambar, nama, dan harga, dengan tombol Tambah pada masing-masing kartu. Tombol Buat Pesanan di bawah panel kiri dipakai untuk menyimpan pesanan.

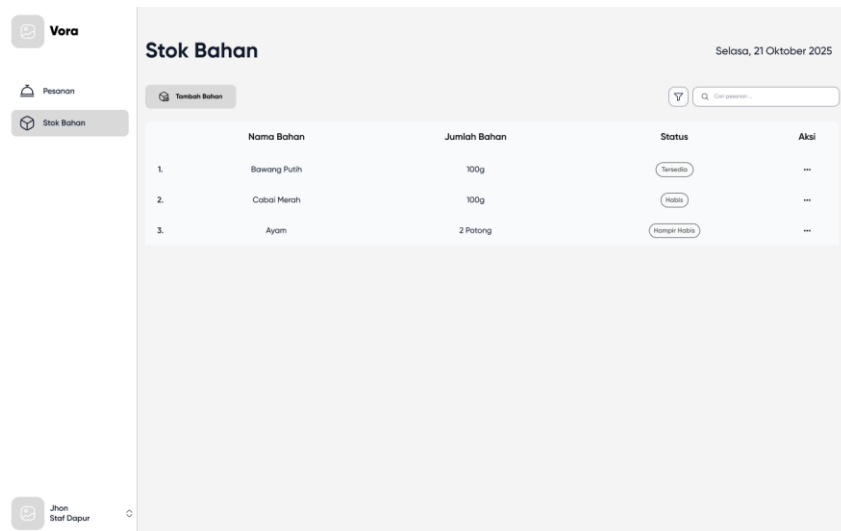
10. Halaman List Pesanan (Staf Dapur)



Gambar 3.31 Wireframe Halaman List Pesanan (Staf Dapur)

Gambar di atas merupakan halaman Pesanan milik Staf Dapur. Tampilannya serupa dengan halaman pesanan kasir, lengkap dengan filter status dan kolom pencarian di bagian atas, serta daftar pesanan berbentuk kartu yang memuat nomor meja, status, daftar menu yang dipesan, dan rincian biayanya. Perbedaannya ada pada tombol di tiap kartu, yaitu Detail Pesanan dan Selesaikan Pesanan, karena tugas koki adalah menyiapkan dan menuntaskan pesanan. Menu navigasi di sisi kiri pun hanya berisi Pesanan dan Stok Bahan, sesuai dengan tanggung jawab Staf Dapur.

11. Halaman Stok Bahan



Gambar 3.32 Wireframe Halaman Stok Bahan

Gambar di atas merupakan halaman Stok Bahan milik Staf Koki. Di bagian atas terdapat tombol Tambah Bahan, filter, dan kolom pencarian. Bagian utama menampilkan data stok dalam bentuk tabel yang memuat nama bahan, jumlah, status ketersediaan, dan kolom aksi. Status setiap bahan ditandai dengan label, misalnya Tersedia, Habis, atau Hampir Habis, sehingga koki bisa segera tahu bahan mana yang perlu ditambah. Kolom aksi di sisi kanan dipakai untuk mengubah atau menghapus data bahan.

12. Halaman Menambahkan Stok Bahan

Vora

Pesanan

Stok Bahan

Tambah Stok Bahan

Selasa, 21 Oktober 2025

Stok Bahan > Tambah Stok Bahan

Nama bahan

Masukkan nama bahan

Jumlah bahan

Masukkan jumlah bahan

Satuan bahan

Masukkan satuan bahan

Minimum stok bahan

Masukkan minimum stok bahan

Maksimum stok bahan

Masukkan maksimum stok bahan

Tambah Bahan

Jhon Staf Dapur

Gambar 3.33 Wireframe Halaman Menambahkan Stok Bahan

Gambar di atas merupakan halaman Tambah Stok Bahan milik Staf Koki. Halaman ini menampilkan form untuk menambahkan bahan baru, dengan kolom isian untuk nama bahan, jumlah, dan satuannya, serta batas minimum dan maksimum stok. Tombol Tambah Bahan di bagian bawah dipakai untuk menyimpan data bahan yang sudah diisi.

13. Halaman Edit Stok Bahan

Vora

Pesanan

Stok Bahan

Edit Stok Bahan

Selasa, 21 Oktober 2025

Stok Bahan > Edit Stok Bahan

Nama bahan

Bawang merah

Jumlah bahan

500

Satuan bahan

g

Minimum stok bahan

1000

Maksimum stok bahan

5000

Simpan Perubahan

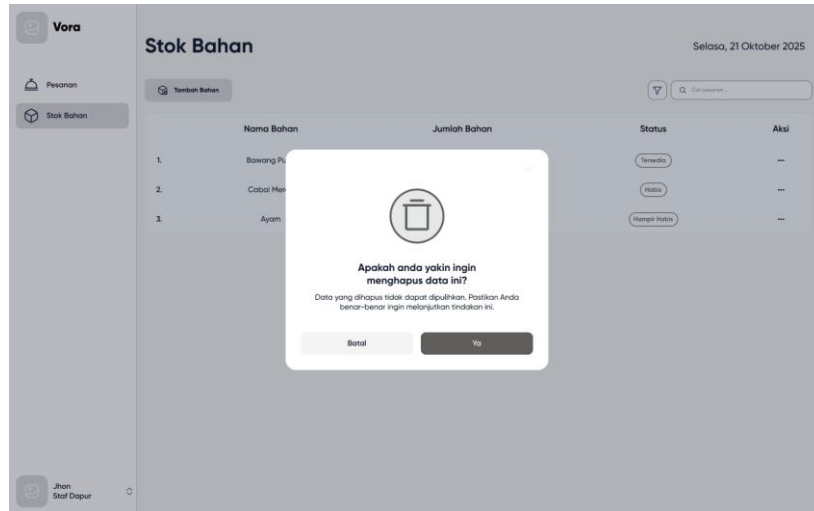
Jhon Staf Dapur

Gambar 3.34 Wireframe Halaman Edit Stok Bahan

Gambar di atas merupakan halaman Edit Stok Bahan milik Staf Koki. Tampilannya serupa dengan halaman tambah bahan, bedanya kolom isian di sini sudah terisi data bahan yang dipilih, mulai dari nama dan jumlah

sampai satuan dan batas stoknya. Tombol di bagian bawah pun berubah menjadi Simpan Perubahan, yang dipakai untuk menyimpan hasil pengeditan.

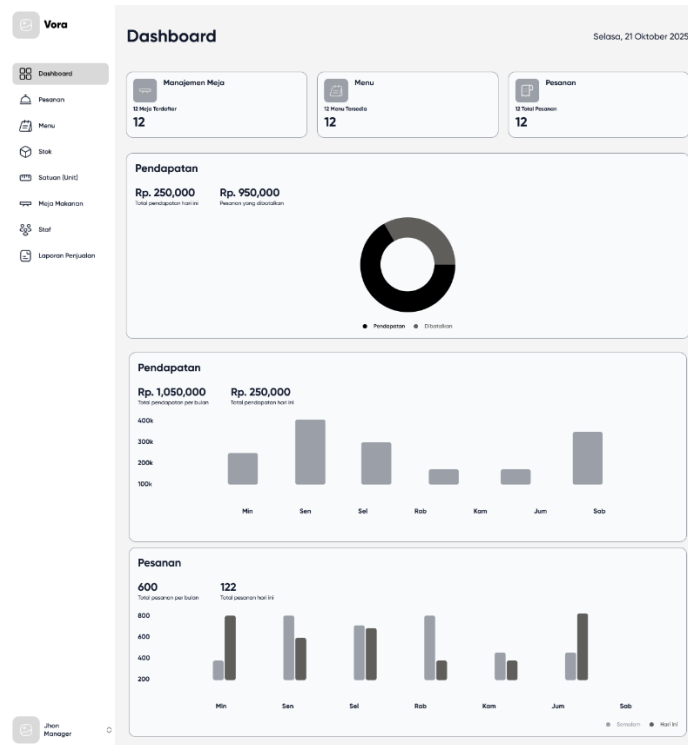
14. *Pop Up* Konfirmasi Penghapusan Data Stok Bahan



Gambar 3.35 Wireframe Pop Up Konfirmasi Penghapusan Data Stok Bahan

Gambar di atas merupakan popup konfirmasi yang muncul ketika Staf Koki hendak menghapus data bahan dari halaman Stok Bahan. Popup ini menampilkan pertanyaan konfirmasi beserta keterangan bahwa data yang sudah dihapus tidak bisa dipulihkan, sehingga pengguna diminta memastikan tindakannya. Di bagian bawah tersedia tombol Batal untuk membatalkan dan Ya untuk melanjutkan penghapusan.

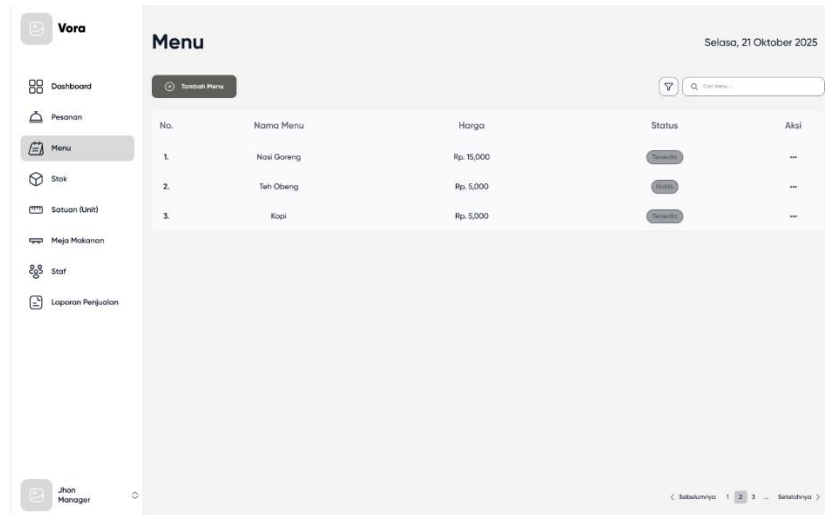
15. Halaman *Dashboard Manager*



Gambar 3.36 Wireframe Halaman Dashboard Manager

Gambar di atas merupakan halaman dashboard milik Manajer. Menu navigasi di sisi kiri lebih lengkap dibanding peran lain, karena Manajer punya akses ke hampir seluruh pengelolaan, mulai dari menu dan stok sampai staf dan laporan penjualan. Bagian atas menampilkan ringkasan jumlah meja terdaftar, menu tersedia, dan total pesanan. Di bawahnya terdapat beberapa grafik, yaitu diagram lingkaran perbandingan pendapatan dengan pesanan yang dibatalkan, grafik batang pendapatan harian dalam sebulan, serta grafik pesanan yang membandingkan jumlah hari ini dengan semalam.

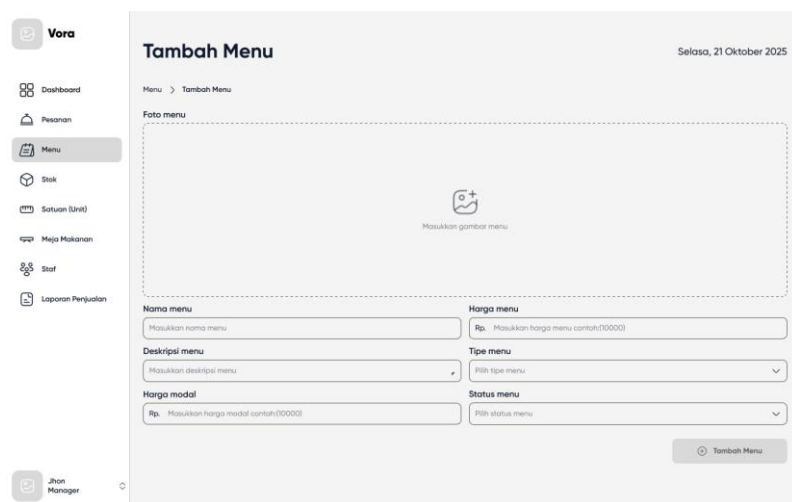
16. Halaman Mengelola Menu



Gambar 3.37 Wireframe Halaman Mengelola Menu

Gambar di atas merupakan halaman Menu milik Manajer. Di bagian atas terdapat tombol Tambah Menu, filter, dan kolom pencarian. Bagian utama menampilkan data menu dalam bentuk tabel yang memuat nama menu, harga, status, dan kolom aksi. Status tiap menu ditandai dengan label seperti Tersedia atau Habis, sementara kolom aksi di sisi kanan dipakai untuk mengubah atau menghapus menu. Bila datanya banyak, navigasi halaman di bagian bawah dipakai untuk berpindah antar daftar.

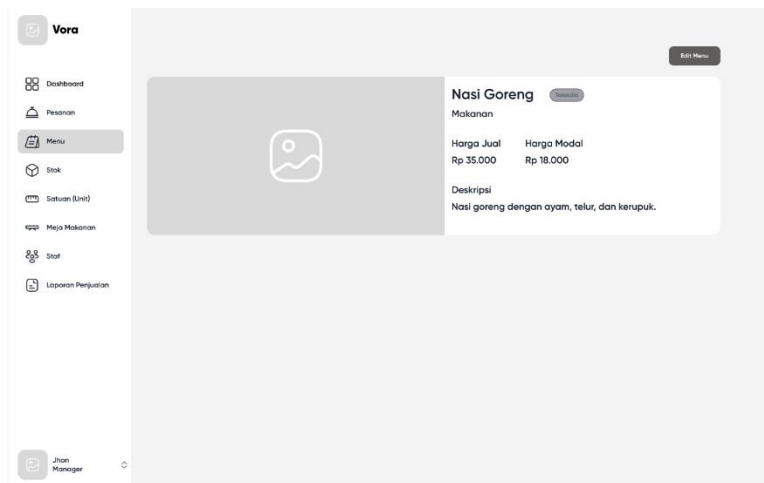
17. Halaman Menambahkan Menu



Gambar 3.38 Wireframe Halaman Menambahkan Menu

Gambar di atas merupakan halaman Tambah Menu milik Manajer. Di bagian atas terdapat area untuk mengunggah foto menu. Di bawahnya tersedia form dengan beberapa kolom isian, mulai dari nama, harga, dan deskripsi menu, sampai tipe, harga modal, dan statusnya. Tombol Tambah Menu di bagian bawah dipakai untuk menyimpan data menu yang baru dibuat.

18. Halaman Detail Menu



Gambar 3.39 Wireframe Halaman Detail Menu

Gambar di atas merupakan halaman Detail Menu milik Manajer. Di sisi kiri ditampilkan gambar menu, sedangkan sisi kanan memuat informasi lengkapnya, mulai dari nama, status, dan kategori, sampai harga jual, harga modal, dan deskripsi menu. Tombol Edit Menu di pojok kanan atas dipakai untuk mengubah data menu tersebut.

19. Halaman Edit Menu

The wireframe shows the 'Edit Menu' page in the Vora system. On the left is a sidebar with navigation items: Dashboard, Pesanan, Menu (highlighted), Stok, Satuan (Unit), Meja Makanan, Staf, and Laporan Penjualan. The main content area is titled 'Edit Menu' and includes a breadcrumb 'Menu > Edit Menu' and a date 'Selasa, 21 Oktober 2025'. A large dashed box labeled 'Foto menu' contains a placeholder image icon. Below this are several form fields: 'Nama menu' (filled with 'Nasi Goreng'), 'Harga menu' (filled with 'Rp. 25000'), 'Deskripsi menu' (filled with 'Nasi goreng test'), 'Tipe menu' (dropdown with 'Makanan'), 'Harga modal' (filled with 'Rp. 25000'), and 'Status menu' (dropdown with 'Tersedia'). A 'Simpan perubahan' button is at the bottom right.

Gambar 3.40 Wireframe Halaman Edit Menu

Gambar di atas merupakan halaman Edit Menu milik Manajer. Tampilannya serupa dengan halaman tambah menu, bedanya area foto dan kolom isian di sini sudah terisi data menu yang dipilih, mulai dari nama dan harga sampai tipe, harga modal, dan statusnya. Tombol di bagian bawah pun berubah menjadi Simpan Perubahan, yang dipakai untuk menyimpan hasil pengeditan.

20. Pop Up Konfirmasi Penghapusan Data Menu

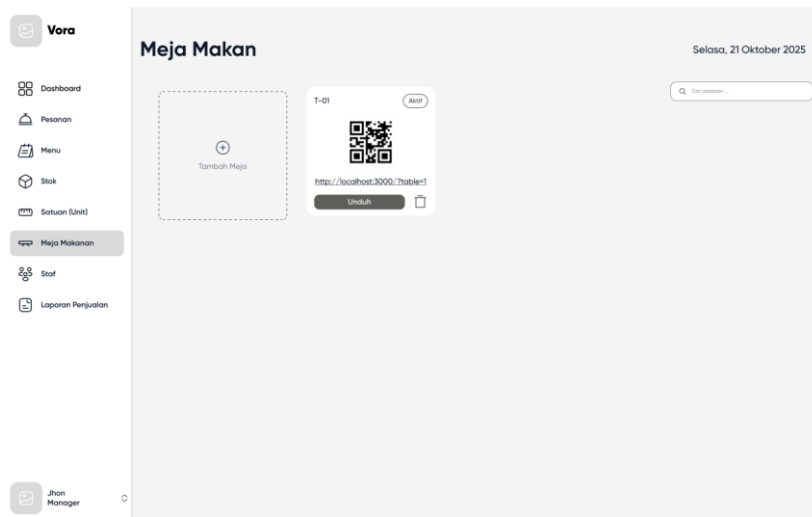
The wireframe shows the 'Menu' page in the Vora system. The sidebar is the same as in the previous image. The main content area is titled 'Menu' and includes a breadcrumb 'Menu > Menu' and a date 'Selasa, 21 Oktober 2025'. A 'Tambah Menu' button is at the top left. Below it is a table with columns: No., Nama Menu, Harga, Status, and Aksi. The table contains three rows of data. A confirmation pop-up is centered on the screen, asking 'Apakah anda yakin ingin menghapus data ini?' (Are you sure you want to delete this data?). The pop-up also includes a warning: 'Data yang dihapus tidak dapat dipulihkan. Pastikan Anda benar-benar ingin melakukan tindakan ini.' (Deleted data cannot be recovered. Please ensure you really want to perform this action). The pop-up has 'Batal' (Cancel) and 'Ya' (Yes) buttons.

Gambar 3.41 Wireframe Pop Up Konfirmasi Penghapusan Data Menu

Gambar di atas merupakan popup konfirmasi yang muncul ketika Manajer hendak menghapus data dari halaman Menu. Popup ini

menampilkan pertanyaan konfirmasi beserta keterangan bahwa data yang sudah dihapus tidak bisa dipulihkan, sehingga pengguna diminta memastikan tindakannya. Di bagian bawah tersedia tombol Batal untuk membatalkan dan Ya untuk melanjutkan penghapusan.

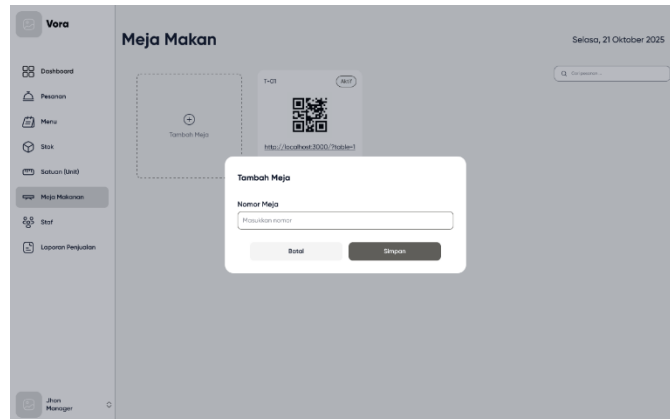
21. Halaman Mengelola Meja Makan



Gambar 3.42 Wireframe Halaman Mengelola Meja Makan

Gambar di atas merupakan halaman Meja Makan milik Manajer. Bagian utama menampilkan data meja dalam bentuk kartu, dengan satu kartu khusus yang berfungsi untuk menambah meja baru. Tiap kartu meja memuat nomor meja, status, dan kode QR beserta tautannya, dilengkapi tombol Unduh untuk menyimpan QR dan ikon hapus. Kode QR pada kartu inilah yang nantinya dipindai pelanggan untuk membuka halaman menu.

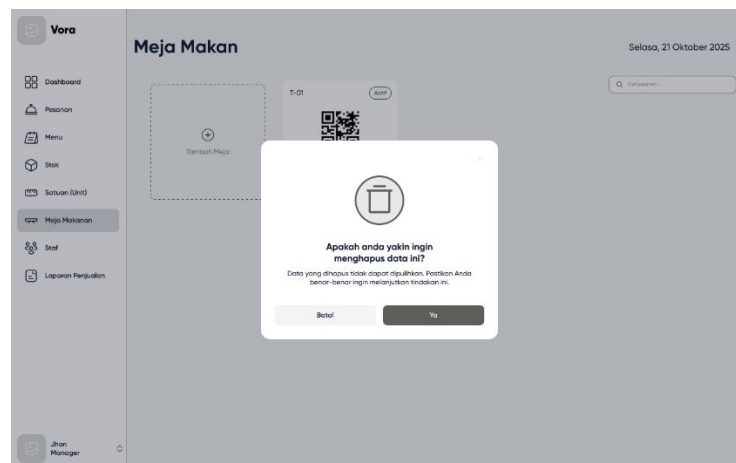
22. Pop Up Penambahan Data Meja



Gambar 3.43 Wireframe Pop Up Penambahan Data Meja

Gambar di atas merupakan popup Tambah Meja yang muncul ketika Manajer menambahkan meja baru dari halaman Meja Makan. Popup ini hanya berisi satu kolom isian, yaitu nomor meja. Di bagian bawah tersedia tombol Batal untuk membatalkan dan Simpan untuk menyimpan data. Setelah meja disimpan, sistem otomatis membuat kode QR untuk meja tersebut.

23. Pop Up Konfirmasi Penghapusan Data Meja

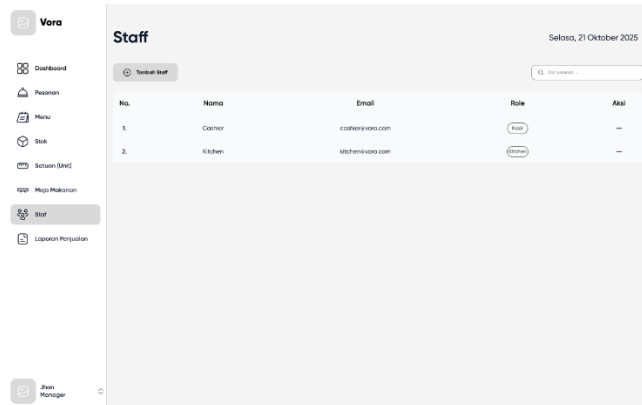


Gambar 3.44 Wireframe Pop Up Konfirmasi Penghapusan Data Meja

Gambar di atas merupakan popup konfirmasi yang muncul ketika Manajer hendak menghapus data meja dari halaman Meja Makan. Popup ini menampilkan pertanyaan konfirmasi beserta keterangan bahwa data yang sudah dihapus tidak bisa dipulihkan, sehingga pengguna diminta

memastikan tindakannya. Di bagian bawah tersedia tombol Batal untuk membatalkan dan Ya untuk melanjutkan penghapusan.

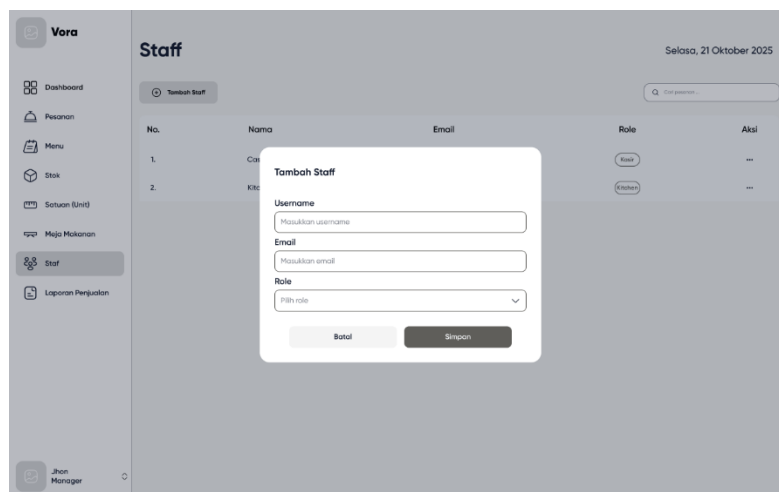
24. Halaman Mengelola Staf



Gambar 3.45 Wireframe Halaman Mengelola Staf

Gambar di atas merupakan halaman Staff milik Manajer. Di bagian atas terdapat tombol Tambah Staff dan kolom pencarian. Bagian utama menampilkan data staf dalam bentuk tabel yang memuat nama, email, role, dan kolom aksi. Role tiap staf ditandai dengan label, misalnya Kasir atau Kitchen, sementara kolom aksi di sisi kanan dipakai untuk mengubah atau menghapus data staf.

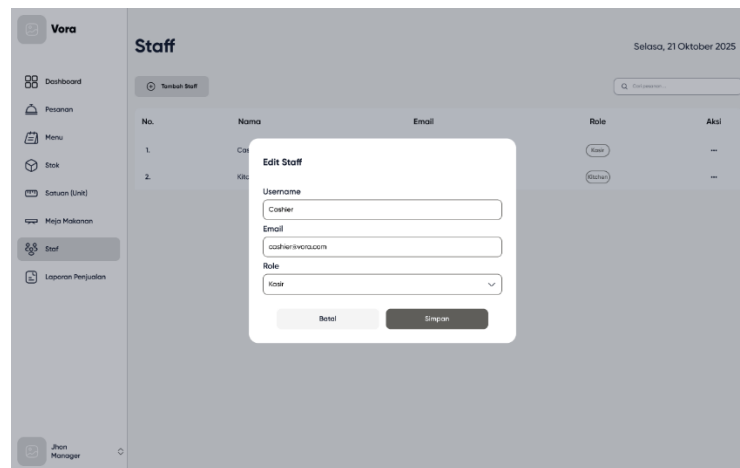
25. Pop Up Penambahan Data Staf



Gambar 3.46 Wireframe Pop Up Penambahan Data Staf

Gambar di atas merupakan popup Tambah Staff yang muncul ketika Manajer menambahkan staf baru dari halaman Staff. Popup ini menyediakan kolom isian untuk username dan email, serta pilihan role bagi staf tersebut. Di bagian bawah tersedia tombol Batal untuk membatalkan dan Simpan untuk menyimpan data staf yang baru dibuat.

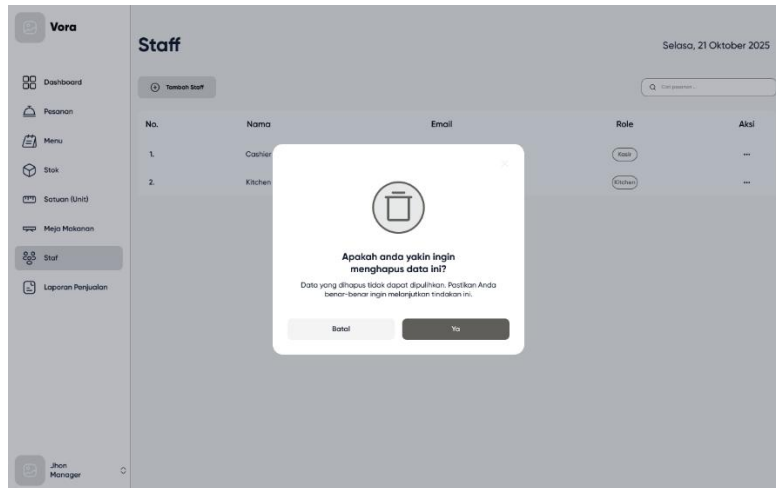
26. Pop Up Edit Data Staf



Gambar 3.47 Wireframe Pop Up Edit Data Staf

Gambar di atas merupakan popup Edit Staff yang muncul ketika Manajer mengubah data staf dari halaman Staff. Tampilannya serupa dengan popup tambah staf, bedanya kolom username, email, dan role di sini sudah terisi data staf yang dipilih. Di bagian bawah tersedia tombol Batal untuk membatalkan dan Simpan untuk menyimpan hasil pengeditan.

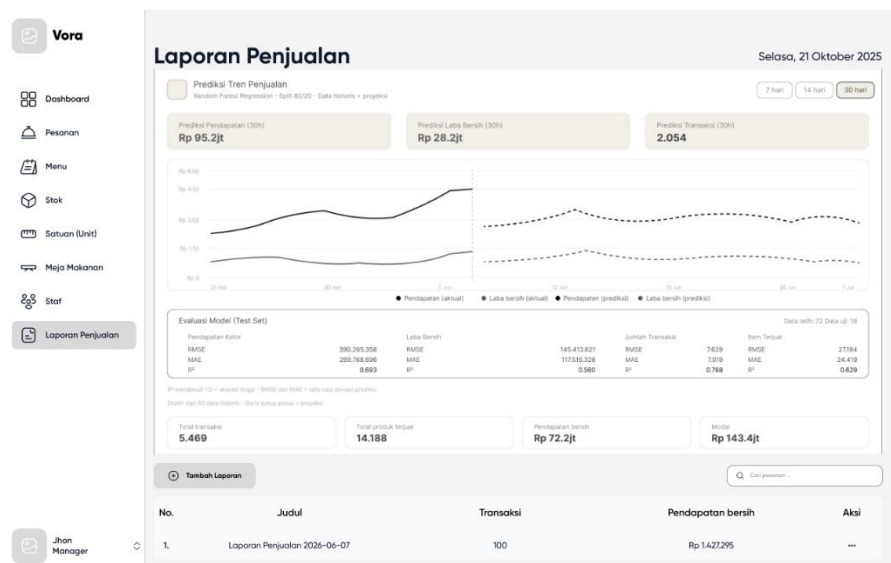
27. Pop Up Hapus Data Staf



Gambar 3.48 Wireframe Pop Up Hapus Data Staf

Gambar di atas merupakan popup konfirmasi yang muncul ketika Manajer hendak menghapus data staf dari halaman Staff. Popup ini menampilkan pertanyaan konfirmasi beserta keterangan bahwa data yang sudah dihapus tidak bisa dipulihkan, sehingga pengguna diminta memastikan tindakannya. Di bagian bawah tersedia tombol Batal untuk membatalkan dan Ya untuk melanjutkan penghapusan.

28. Halaman Laporan Penjualan



Gambar 3.49 Wireframe Halaman Laporan Penjualan

Gambar di atas merupakan halaman Laporan Penjualan milik Manajer. Bagian atas menampilkan komponen prediksi tren penjualan, lengkap dengan grafik perbandingan data aktual dan proyeksi, evaluasi model, serta ringkasan angka penjualan. Di bawahnya terdapat tombol Tambah Laporan dan kolom pencarian, diikuti daftar laporan dalam bentuk tabel yang memuat judul, jumlah transaksi, pendapatan bersih, dan kolom aksi untuk mengelola tiap laporan.

29. Pop Up Menambah Data Laporan Penjualan

Tambah Laporan

Judul
Masukkan judul

Tanggal
Masukkan tanggal

Total Transaksi
Masukkan total transaksi

Total Produk Terjual
Masukkan total produk terjual

Modal
Masukkan modal

Pendapatan Kotor
Masukkan pendapatan kotor

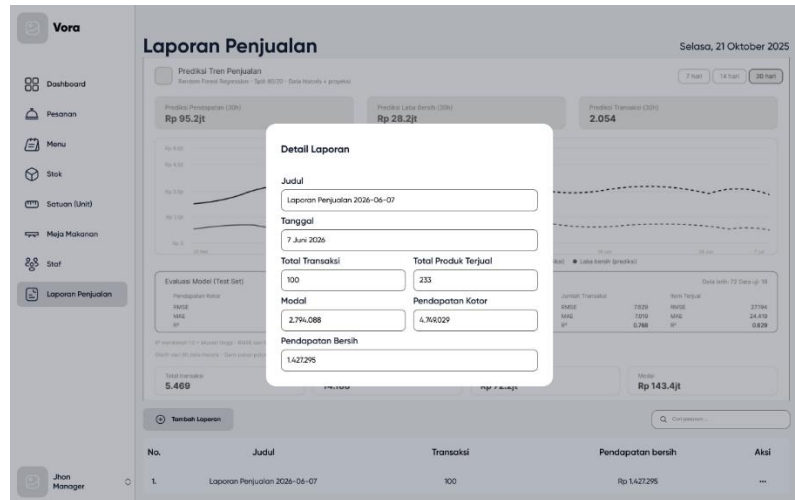
Pendapatan Bersih
Masukkan pendapatan bersih

Batal Simpan

Gambar 3.50 Wireframe Pop Up Menambah Data Laporan Penjualan

Gambar di atas merupakan popup Tambah Laporan yang muncul ketika Manajer membuat laporan penjualan baru dari halaman Laporan Penjualan. Popup ini menyediakan sejumlah kolom isian, mulai dari judul dan tanggal laporan sampai data penjualannya seperti total transaksi, produk terjual, modal, dan pendapatan kotor maupun bersih. Di bagian bawah tersedia tombol Batal untuk membatalkan dan Simpan untuk menyimpan laporan yang baru dibuat.

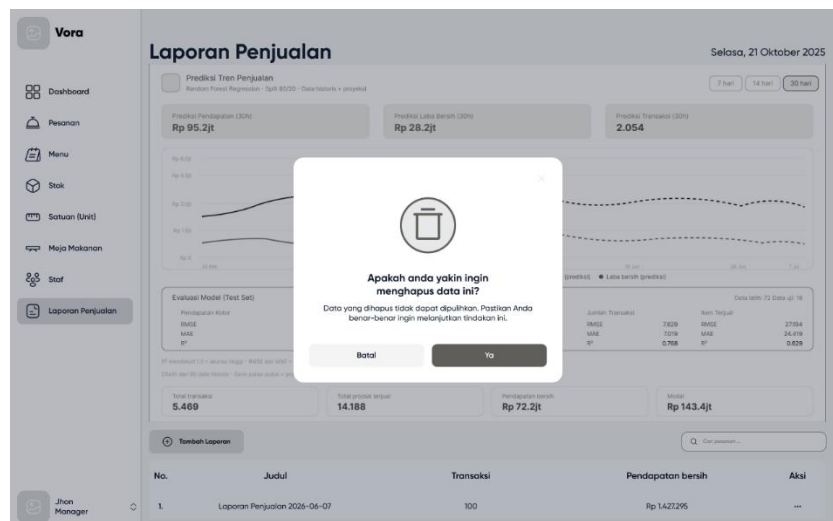
30. Pop Up Detail Laporan Penjualan



Gambar 3.51 Wireframe Pop Up Detail Laporan Penjualan

Gambar di atas merupakan popup Detail Laporan yang muncul ketika Manajer melihat rincian laporan penjualan dari halaman Laporan Penjualan. Popup ini menampilkan seluruh data laporan yang dipilih, mulai dari judul dan tanggal sampai total transaksi, produk terjual, modal, serta pendapatan kotor dan bersih. Berbeda dengan popup tambah dan edit, di sini data hanya ditampilkan sebagai informasi tanpa bisa diubah.

31. Pop Up Hapus Data Laporan Penjualan

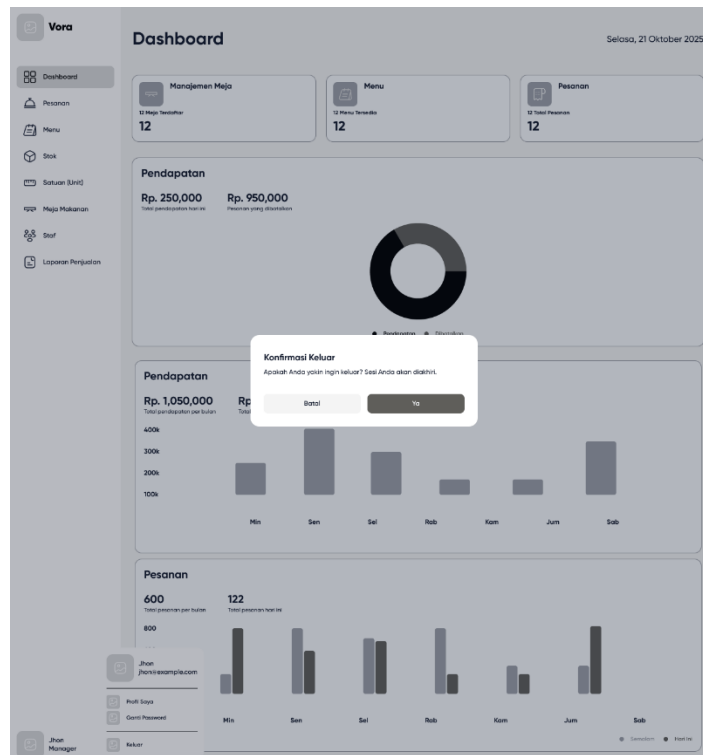


Gambar 3.52 Wireframe Pop Up Hapus Data Laporan Penjualan

Gambar di atas merupakan popup konfirmasi yang muncul ketika Manajer hendak menghapus data laporan dari halaman Laporan

Penjualan. Popup ini menampilkan pertanyaan konfirmasi beserta keterangan bahwa data yang sudah dihapus tidak bisa dipulihkan, sehingga pengguna diminta memastikan tindakannya. Di bagian bawah tersedia tombol Batal untuk membatalkan dan Ya untuk melanjutkan penghapusan.

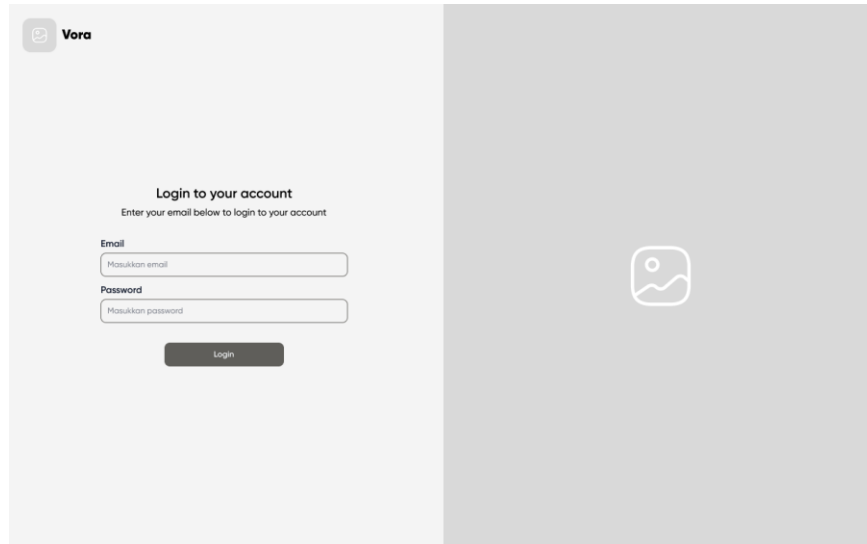
32. Pop Up Konfirmasi Logout



Gambar 3.53 Wireframe Pop Up Konfirmasi Logout

Gambar di atas merupakan popup konfirmasi keluar yang muncul ketika pengguna menekan tombol Keluar dari menu profil. Menu profil ini terbuka di pojok kiri bawah dengan beberapa pilihan, seperti Profil Saya, Ganti Password, dan Keluar. Popup konfirmasinya menampilkan pertanyaan apakah pengguna yakin ingin keluar, beserta keterangan bahwa sesinya akan diakhiri. Di bagian bawah tersedia tombol Batal untuk membatalkan dan Ya untuk keluar dari sistem.

33. Halaman *Login*



The wireframe shows a login page for 'Vora'. On the left side, there is a light gray background containing the 'Vora' logo (a speech bubble icon) in the top left corner. Below the logo, the text 'Login to your account' is centered, followed by the instruction 'Enter your email below to login to your account'. There are two input fields: one for 'Email' with the placeholder text 'Masukkan email', and one for 'Password' with the placeholder text 'Masukkan password'. A dark gray 'Login' button is positioned below the password field. The right side of the page has a darker gray background and features a large, faint white icon of a person's head and shoulders, representing a user profile or a placeholder for a profile picture.

Gambar 3.54 Wireframe Halaman Login

Gambar di atas merupakan halaman login yang dipakai pengguna untuk masuk ke sistem. Di sisi kiri terdapat logo Vora dan judul, diikuti kolom isian email dan password serta tombol Login. Sisi kanan diisi gambar sebagai pelengkap tampilan. Halaman ini digunakan oleh Manajer, Staf Kasir, dan Staf Koki untuk masuk sesuai dengan hak akses masing-masing.

3.4 Rencana Pelaksanaan

Adapun rencana pelaksanaan pembuatan tugas akhir dapat disajikan dalam bentuk *gant chart* sebagai berikut:

Tabel 3.20 Rencana Pelaksanaan

No.	Kegiatan	Bulan Pelaksanaan					
		Jan 2026	Feb 2026	Mar 2026	Apr 2026	Mei 2026	Jun 2026
1.	Planning						
2.	Design						
3.	Develop						
4.	Testing						
5.	Deploy						
6.	Review						

Pelaksanaan proyek akhir ini dijadwalkan berlangsung selama enam bulan, mulai Januari hingga Juni 2026, dengan tahapan yang mengikuti alur pengembangan perangkat lunak. Tahap planning dilakukan pada Januari hingga Februari 2026 untuk mengumpulkan kebutuhan dan menyusun rencana kerja. Tahap design berjalan pada Februari hingga Maret 2026, mencakup perancangan sistem dan antarmuka. Proses develop dikerjakan pada Maret hingga Mei 2026 sebagai tahap penulisan kode dan pembangunan sistem. Setelah itu, tahap testing dilakukan pada Mei 2026 untuk menguji fungsi dan kelayakan sistem, disusul tahap deploy pada Mei 2026 untuk menerapkan sistem. Tahap terakhir, yaitu review, dilaksanakan pada Juni 2026 untuk melakukan evaluasi akhir terhadap keseluruhan proyek.

3.3 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam proses prediksi bersumber dari data transaksi operasional aplikasi Vora, sehingga bersifat *first-party* dan sesuai dengan kondisi bisnis yang sebenarnya. Data ini tersimpan dalam tabel *selling_reports* atau laporan penjualan harian pada basis data aplikasi.

Setiap entri laporan penjualan dihasilkan melalui agregasi otomatis yang dijalankan setiap hari pukul 22.00 menggunakan mekanisme *cron job* pada

backend. Proses agregasi mengumpulkan seluruh pesanan berstatus pembayaran lunas (*settlement*) pada hari tersebut beserta detail item dan data menunya, lalu menghitung indikator-indikator kunci penjualan. Setiap baris laporan memuat tanggal laporan, jumlah transaksi, total item terjual, total harga pokok penjualan, pendapatan kotor, dan laba bersih.

Ketika permintaan prediksi dilakukan, seluruh riwayat laporan diambil dan diurutkan secara kronologis berdasarkan tanggal untuk dijadikan data deret waktu. Sistem mensyaratkan minimal dua laporan agar prediksi dapat dijalankan.

Tabel 3.21 Pengumpulan Data

Tanggal	Total Transaksi	Total Item Terjual	Harga Pokok (Rp)	Pendapatan Kotor (Rp)	Laba Bersih (Rp)
2026-03-11	39	96	972.237	1.644.633	506.916
2026-03-12	46	101	1.179.276	2.046.189	657.770
2026-03-13	54	143	1.320.099	2.164.781	689.748
2026-03-14	64	160	1.526.717	2.563.907	828.986
2026-03-15	71	182	2.010.043	3.514.576	1.090.686
2026-03-16	64	149	1.536.471	2.753.338	879.288

2026 -03- 17	38	93	1.025.736	1.652.960	454.491
2026 -03- 18	48	143	1.234.356	2.030.640	673.777
2026 -03- 19	42	106	1.104.745	1.803.518	548.743
2026 -03- 20	53	154	1.499.432	2.402.553	647.765
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
2026 -06- 04	52	116	1.444.635	2.537.681	793.674
2026 -06- 05	65	166	1.453.805	2.538.142	667.494
2026 -06- 06	78	185	2.013.033	3.649.038	1.225.508
2026 -06- 07	94	276	2.219.666	3.833.715	1.127.733
2026 -06- 08	69	161	1.927.921	3.276.830	984.833

3.4 Preprocessing Data

Tahap preprocessing menyiapkan data mentah menjadi bentuk yang dapat dipelajari model. Karena datanya berupa deret waktu, dilakukan rekayasa fitur untuk mengubah informasi tanggal dan pola historis menjadi variabel prediktor. Tahapannya sebagai berikut.

Pertama, pembersihan dan normalisasi nilai. Setiap kolom target dipastikan bertipe numerik, dan nilai yang kosong diisi dengan angka nol agar tidak mengganggu pelatihan. Kedua, pengurutan kronologis berdasarkan tanggal untuk menjaga keutuhan urutan deret waktu. Ketiga, ekstraksi fitur temporal dari atribut tanggal, yang menghasilkan hari dalam minggu (*day_of_week*), tanggal (*day_of_month*), bulan (*month*), tahun (*year*), hari ke berapa dalam setahun (*day_of_year*), dan jumlah hari sejak data pertama (*days_since_start*). Keempat, pembentukan fitur rata-rata bergerak (*rolling mean*) 3 hari dan 7 hari (*_r3* dan *_r7*) pada *gross_revenue*, *net_profit*, dan *total_transaction* untuk menangkap tren jangka pendek.

Dari proses ini terbentuk 12 fitur prediktor sebagai masukan model. Dataset kemudian dibagi menjadi data latih dan data uji dengan rasio 80:20 secara kronologis, di mana 80% data terdahulu dipakai melatih model dan 20% data terbaru dipakai menguji. Pembagian secara kronologis dipilih, bukan acak, agar sesuai dengan karakteristik data deret waktu sehingga model benar-benar diuji pada periode yang belum pernah dilihatnya.

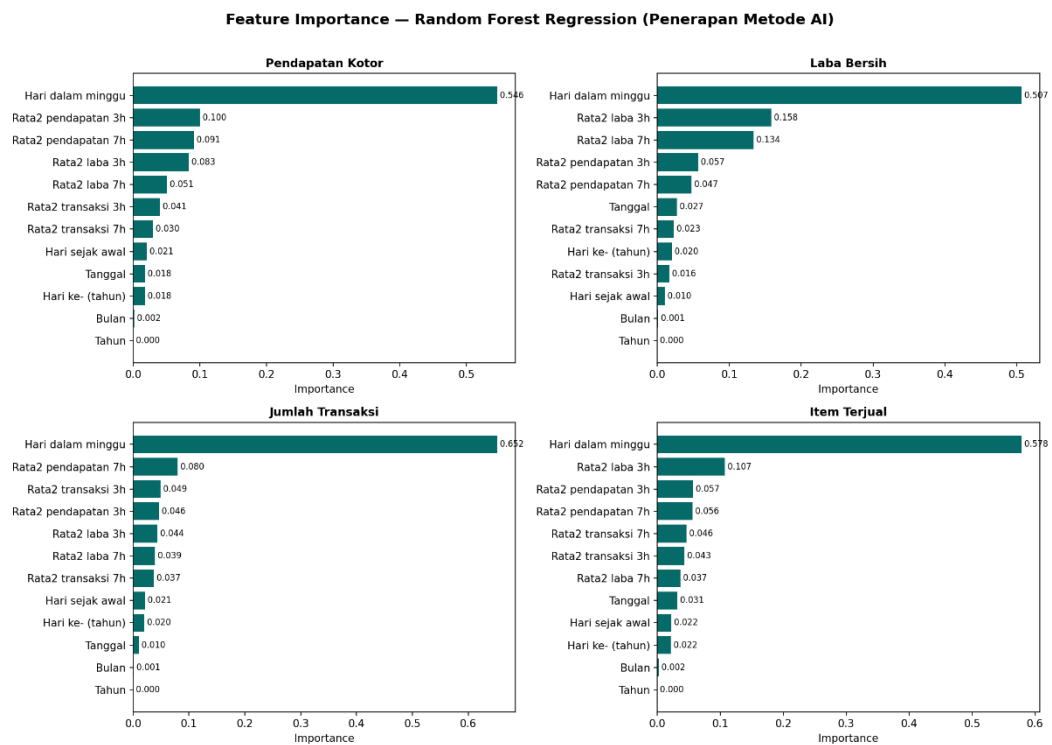
3.5 Penerapan Metode AI

Metode yang diterapkan adalah *Random Forest Regression*, yaitu algoritma *ensemble learning* yang menggabungkan banyak pohon keputusan (*decision tree*). Metode ini dipilih karena mampu menangkap hubungan non-linear antar fitur, cukup tahan terhadap *overfitting*, dan bekerja baik pada dataset berukuran kecil hingga menengah seperti data penjualan harian aplikasi ini.

Karena ada empat indikator yang diprediksi, yaitu *gross_revenue*, *net_profit*, *total_transaction*, dan *total_items_sold*, dibangun satu model *Random Forest* terpisah untuk masing-masing target. *Hyperparameter* yang digunakan

yaitu jumlah pohon ($n_estimators$) 100, kedalaman maksimum (max_depth) 8, minimum sampel per daun ($min_samples_leaf$) 1, dan random state 42 untuk menjamin hasil yang reproduisibel.

Prediksi ke depan dilakukan secara rekursif (*iterative forecasting*). Model memprediksi nilai untuk hari pertama, lalu hasilnya dimasukkan kembali untuk memperbarui fitur rata-rata bergerak sebelum memprediksi hari berikutnya, dan begitu seterusnya sampai rentang hari yang diminta, dengan batas maksimal 90 hari. Agar tetap valid secara bisnis, setiap hasil prediksi dibatasi supaya tidak bernilai negatif.



Gambar 3.55 Penerapan Metode AI

3.6 Integrasi ke Aplikasi

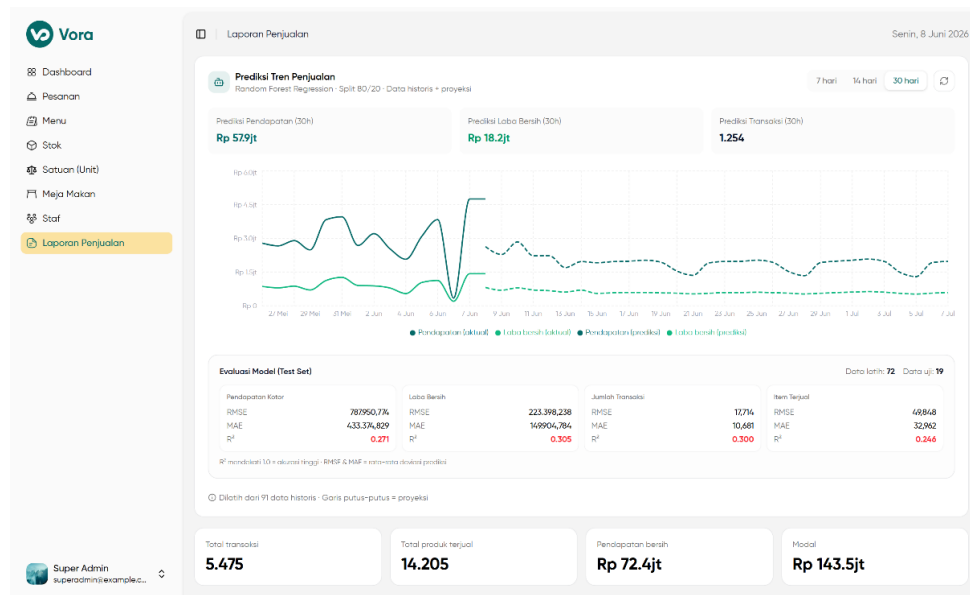
Modul AI diintegrasikan ke dalam aplikasi Vora dengan pendekatan arsitektur *microservice*, sehingga logika kecerdasan buatan terpisah dari aplikasi utama. Alur integrasinya melibatkan tiga lapisan.

Pada lapisan layanan AI, model prediksi dijalankan sebagai layanan independen menggunakan framework *FastAPI* yang mengekspos endpoint *POST /predict*. Layanan ini berjalan pada port 8090, menerima data riwayat penjualan

dalam format *JSON*, lalu mengembalikan hasil prediksi beserta metrik evaluasinya. Pemisahan ini memungkinkan ekosistem *machine learning Python* seperti *scikit-learn*, *pandas*, dan *numpy* dimanfaatkan tanpa mengubah teknologi *backend* utama.

Pada lapisan *backend* yang dibangun dengan *NestJS*, aplikasi bertindak sebagai perantara atau *gateway*. Modul *ai-prediction* mengambil data dari tabel *selling_reports*, meneruskannya ke layanan *AI Python*, lalu mengembalikan hasilnya ke *frontend*. *Backend* juga menangani validasi, penanganan *error* misalnya saat layanan *AI* tidak aktif, serta *timeout* permintaan.

Pada lapisan *frontend* yang dibangun dengan *Next.js*, hasil prediksi divisualisasikan di halaman laporan penjualan dalam bentuk grafik garis yang membandingkan data historis aktual dengan proyeksi ke depan. Manajer dapat memilih rentang prediksi 7, 14, atau 30 hari, serta melihat ringkasan total prediksi pendapatan, laba bersih, dan jumlah transaksi. Pemisahan menjadi tiga lapisan ini membuat modul *AI* bersifat *loosely coupled*, sehingga lebih mudah dikembangkan dan dipelihara secara terpisah dari aplikasi utama.



Gambar 3.56 Integrasi ke Aplikasi

3.7 Evaluasi Hasil

Evaluasi dilakukan untuk mengukur akurasi model dalam memprediksi penjualan. Pengujian memakai data uji, yaitu 20% data terbaru yang tidak dilibatkan dalam pelatihan (*held-out test set*). Tiga metrik evaluasi yang digunakan untuk tiap target prediksi yaitu RMSE (*Root Mean Squared Error*) yang mengukur rata-rata besar kesalahan prediksi dengan penalti lebih besar pada kesalahan yang besar, MAE (*Mean Absolute Error*) yang mengukur rata-rata selisih absolut antara nilai prediksi dan nilai aktual, serta R^2 (*Coefficient of Determination*) yang mengukur seberapa baik model menjelaskan variasi data, dengan nilai mendekati 1,0 menandakan akurasi yang tinggi.

Metrik R^2 hanya dihitung apabila data uji memiliki minimal dua sampel, karena nilai R^2 tidak terdefinisi pada sampel yang terlalu sedikit. Hasil evaluasi juga menampilkan jumlah data latih dan data uji yang digunakan, sehingga keterhubungan antara volume data dan akurasi prediksi dapat terlihat. Pada umumnya, ketersediaan data historis penjualan yang lebih banyak akan meningkatkan akurasi prediksi model.

Evaluasi Model (Test Set)				Data latih: 72 Data uji: 19	
Pendapatan Kotor		Laba Bersih		Jumlah Transaksi	
RMSE	787950,774	RMSE	223.398,238	RMSE	17,714
MAE	433.374,829	MAE	149904,784	MAE	10,681
R^2	0.271	R^2	0.305	R^2	0.300
Item Terjual					
RMSE		RMSE		RMSE	49,848
MAE		MAE		MAE	32,962
R^2		R^2		R^2	0.246

R^2 mendekati 1.0 = akurasi tinggi • RMSE & MAE = rata-rata deviasi prediksi

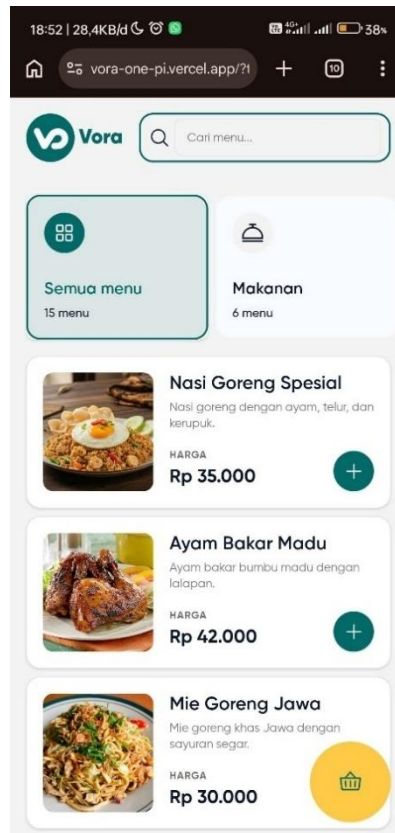
Gambar 3.57 Evaluasi Hasil

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1. Hasil Implementasi

1. Halaman Menu (Pelanggan)



Gambar 4.1 Implementasi Halaman Menu (Pelanggan)

Gambar di atas adalah tampilan menu yang dilihat pelanggan setelah memindai kode QR pada meja. Bagian atas berisi logo Vora dan kolom pencarian. Di bawahnya ada kategori untuk menyaring menu, diikuti daftar menu berbentuk kartu yang menampilkan gambar, nama, deskripsi, dan harga, dengan tombol tambah untuk memasukkannya ke keranjang. Tombol keranjang di pojok kanan bawah dipakai untuk melihat pesanan.

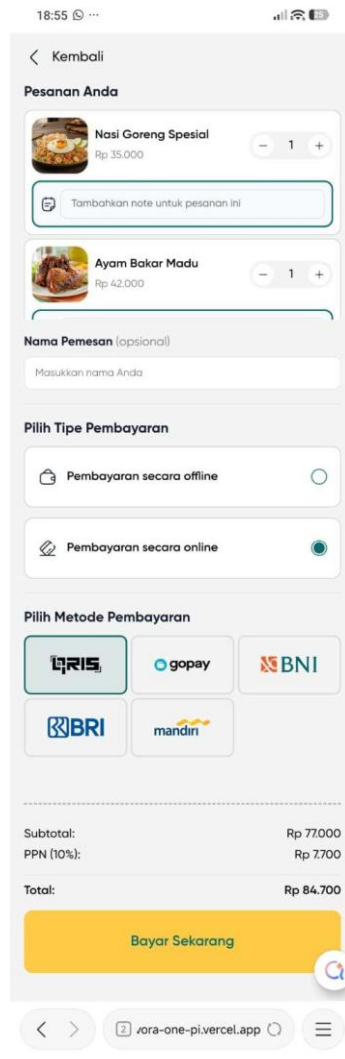
2. Bottom Sheet Keranjang Pesanan



Gambar 4.2 Implementasi Bottom Sheet Keranjang Pesanan

Gambar di atas adalah bottom sheet keranjang yang muncul saat pelanggan membuka pesannya dari halaman menu. Bagian ini menampilkan menu yang sudah dipilih lengkap dengan gambar, nama, harga, serta jumlah yang bisa ditambah atau dikurangi lewat tombol di sisi kanan. Tiap menu juga punya kolom catatan untuk permintaan khusus. Di bawahnya ada rincian biaya, mulai dari subtotal dan PPN sampai total yang harus dibayar. Tombol Pesan Sekarang dipakai untuk lanjut ke tahap pembayaran.

3. Halaman Pembayaran



Gambar 4.3 Implementasi Halaman Pembayaran

Gambar di atas adalah halaman pembayaran yang muncul setelah pelanggan menekan Pesan Sekarang. Bagian atas berisi ringkasan Pesanan Anda lengkap dengan menu dan jumlahnya. Di bawahnya pelanggan memilih tipe pembayaran, offline atau online, kemudian memilih metode pembayaran dari beberapa bank seperti BNI, Mandiri, dan BRI. Bagian bawah memuat rincian biaya, mulai dari subtotal dan PPN sampai total yang harus dibayar. Tombol Bayar Sekarang dipakai untuk menyelesaikan pembayaran.

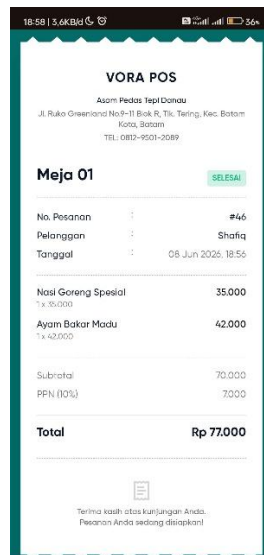
4. Halaman Status Pesanan



Gambar 4.4 Implementasi Halaman Status Pesanan

Gambar di atas merupakan halaman status pesanan yang tampil setelah pembayaran berhasil. Di bagian atas terdapat keterangan Pesanan Diterima dengan nomor meja dan nomor pesanan. Bagian tengah berisi timeline yang menunjukkan tahapan pesanan, dari Menunggu, Diproses, Siap, hingga Selesai, sehingga pelanggan bisa memantau perkembangan penyajian di dapur. Tombol Lihat Struk Invoice dipakai untuk membuka bukti transaksi.

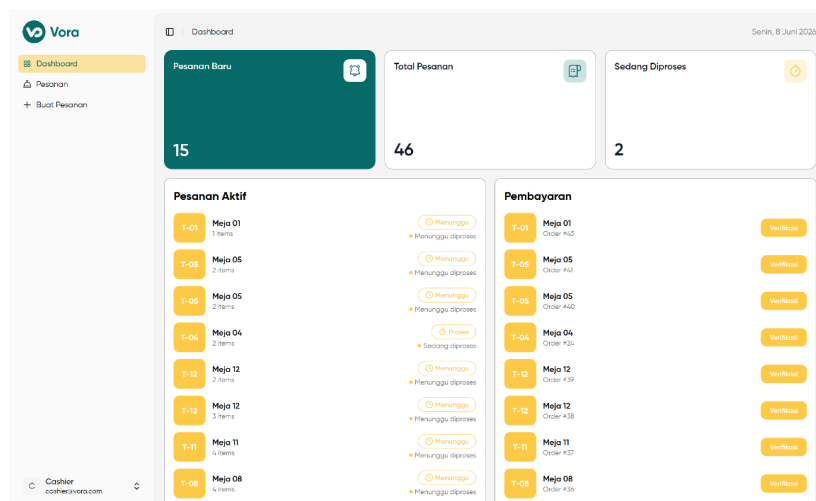
5. Halaman *Invoice*



Gambar 4.5 Implementasi Halaman Invoice

Gambar di atas merupakan struk invoice yang dapat dibuka pelanggan sebagai bukti transaksi. Bagian atas memuat nama, alamat, dan nomor telepon restoran. Di bawahnya ada detail pesanan dan daftar menu beserta jumlah dan harganya, lalu rincian biaya dari subtotal sampai total, dan keterangan transaksi seperti metode serta nomor pembayaran.

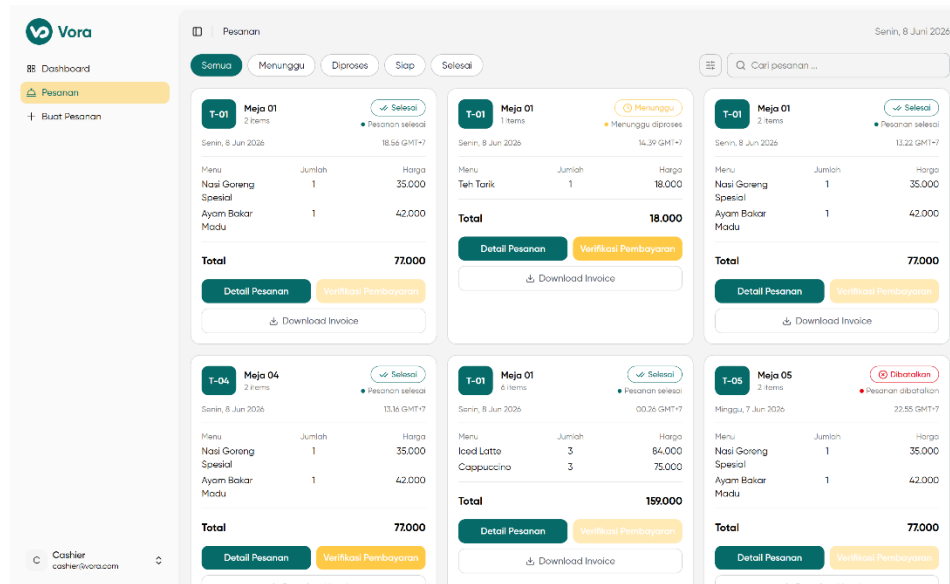
6. Halaman *Dashboard* Staf Kasir



Gambar 4.6 Implementasi Halaman Dashboard Staf Kasir

Gambar di atas merupakan halaman dashboard milik Staf Kasir. Di sisi kiri terdapat menu navigasi untuk berpindah antar halaman, dengan identitas pengguna di bagian bawahnya. Bagian atas menampilkan ringkasan jumlah pesanan baru, total pesanan, dan pesanan yang sedang diproses. Di bawahnya ada dua panel, yaitu panel Pesanan yang memuat daftar pesanan beserta statusnya, dan panel Pembayaran yang menampilkan pesanan yang menunggu verifikasi pembayaran.

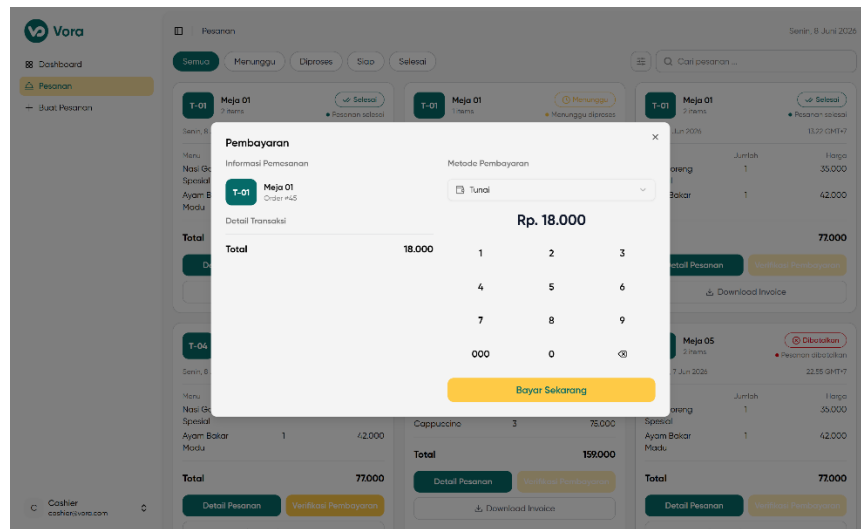
7. Halaman List Pesanan



Gambar 4.7 Implementasi Halaman List Pesanan

Gambar di atas merupakan halaman Pesanan milik Staf Kasir. Di bagian atas terdapat filter status pesanan beserta kolom pencarian untuk mencari pesanan tertentu. Bagian utama menampilkan pesanan dalam bentuk kartu, yang masing-masing memuat nomor meja, status, daftar menu yang dipesan, dan rincian biayanya. Pada tiap kartu tersedia tombol Detail Pesanan dan Verifikasi Pembayaran.

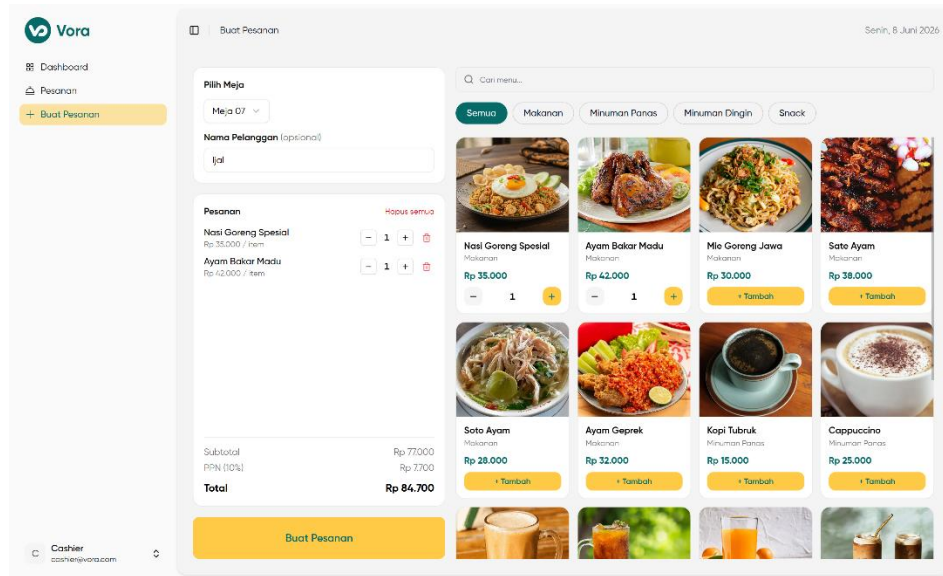
8. Halaman Verifikasi Pembayaran Tunai



Gambar 4.8 Implementasi Halaman Verifikasi Pembayaran Tunai

Gambar di atas merupakan popup verifikasi pembayaran tunai yang muncul ketika Staf Kasir memproses pembayaran. Di sisi kiri terdapat informasi pemesanan dan detail transaksi yang memuat daftar menu beserta rincian biayanya hingga total. Sisi kanan berisi pilihan metode pembayaran, nominal yang harus dibayar, serta papan angka untuk memasukkan jumlah uang dari pelanggan. Tombol Bayar Sekarang dipakai untuk menyelesaikan pembayaran.

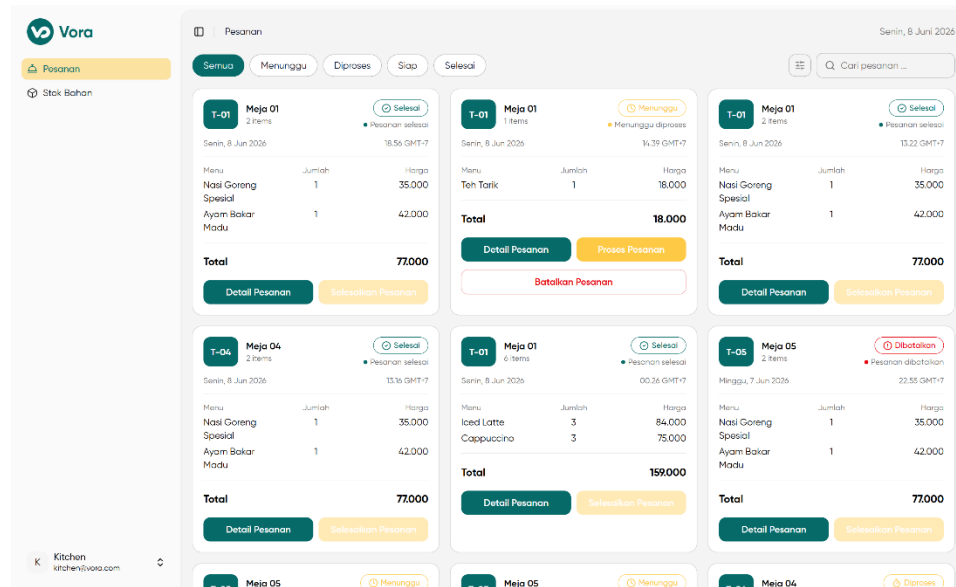
9. Halaman Membuat Pesanan (Staf Kasir)



Gambar 4.9 Implementasi Halaman Membuat Pesanan (Staf Kasir)

Gambar di atas merupakan halaman Buat Pesanan milik Staf Kasir, yang dipakai untuk membuat pesanan secara langsung atas nama pelanggan. Di sisi kiri terdapat pilihan nomor meja dan kolom nama pelanggan, diikuti panel pesanan yang memuat menu terpilih beserta jumlah dan rincian biayanya hingga total. Sisi kanan menampilkan kolom pencarian dan filter kategori di bagian atas, lalu daftar menu berbentuk kartu yang memuat gambar, nama, dan harga, dengan tombol Tambah pada masing-masing kartu. Tombol Buat Pesanan di bawah panel kiri dipakai untuk menyimpan pesanan.

10. Halaman List Pesanan (Staf Dapur)



Gambar 4.10 Implementasi Halaman List Pesanan (Staf Dapur)

Gambar di atas merupakan halaman Pesanan milik Staf Dapur. Tampilannya serupa dengan halaman pesanan kasir, lengkap dengan filter status dan kolom pencarian di bagian atas, serta daftar pesanan berbentuk kartu yang memuat nomor meja, status, daftar menu yang dipesan, dan rincian biayanya. Perbedaannya ada pada tombol di tiap kartu, yaitu Detail Pesanan dan Selesaikan Pesanan, karena tugas koki adalah menyiapkan dan menuntaskan pesanan. Menu navigasi di sisi kiri pun hanya berisi Pesanan dan Stok Bahan, sesuai dengan tanggung jawab Staf Dapur.

11. Halaman Stok Bahan

No.	Nama Bahan	Jumlah Bahan	Status	Aksi
1.	Beras	5	Hampir	...
2.	Ayam Potong	30	Tersedia	...
3.	Telur Ayam	200	Tersedia	...
4.	Minyak Goreng	40	Tersedia	...
5.	Gula Pasir	25	Tersedia	...

Gambar 4.11 Implementasi Halaman Stok Bahan

Gambar di atas merupakan halaman Stok Bahan milik Staf Koki. Di bagian atas terdapat tombol Tambah Bahan, filter, dan kolom pencarian. Bagian utama menampilkan data stok dalam bentuk tabel yang memuat nama bahan, jumlah, status ketersediaan, dan kolom aksi. Status setiap bahan ditandai dengan label, misalnya Tersedia, Habis, atau Hampir Habis, sehingga koki bisa segera tahu bahan mana yang perlu ditambah. Kolom aksi di sisi kanan dipakai untuk mengubah atau menghapus data bahan.

12. Halaman Menambahkan Stok Bahan

Nama bahan
Masukkan nama bahan

Jumlah bahan
Masukkan jumlah bahan

Satuan bahan
Pilih satuan...

Minimum stok (opsional)
Masukkan minimum stok

Maksimum stok (opsional)
Masukkan maksimum stok

Tambah Bahan

Gambar 4.12 Implementasi Halaman Menambahkan Stok Bahan

Gambar di atas merupakan halaman Tambah Stok Bahan milik Staf Koki. Halaman ini menampilkan form untuk menambahkan bahan baru, dengan kolom isian untuk nama bahan, jumlah, dan satuannya, serta batas minimum dan maksimum stok. Tombol Tambah Bahan di bagian bawah dipakai untuk menyimpan data bahan yang sudah diisi.

13. Halaman Edit Stok Bahan

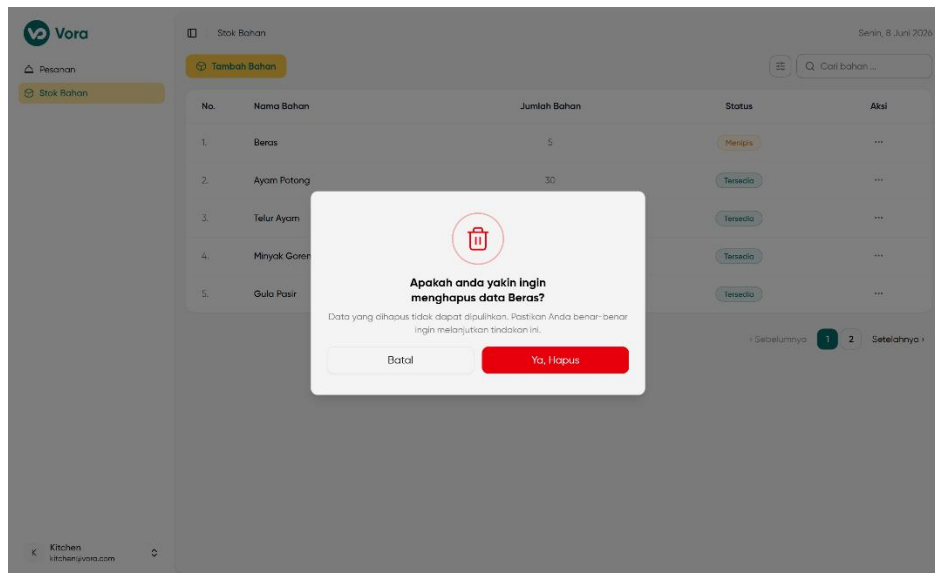
The screenshot displays the 'Edit Stok Bahan' interface. The form contains the following data:

Field	Value
Nama bahan	Beras
Jumlah bahan	5
Satuan bahan	Kilogram
Minimum stok (optional)	10
Maksimum stok (optional)	100

Gambar 4.13 Implementasi Halaman Edit Stok Bahan

Gambar di atas merupakan halaman Edit Stok Bahan milik Staf Koki. Tampilannya serupa dengan halaman tambah bahan, bedanya kolom isian di sini sudah terisi data bahan yang dipilih, mulai dari nama dan jumlah sampai satuan dan batas stoknya. Tombol di bagian bawah pun berubah menjadi Simpan Perubahan, yang dipakai untuk menyimpan hasil pengeditan.

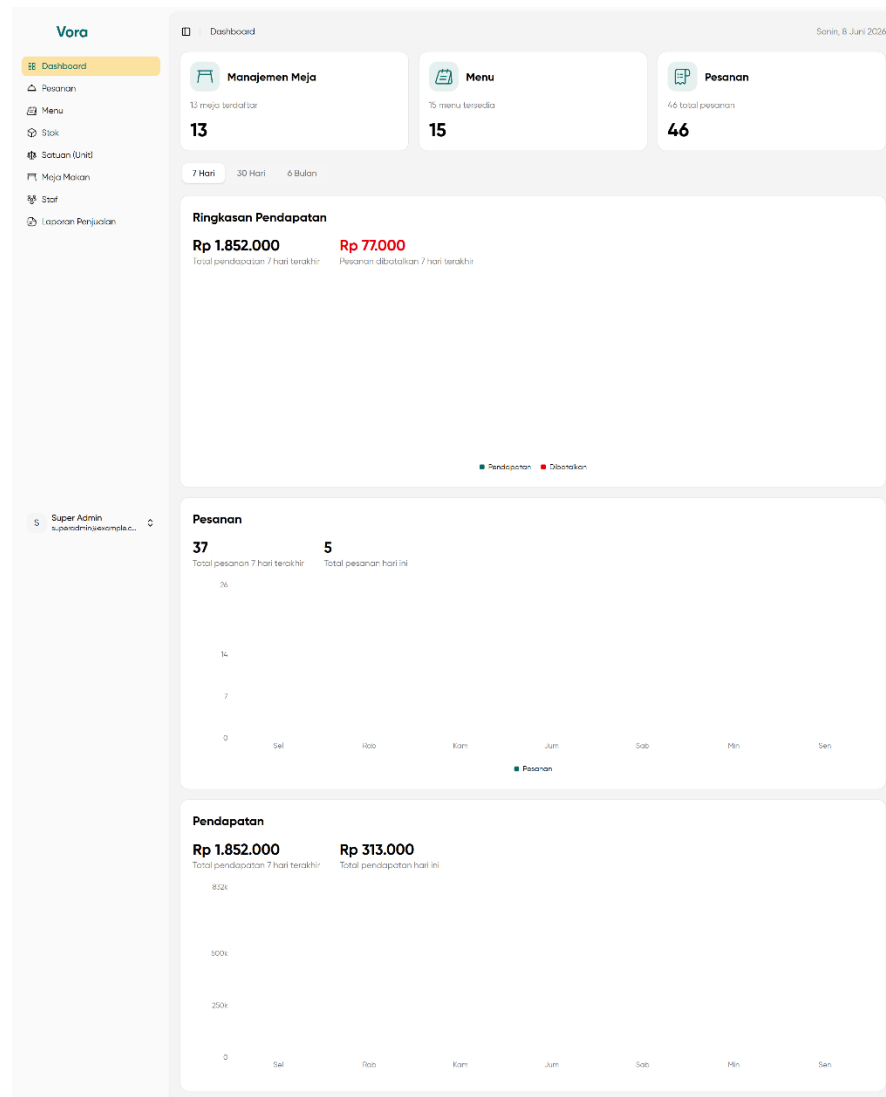
14. Pop Up Konfirmasi Penghapusan Data Stok Bahan



Gambar 4.14 Implementasi Pop Up Konfirmasi Penghapusan Data Stok Bahan

Gambar di atas merupakan popup konfirmasi yang muncul ketika Staf Koki hendak menghapus data bahan dari halaman Stok Bahan. Popup ini menampilkan pertanyaan konfirmasi beserta keterangan bahwa data yang sudah dihapus tidak bisa dipulihkan, sehingga pengguna diminta memastikan tindakannya. Di bagian bawah tersedia tombol Batal untuk membatalkan dan Ya untuk melanjutkan penghapusan.

15. Halaman *Dashboard* Manager



Gambar 4.15 Implementasi Halaman Dashboard Manager

Gambar di atas merupakan halaman dashboard milik Manajer. Menu navigasi di sisi kiri lebih lengkap dibanding peran lain, karena Manajer punya akses ke hampir seluruh pengelolaan, mulai dari menu dan stok sampai staf dan laporan penjualan. Bagian atas menampilkan ringkasan jumlah meja terdaftar, menu tersedia, dan total pesanan. Di bawahnya terdapat beberapa grafik, yaitu diagram lingkaran perbandingan pendapatan dengan pesanan yang dibatalkan, grafik batang pendapatan harian dalam sebulan, serta grafik pesanan yang membandingkan jumlah hari ini dengan semalam.

16. Halaman Mengelola Menu

No.	Nama Menu	Harga	Status	Aksi
1.	Nasi Goreng Spesial	Rp. 35000.000	Tersedia	...
2.	Ayam Bakar Madu	Rp. 42000.000	Tersedia	...
3.	Mie Goreng Jawa	Rp. 30000.000	Tersedia	...
4.	Sate Ayam	Rp. 38000.000	Tersedia	...
5.	Sate Ayam	Rp. 28000.000	Tersedia	...
6.	Ayam Geprek	Rp. 32000.000	Tersedia	...
7.	Kopi Tubruk	Rp. 15000.000	Tersedia	...
8.	Cappuccino	Rp. 25000.000	Tersedia	...
9.	Teh Tawar	Rp. 18000.000	Tersedia	...
10.	Es Teh Manis	Rp. 10000.000	Tersedia	...
11.	Es Jeruk	Rp. 16000.000	Tersedia	...
12.	Ice Cream	Rp. 28000.000	Tersedia	...

Gambar 4.16 Implementasi Halaman Mengelola Menu

Gambar di atas merupakan halaman Menu milik Manajer. Di bagian atas terdapat tombol Tambah Menu, filter, dan kolom pencarian. Bagian utama menampilkan data menu dalam bentuk tabel yang memuat nama menu, harga, status, dan kolom aksi. Status tiap menu ditandai dengan label seperti Tersedia atau Habis, sementara kolom aksi di sisi kanan dipakai untuk mengubah atau menghapus menu. Bila datanya banyak, navigasi halaman di bagian bawah dipakai untuk berpindah antar daftar.

17. Halaman Menambahkan Menu

Foto menu

Masukkan gambar menu

Nama menu

Masukkan nama menu

Harga menu

Rp. Masukkan harga

Deskripsi menu

Masukkan deskripsi menu

Tipe menu

Pilih tipe menu

Harga modal

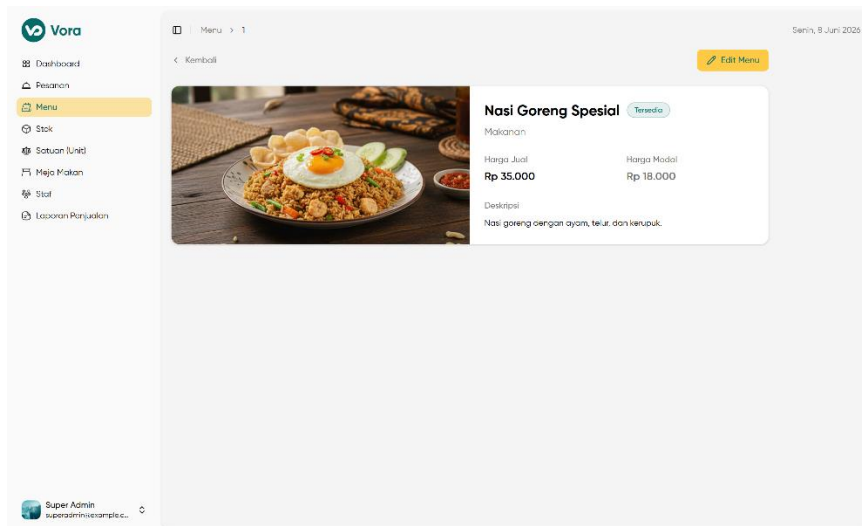
Rp. Masukkan harga modal (opsional)

Tambah Menu

Gambar 4.17 Implementasi Halaman Menambahkan Menu

Gambar di atas merupakan halaman Tambah Menu milik Manajer. Di bagian atas terdapat area untuk mengunggah foto menu. Di bawahnya tersedia form dengan beberapa kolom isian, mulai dari nama, harga, dan deskripsi menu, sampai tipe, harga modal, dan statusnya. Tombol Tambah Menu di bagian bawah dipakai untuk menyimpan data menu yang baru dibuat.

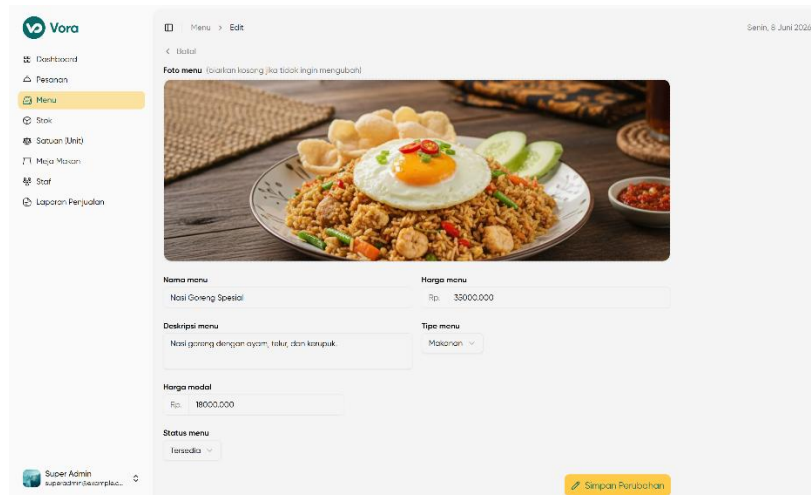
18. Halaman Detail Menu



Gambar 4.18 Implementasi Halaman Detail Menu

Gambar di atas merupakan halaman Detail Menu milik Manajer. Di sisi kiri ditampilkan gambar menu, sedangkan sisi kanan memuat informasi lengkapnya, mulai dari nama, status, dan kategori, sampai harga jual, harga modal, dan deskripsi menu. Tombol Edit Menu di pojok kanan atas dipakai untuk mengubah data menu tersebut.

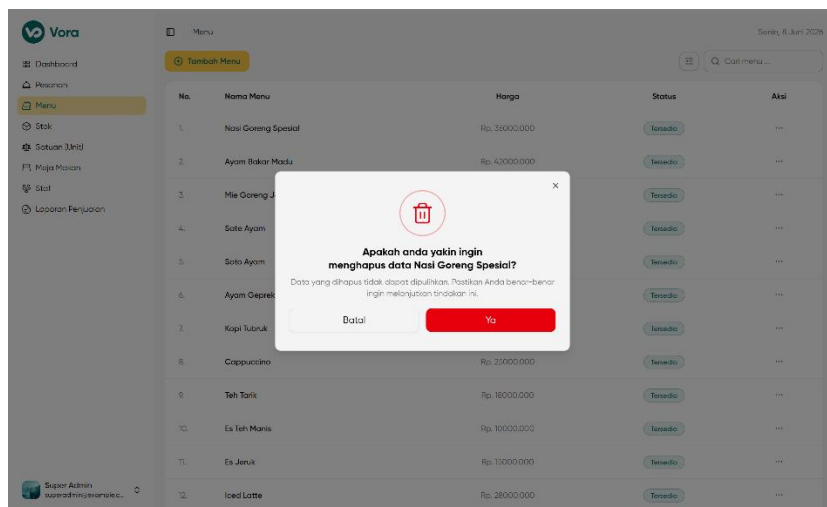
19. Halaman Edit Menu



Gambar 4.19 Implementasi Halaman Edit Menu

Gambar di atas merupakan halaman Edit Menu milik Manajer. Tampilannya serupa dengan halaman tambah menu, bedanya area foto dan kolom isian di sini sudah terisi data menu yang dipilih, mulai dari nama dan harga sampai tipe, harga modal, dan statusnya. Tombol di bagian bawah pun berubah menjadi Simpan Perubahan, yang dipakai untuk menyimpan hasil pengeditan.

20. Pop Up Konfirmasi Penghapusan Data Menu

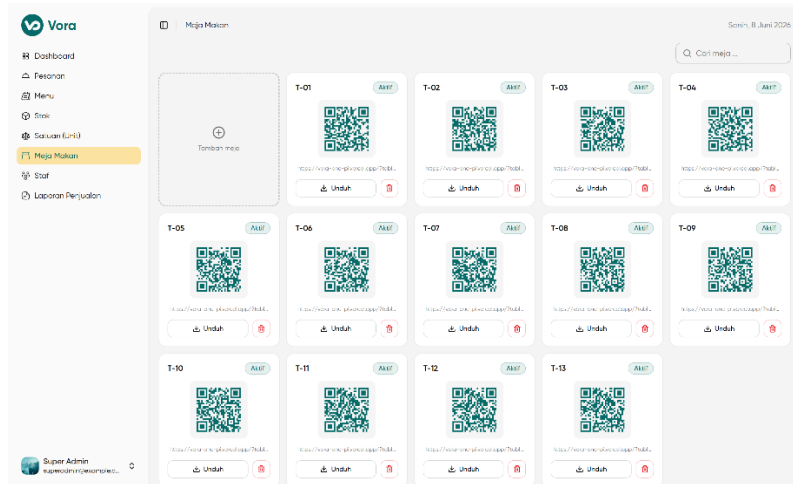


Gambar 4.20 Implementasi Pop Up Konfirmasi Penghapusan Data Menu

Gambar di atas merupakan popup konfirmasi yang muncul ketika Manajer hendak menghapus data dari halaman Menu. Popup ini

menampilkan pertanyaan konfirmasi beserta keterangan bahwa data yang sudah dihapus tidak bisa dipulihkan, sehingga pengguna diminta memastikan tindakannya. Di bagian bawah tersedia tombol Batal untuk membatalkan dan Ya untuk melanjutkan penghapusan.

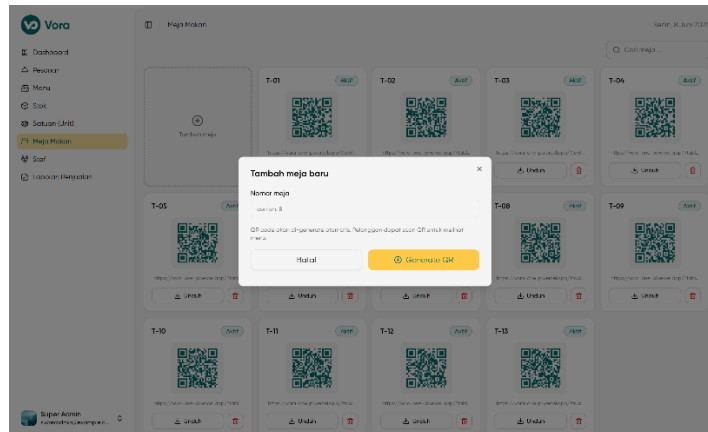
21. Halaman Mengelola Meja Makan



Gambar 4.21 Implementasi Halaman Mengelola Meja Makan

Gambar di atas merupakan halaman Meja Makan milik Manajer. Bagian utama menampilkan data meja dalam bentuk kartu, dengan satu kartu khusus yang berfungsi untuk menambah meja baru. Tiap kartu meja memuat nomor meja, status, dan kode QR beserta tautannya, dilengkapi tombol Unduh untuk menyimpan QR dan ikon hapus. Kode QR pada kartu inilah yang nantinya dipindai pelanggan untuk membuka halaman menu.

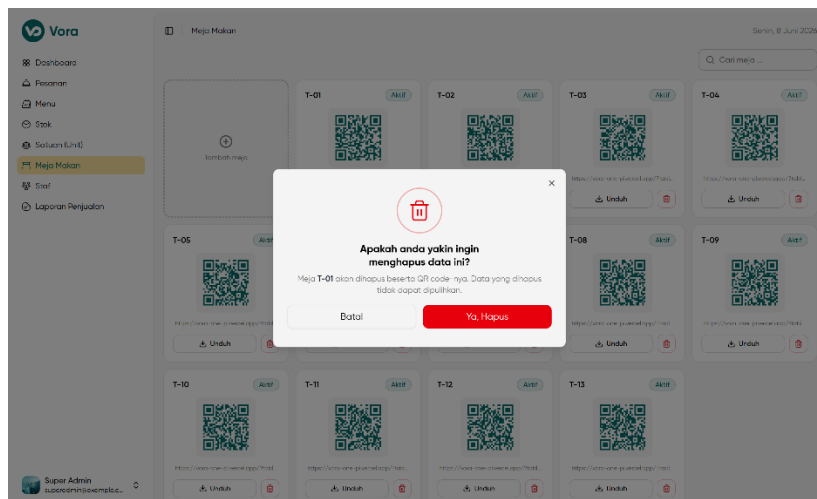
22. Pop Up Penambahan Data Meja



Gambar 4.22 Implementasi Pop Up Penambahan Data Meja

Gambar di atas merupakan popup Tambah Meja yang muncul ketika Manajer menambahkan meja baru dari halaman Meja Makan. Popup ini hanya berisi satu kolom isian, yaitu nomor meja. Di bagian bawah tersedia tombol Batal untuk membatalkan dan Simpan untuk menyimpan data. Setelah meja disimpan, sistem otomatis membuat kode QR untuk meja tersebut.

23. Pop Up Konfirmasi Penghapusan Data Meja

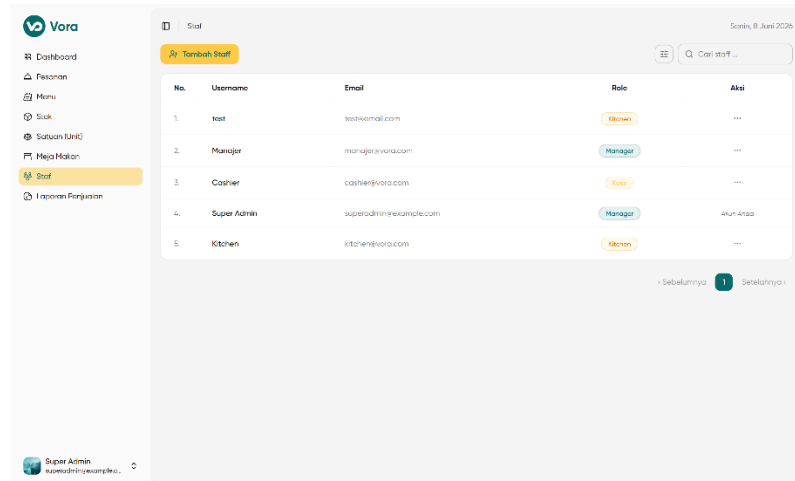


Gambar 4.23 Implementasi Pop Up Konfirmasi Penghapusan Data Meja

Gambar di atas merupakan popup konfirmasi yang muncul ketika Manajer hendak menghapus data meja dari halaman Meja Makan. Popup ini menampilkan pertanyaan konfirmasi beserta keterangan bahwa data

yang sudah dihapus tidak bisa dipulihkan, sehingga pengguna diminta memastikan tindakannya. Di bagian bawah tersedia tombol Batal untuk membatalkan dan Ya untuk melanjutkan penghapusan.

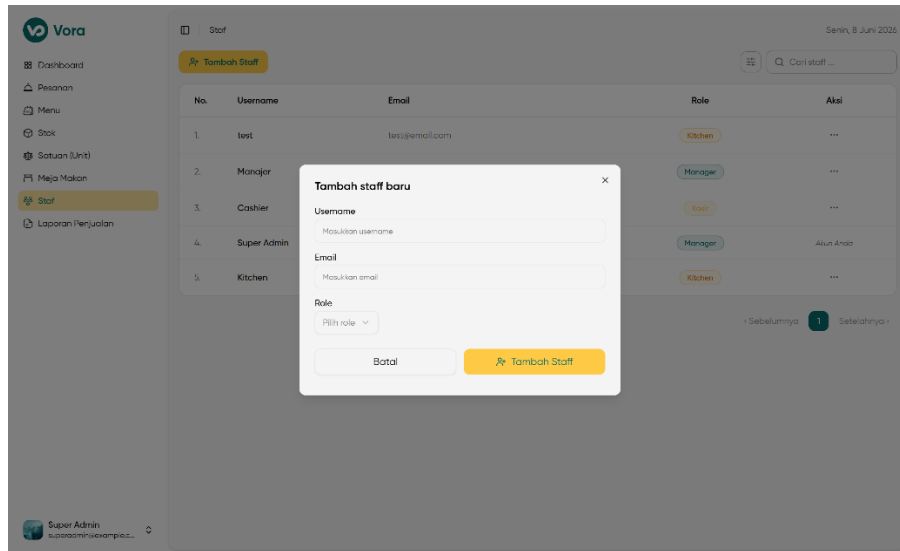
24. Halaman Mengelola Staf



Gambar 4.24 Implementasi Halaman Mengelola Staf

Gambar di atas merupakan halaman Staff milik Manajer. Di bagian atas terdapat tombol Tambah Staff dan kolom pencarian. Bagian utama menampilkan data staf dalam bentuk tabel yang memuat nama, email, role, dan kolom aksi. *Role* tiap staf ditandai dengan label, misalnya Staf Kasir atau Dapur, sementara kolom aksi di sisi kanan dipakai untuk mengubah atau menghapus data staf.

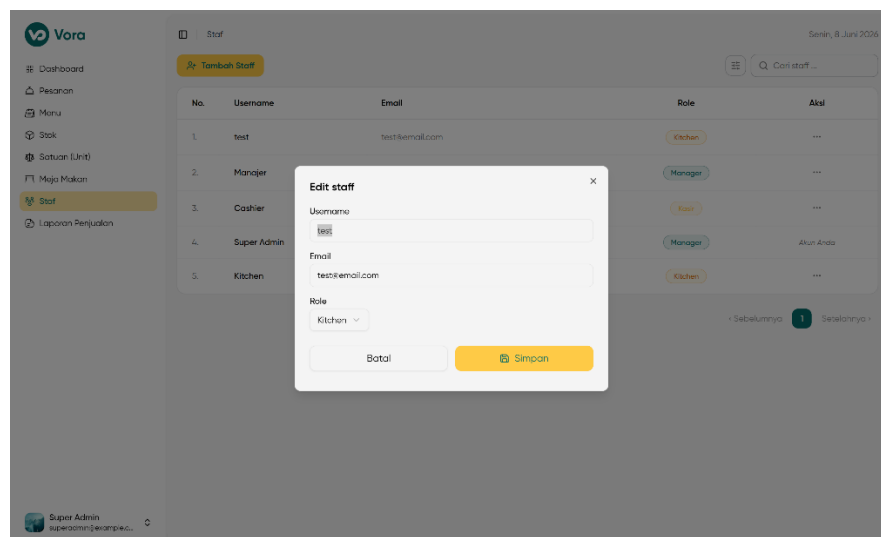
25. Pop Up Penambahan Data Staf



Gambar 4.25 Implementasi Pop Up Penambahan Data Staf

Gambar di atas merupakan popup Tambah Staff yang muncul ketika Manajer menambahkan staf baru dari halaman Staff. Popup ini menyediakan kolom isian untuk username dan email, serta pilihan role bagi staf tersebut. Di bagian bawah tersedia tombol Batal untuk membatalkan dan Simpan untuk menyimpan data staf yang baru dibuat.

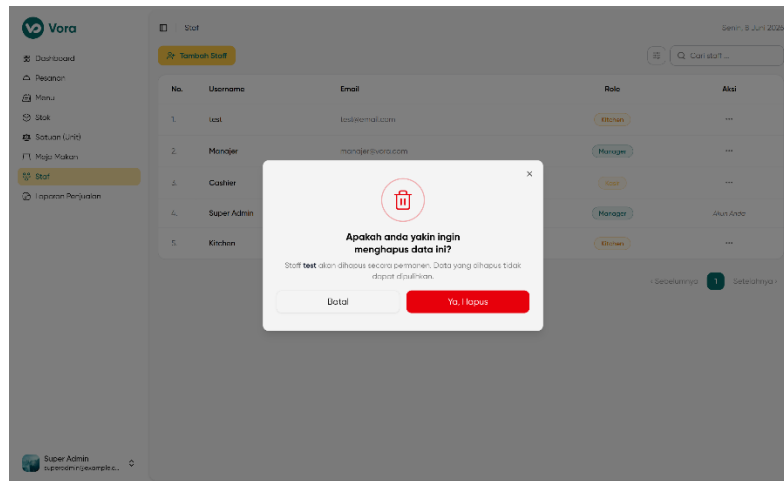
26. Pop Up Edit Data Staf



Gambar 4.26 Implementasi Pop Up Edit Data Staf

Gambar di atas merupakan popup Edit Staff yang muncul ketika Manajer mengubah data staf dari halaman Staff. Tampilannya serupa dengan popup tambah staf, bedanya kolom username, email, dan role di sini sudah terisi data staf yang dipilih. Di bagian bawah tersedia tombol Batal untuk membatalkan dan Simpan untuk menyimpan hasil pengeditan.

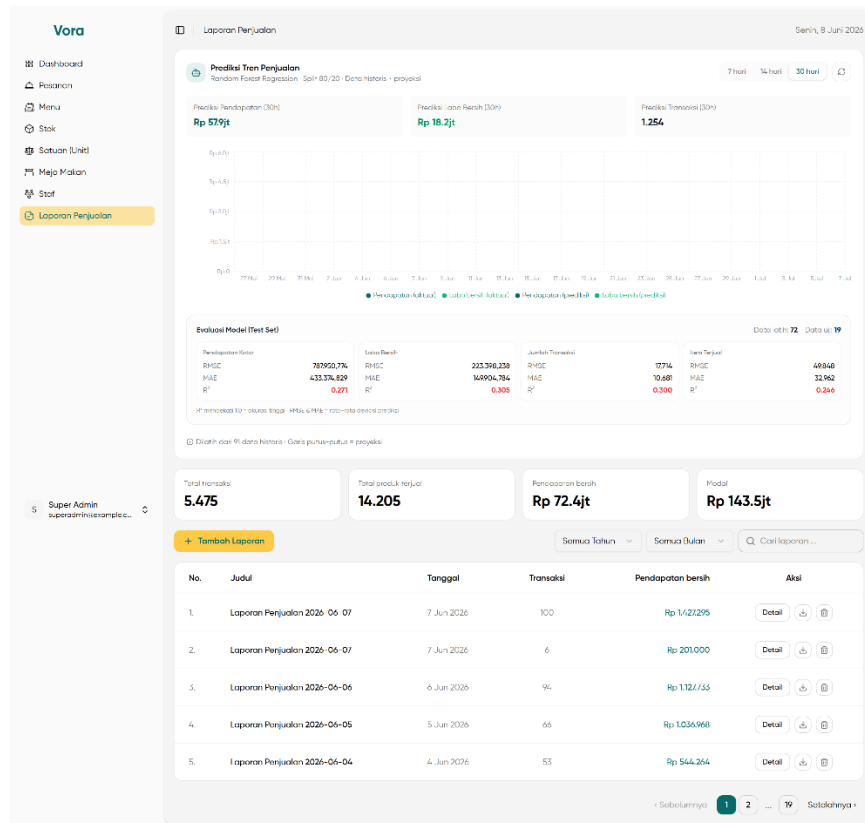
27. Pop Up Hapus Data Staf



Gambar 4.27 Implementasi Pop Up Hapus Data Staf

Gambar di atas merupakan popup konfirmasi yang muncul ketika Manajer hendak menghapus data staf dari halaman Staff. Popup ini menampilkan pertanyaan konfirmasi beserta keterangan bahwa data yang sudah dihapus tidak bisa dipulihkan, sehingga pengguna diminta memastikan tindakannya. Di bagian bawah tersedia tombol Batal untuk membatalkan dan Ya untuk melanjutkan penghapusan.

28. Halaman Laporan Penjualan



Gambar 4.28 Implementasi Halaman Laporan Penjualan

Gambar di atas merupakan halaman Laporan Penjualan milik Manajer. Bagian atas menampilkan komponen prediksi tren penjualan, lengkap dengan grafik perbandingan data aktual dan proyeksi, evaluasi model, serta ringkasan angka penjualan. Di bawahnya terdapat tombol Tambah Laporan dan kolom pencarian, diikuti daftar laporan dalam bentuk tabel yang memuat judul, jumlah transaksi, pendapatan bersih, dan kolom aksi untuk mengelola tiap laporan.

29. Pop Up Menambah Data Laporan Penjualan

Tambah laporan penjualan

Judul laporan penjualan
Masukkan judul laporan penjualan

Tanggal laporan penjualan
dd/mm/yyyy

Total transaksi
Masukkan total transaksi

Total produk yang terjual
Masukkan total produk

Modal
Masukkan jumlah modal

Pendapatan kotor
Masukkan jumlah pendapatan kotor

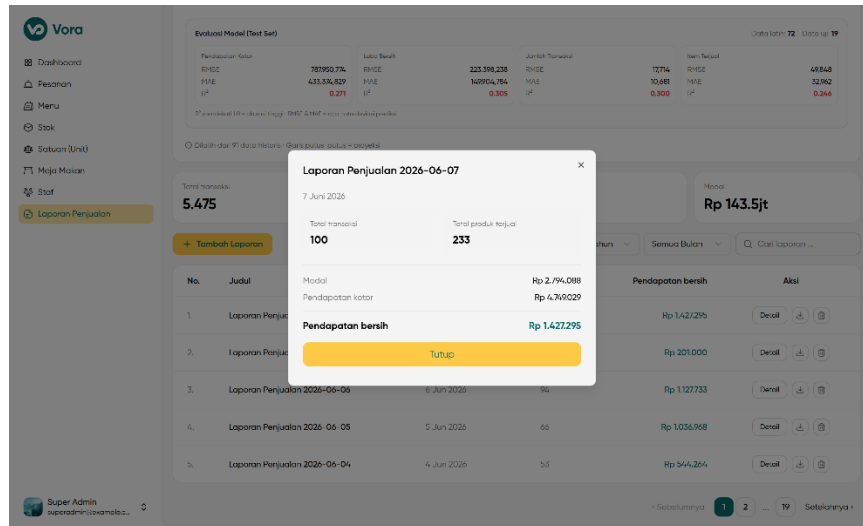
Pendapatan bersih
Masukkan jumlah pendapatan bersih

Batal Simpan Laporan

Gambar 4.29 Implementasi Pop Up Menambah Data Laporan Penjualan

Gambar di atas merupakan popup Tambah Laporan yang muncul ketika Manajer membuat laporan penjualan baru dari halaman Laporan Penjualan. Popup ini menyediakan sejumlah kolom isian, mulai dari judul dan tanggal laporan sampai data penjualannya seperti total transaksi, produk terjual, modal, dan pendapatan kotor maupun bersih. Di bagian bawah tersedia tombol Batal untuk membatalkan dan Simpan untuk menyimpan laporan yang baru dibuat.

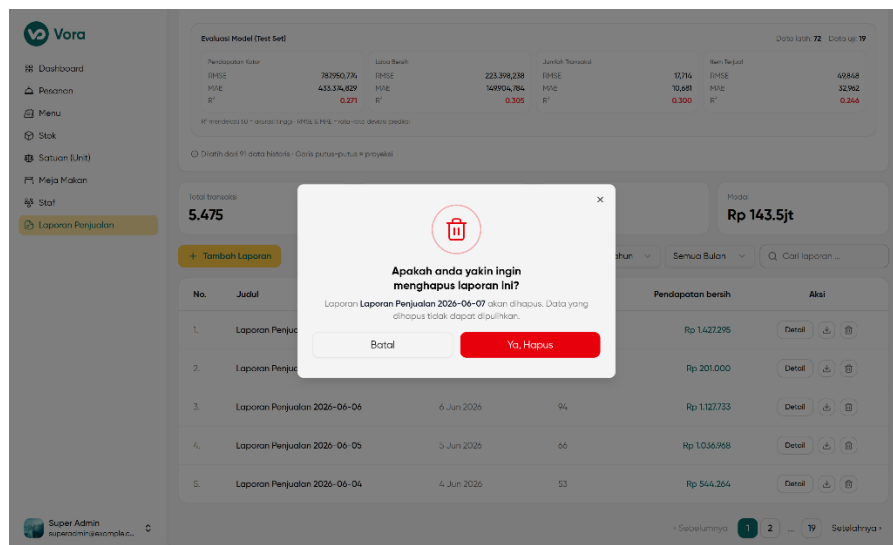
30. Pop Up Detail Laporan Penjualan



Gambar 4.30 Implementasi Pop Up Detail Laporan Penjualan

Gambar di atas merupakan popup Detail Laporan yang muncul ketika Manajer melihat rincian laporan penjualan dari halaman Laporan Penjualan. Popup ini menampilkan seluruh data laporan yang dipilih, mulai dari judul dan tanggal sampai total transaksi, produk terjual, modal, serta pendapatan kotor dan bersih. Berbeda dengan popup tambah dan edit, di sini data hanya ditampilkan sebagai informasi tanpa bisa diubah.

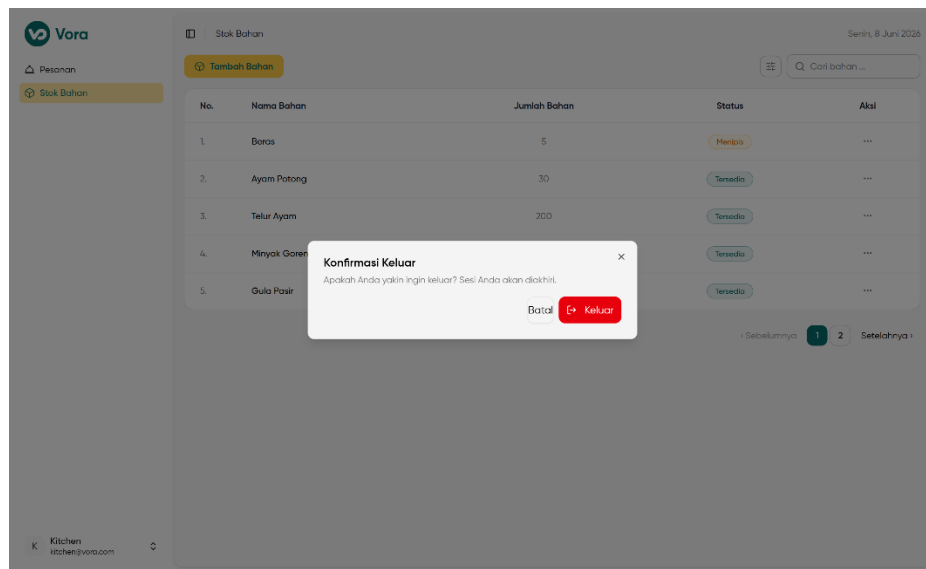
31. Pop Up Hapus Data Laporan Penjualan



Gambar 4.31 Implementasi Pop Up Hapus Data Laporan Penjualan

Gambar di atas merupakan popup konfirmasi yang muncul ketika Manajer hendak menghapus data laporan dari halaman Laporan Penjualan. Popup ini menampilkan pertanyaan konfirmasi beserta keterangan bahwa data yang sudah dihapus tidak bisa dipulihkan, sehingga pengguna diminta memastikan tindakannya. Di bagian bawah tersedia tombol Batal untuk membatalkan dan Ya untuk melanjutkan penghapusan.

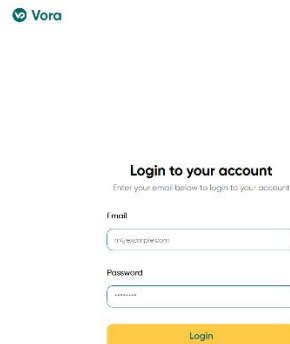
32. Pop Up Konfirmasi Logout



Gambar 4.32 Implementasi Pop Up Konfirmasi Logout

Gambar di atas merupakan popup konfirmasi keluar yang muncul ketika pengguna menekan tombol Keluar dari menu profil. Menu profil ini terbuka di pojok kiri bawah dengan beberapa pilihan, seperti Profil Saya, Ganti Password, dan Keluar. Popup konfirmasinya menampilkan pertanyaan apakah pengguna yakin ingin keluar, beserta keterangan bahwa sesinya akan diakhiri. Di bagian bawah tersedia tombol Batal untuk membatalkan dan Ya untuk keluar dari sistem.

33. Halaman *Login*



Gambar 4.33 Implementasi Halaman Login

Gambar di atas merupakan halaman login yang dipakai pengguna untuk masuk ke sistem. Di sisi kiri terdapat logo Vora dan judul, diikuti kolom isian email dan password serta tombol Login. Sisi kanan diisi gambar sebagai pelengkap tampilan. Halaman ini digunakan oleh Manajer, Staf Kasir, dan Staf Koki untuk masuk sesuai dengan hak akses masing-masing.

4.2. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan aplikasi Vora berjalan sesuai dengan kebutuhan dan layak digunakan dalam operasional restoran. Pada tahap ini digunakan dua metode pengujian, yaitu *User Acceptance Testing* (UAT) dan *System Usability Scale* (SUS). UAT dilakukan untuk menguji apakah setiap fitur sistem telah berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna, sedangkan SUS digunakan untuk mengukur tingkat kebergunaan (*usability*) sistem dari sudut pandang pengguna. Pengujian melibatkan responden yang terdiri atas manajer, staf kasir, staf dapur, dan pelanggan, sehingga hasil yang diperoleh dapat menggambarkan penilaian dari berbagai peran yang berinteraksi langsung dengan sistem. Hasil dari kedua metode pengujian tersebut diuraikan pada subbab berikut.

4.2.3 User Acceptance Testing (UAT)

Pengujian User Acceptance Testing (UAT) telah dilaksanakan untuk memverifikasi bahwa sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan spesifikasi yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan oleh pihak terkait dengan detail pelaksanaan sebagai berikut:

Tanggal : Senin, 08 Juni 2026

Tempat : Politeknik Negeri Batam

Penguji : Cyntia Lasmi Andesti, S.Kom., M. Kom, Dosen Pembimbing

Tabel 4.1 Hasil Pengujian User Acceptance Testing (UAT)

No.	Skenario Pengujian	Cara Pengujian	Ekspektasi	Hasil Aktual	Status
1.	Login dan verifikasi hak akses	Masukkan email dan kata sandi yang terdaftar, lalu klik tombol Login.	Sistem memverifikasi email dan kata sandi, lalu mengarahkan pengguna ke dashboard sesuai hak aksesnya (Manajer/Kasir/Koki).	Sesuai	Pass
2.	Logout dari sistem	Klik menu Logout pada halaman sistem.	Sistem mengakhiri sesi pengguna, menghapus token, dan mengarahkan kembali ke halaman login.	Sesuai	Pass
3.	Pindai QR meja dan tampilkan menu	Pindai QR pada meja menggunakan perangkat.	Setelah QR meja tervalidasi, sistem menampilkan halaman menu berisi daftar makanan dan minuman beserta harganya.	Sesuai	Pass
4.	Buat pesanan oleh pelanggan	Pilih menu, atur jumlah, lalu konfirmasi pesanan.	Sistem menyimpan pesanan dengan status "Menunggu", menghitung total harga otomatis, dan menampilkan	Sesuai	Pass

			ringkasan pesanan.		
5.	Pembayaran <i>online</i>	Pilih metode pembayaran online, lalu lakukan pembayaran melalui payment gateway.	Pembayaran diproses melalui <i>payment gateway</i> , status pesanan berubah menjadi "Selesai", dan pelanggan menerima konfirmasi pembayaran berhasil.	Sesuai	Pass
6.	Tampilkan dan saring daftar pesanan	Buka halaman daftar pesanan, lalu saring berdasarkan status.	Sistem menampilkan daftar pesanan beserta meja, item, total, dan status, serta dapat disaring dan dibuka detailnya.	Sesuai	Pass
7.	Pembayaran <i>offline</i> oleh kasir	Pilih pesanan, masukkan pembayaran tunai, lalu konfirmasi.	Sistem mencatat pembayaran sebagai pembayaran <i>offline</i> dengan status "Lunas" dan mengubah status pesanan menjadi "Selesai".	Sesuai	Pass
8.	Buat pesanan oleh kasir	Pilih meja dan menu, lalu simpan pesanan.	Sistem memvalidasi meja dan menu, menghitung total otomatis, menyimpan pesanan dengan status "Menunggu", dan menampilkan ringkasannya.	Sesuai	Pass
9.	Hasilkan dan unduh <i>invoice</i>	Pilih pesanan, lalu klik unduh <i>invoice</i> .	Sistem menghasilkan <i>invoice</i> dalam format PDF berisi data pesanan (meja, item, total, tanggal) yang berhasil diunduh dan dapat dicetak.	Sesuai	Pass

10.	Perbarui status pesanan oleh koki	Ubah status pesanan secara bertahap dari Diproses hingga Selesai.	Sistem menyimpan setiap perubahan status pesanan, dari Diproses, Siap Disajikan, hingga Selesai, dan menampilkan status terbarunya.	Sesuai	Pass
11.	Tambah data stok bahan	Buka menu stok, isi data bahan baru, lalu simpan.	Sistem menyimpan data stok bahan baru (nama, satuan, jumlah, batas minimum/maksimum) dan memperbarui status ketersediaannya.	Sesuai	Pass
12.	Tampilkan statistik penjualan	Buka halaman <i>dashboard</i> .	Sistem menampilkan ringkasan dan grafik statistik penjualan pada dashboard sesuai data penjualan yang tersedia.	Sesuai	Pass
13.	Simpan laporan penjualan	Isi data laporan penjualan, lalu simpan.	Sistem menyimpan laporan penjualan yang diisi manajer (total transaksi, item terjual, modal, pendapatan kotor & bersih) dan menampilkannya pada daftar laporan.	Sesuai	Pass
14.	Prediksi tren penjualan	Buka fitur prediksi penjualan.	Sistem mengirim data laporan ke layanan prediksi dan menampilkan hasil prediksi tren penjualan dalam bentuk grafik.	Sesuai	Pass
15.	Tambah data meja	Buka menu meja, isi data meja baru, lalu simpan.	Sistem menyimpan data meja baru dan menampilkannya pada daftar meja makan.	Sesuai	Pass

16.	Tambah akun pengguna	Buka menu pengguna, isi data dan peran, lalu simpan.	Sistem menyimpan akun pengguna baru beserta perannya (Kasir/Koki/Manajer) dan menampilkannya pada daftar pengguna.	Sesuai	Pass
17.	Tambah data menu	Buka menu, isi data menu baru, lalu simpan.	Sistem menyimpan data menu baru (nama, harga, tipe, status, deskripsi) dan menampilkannya pada daftar menu.	Sesuai	Pass

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4.4, seluruh 17 skenario UAT memperoleh status "*Pass*". Hal ini membuktikan bahwa seluruh fitur aplikasi Vora telah berfungsi sesuai dengan kebutuhan fungsional yang dirancang, sehingga sistem dinyatakan layak digunakan untuk mendukung operasional restoran.

4.2.2 System Usability Scale (SUS)

System Usability Scale (SUS) digunakan untuk mengukur tingkat kebergunaan (*usability*) aplikasi Vora dari sudut pandang pengguna. Pengujian melibatkan 20 responden yang terdiri atas manajer, staf kasir, staf dapur, dan pelanggan, dengan mengisi kuesioner berisi sepuluh pernyataan berskala 1 (sangat tidak setuju) hingga 5 (sangat setuju). Skor tiap responden dihitung menggunakan rumus standar SUS dengan rentang akhir 0 sampai 100, kemudian dirata-rata untuk menentukan tingkat kebergunaan sistem secara keseluruhan. Hasil perhitungan dan interpretasinya diuraikan pada bagian berikut.

Tabel 4.2 Pertanyaan Kuesioner

No.	Pertanyaan
P1.	Saya rasa saya akan sering menggunakan aplikasi ini.
P2.	Saya merasa aplikasi ini terlalu rumit padahal bisa dibuat lebih sederhana.
P3.	Saya rasa aplikasi ini mudah digunakan.

P4.	Saya rasa saya membutuhkan bantuan orang teknis untuk dapat menggunakan aplikasi ini.
P5.	Saya merasa berbagai fitur pada aplikasi ini berjalan dan terintegrasi dengan baik.
P6.	Saya merasa ada terlalu banyak ketidaksesuaian (inkonsistensi) dalam aplikasi ini.
P7.	Saya rasa kebanyakan orang akan dapat mempelajari aplikasi ini dengan cepat.
P8.	Saya merasa aplikasi ini sangat membingungkan atau merepotkan untuk digunakan.
P9.	Saya merasa sangat percaya diri saat menggunakan aplikasi ini.
P10.	Saya perlu mempelajari banyak hal terlebih dahulu sebelum dapat menggunakan aplikasi ini dengan baik.

Jawaban dari seluruh responden kemudian diolah untuk memperoleh skor SUS setiap responden, lalu dirata-ratakan. Hasil rekapitulasi jawaban beserta skor akhirnya disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Pengujian SUS

Responden	Peran	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Jumlah	Skor SUS
R1	Manajer	4	1	5	2	5	1	4	1	5	2	36	90
R2	Staf Kasir	5	2	4	2	5	2	5	2	5	2	34	85
R3	Staf Kasir	5	1	4	2	5	1	4	1	5	3	35	87.5
R4	Manajer	5	3	3	3	5	2	5	3	5	5	27	67.5
R5	Staf Kasir	5	2	4	1	3	4	5	2	4	3	29	72.5
R6	Manajer	5	2	4	2	4	1	5	2	3	2	32	80
R7	Staf Dapur	5	1	5	1	5	1	5	1	5	2	39	97.5
R8	Staf Kasir	4	3	4	4	3	3	4	4	4	5	20	50
R9	Staf Kasir	4	2	4	2	4	2	4	2	3	3	28	70
R10	Staf Kasir	4	2	3	2	5	1	5	2	5	3	32	80
R11	Manajer	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	20	50
R12	Staf Dapur	5	1	5	1	5	1	4	1	5	1	39	97.5
R13	Manajer	4	1	5	2	5	1	4	1	4	2	35	87.5
R14	Staf Dapur	5	2	4	3	4	2	4	1	4	4	29	72.5
R15	Staf Dapur	3	2	4	2	3	4	5	2	4	3	26	65
R16	Pelanggan	3	2	4	1	4	2	5	1	3	2	31	77.5
R17	Pelanggan	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	40	100
R18	Pelanggan	4	1	5	1	5	2	5	1	4	1	37	92.5
R19	Staf Dapur	4	2	4	3	5	2	4	2	4	3	29	72.5
R20	Pelanggan	5	3	5	5	4	2	5	2	4	4	27	67.5
Rata-rata Skor SUS													78.13

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4.2, diperoleh skor rata-rata SUS sebesar 78,12. Skor ini berada di atas ambang batas rata-rata SUS sebesar 68, sehingga aplikasi Vora termasuk dalam kategori dapat diterima (*acceptable*). Skor terendah dari responden adalah 50,0 dan tertinggi 100,0.

Skor rata-rata tersebut selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan tiga aspek penilaian standar SUS, yaitu *adjective rating*, *grade usability*, dan *acceptability range*, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.4 Interpretasi Hasil Pengujian SUS

Aspek Interpretasi	Hasil	Keterangan
Adjective Rating	Good	Menunjukkan pengalaman pengguna yang baik dan positif.
Grade Usability	B	Mengindikasikan tingkat kebergunaan yang tinggi.
Acceptability Range	Acceptable	Aplikasi dinilai layak dan diterima oleh pengguna.

Berdasarkan ketiga aspek tersebut, dapat disimpulkan bahwa aplikasi Vora memiliki tingkat kebergunaan yang baik dan layak digunakan untuk mendukung operasional restoran.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengembangan yang telah dilakukan, tujuan proyek akhir ini untuk membangun aplikasi *Point of Sale* (POS) berbasis web guna mendukung digitalisasi UMKM telah tercapai. Sistem yang dibangun mencakup fitur-fitur utama berikut:

1. Manajemen data produk (tambah, ubah, hapus produk dan kategori)
2. Pencatatan transaksi penjualan secara otomatis dengan kalkulasi harga dan kembalian
3. Pemantauan stok barang secara real-time yang diperbarui setiap kali transaksi terjadi
4. Pembuatan laporan keuangan harian dan bulanan
5. Sistem login berbasis peran (*role*) untuk membatasi akses sesuai wewenang pengguna

Pengujian dilakukan menggunakan dua metode, yaitu *User Acceptance Testing* (UAT) dan *System Usability Scale* (SUS). Pengujian UAT melibatkan 20 responden dari kalangan pelaku UMKM untuk menilai apakah sistem sudah berjalan sesuai kebutuhan pengguna, dan hasilnya menunjukkan seluruh skenario pengujian berjalan sebagaimana mestinya. Sementara itu, hasil SUS dari 20 responden yang sama menunjukkan respons positif, terutama pada aspek kemudahan penggunaan dan manfaat sistem dalam mendukung operasional usaha sehari-hari.

Secara keseluruhan, sistem ini berhasil mengatasi permasalahan utama yang diangkat pada Bab I, yaitu kesalahan pencatatan akibat proses manual, ketidaksesuaian data stok, dan sulitnya menyusun laporan keuangan secara akurat. Sistem dapat dioperasikan oleh pengguna tanpa latar belakang teknologi yang kuat sekalipun, sehingga layak menjadi solusi digitalisasi yang terjangkau bagi usaha berskala mikro hingga kecil.

5.2 Saran

Meskipun sistem yang dikembangkan telah berjalan sesuai rancangan, masih terdapat beberapa hal yang dapat diperbaiki dan dikembangkan lebih lanjut. Berikut saran yang dapat menjadi pertimbangan:

1. Pengembangan versi mobile.

Sistem saat ini hanya dapat diakses melalui *browser desktop*. Versi *mobile* akan memungkinkan pemilik UMKM memantau transaksi dan laporan kapan saja dari *smartphone*.

Dari sisi implementasi di lapangan, sebaiknya dilakukan sesi pelatihan singkat bagi pemilik dan karyawan UMKM sebelum sistem digunakan secara penuh. Penyediaan panduan pengguna (user manual) dalam format yang ringkas juga perlu disiapkan, terutama bagi pengguna yang belum terbiasa dengan sistem digital. Selain itu, evaluasi berkala terhadap kebutuhan pengguna perlu dilakukan agar sistem tetap relevan seiring berkembangnya kebutuhan operasional bisnis.

DAFTAR PUSTAKA

- Bassil, Y. (2012). A simulation model for the waterfall software development life cycle. *ArXiv Preprint ArXiv:1205.6904*.
- Nelson, S. D., Del Fiore, G., Hanseler, H., Crouch, B. I., & Cummins, M. R. (2016). Software prototyping. *Applied Clinical Informatics*, 7(01), 22–32.
- Abdullohim, U., Fransisca Siregar, M., & Anim Hunaifi, M. (2022). IMPLEMENTASI APLIKASI POINT OF SALES BERBASIS ANDROID UNTUK KEDAI KOPI KUALE. In *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi* (Vol. 12, Number 1). <https://socs.binus.ac.id/20812/21>
- Hidayat, R., Tri Saputra, H., Husnah, M., Nabila, N., Hidayatullah, M. B., Naufal Nazhmi, M., Azra, J., & Rana, A. (2025). Implementasi Algoritma Random Forest Regression Untuk Memprediksi Penjualan Produksi di Supermarket. *SIMKOM*, 10(1), 101–109. <https://doi.org/10.51717/simkom.v10i1.703>
- Inkud Daifatur Rahma, D., Angga Yunus, M., Yusuf Arohman, M., Zaky Priambada Anugrah, M., Fathoni, A., & Ali Akbar, F. (n.d.). *Seminar Nasional Informatika Bela Negara (SANTIKA) Pengembangan Sistem Point of Sale berbasis Java Desktop (Studi Kasus: Toko Berkah Abadi, Jombang)*.
- Rahmatuloh, M., Faiz, M., Kamil, A., & Nirwan, S. (2024). RANCANG BANGUN APLIKASI POINT OF SALE TOKO FASHION BERBASIS WEBSITE. In *Jurnal Teknik Informatika* (Vol. 16, Number 3).
- Rifany, R., & Pratiwi, N. (2024). *Perancangan Dan Implementasi Sistem Point Of Sales (POS) Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel 11 (Studi Kasus Toko Umkm Nasution)*. 9, 2024.
- Suci Amaliah, Nusrang, M., & Aswi, A. (2022). Penerapan Metode Random Forest Untuk Klasifikasi Varian Minuman Kopi di Kedai Kopi Konijiwa Bantaeng. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, 4(3), 121–127. <https://doi.org/10.35580/variasiunm31>
- Syech Syech, Maulana Sandy, & Wasis Haryono. (2025). Perancangan Sistem Stokopname Berbasis Web pada Toko Bangunan Mutiara. *Repeater : Publikasi Teknik Informatika Dan Jaringan*, 3(3), 32–46. <https://doi.org/10.62951/repeater.v3i3.545>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Proses Requirement



Lampiran B Dokumen Pengujian UAT



Lampiran C Dokumen Pengujian UAT

Berikut link pengujian *User Acceptance Testing* (UAT):

<https://polibatam.id/dokumen-pengujian-uat-vora>

Lampiran D Dokumen Pengujian SUS

Berikut link pengujian *System Usability Scale* (SUS):

<https://polibatam.id/pengujian-sus-vora>

Lampiran E Link Produk

Berikut link GitHub aplikasi website aplikasi *point of sale* (POS):

<https://github.com/Vexonor/Vora.git>

Berikut link demo aplikasi:

<https://youtu.be/BF4gALKDZl4?si=H-CGikHMI557WsDQ>

Lampiran F Dokumen Penerapan Aplikasi

<https://polibatam.id/langkah-penggunaan-aplikasi-vora>

Lampiran G Dokumen Hasil Wawancara

<https://polibatam.id/hasil-wawancara-vora>