



**PENGEMBANGAN SISTEM PEMESANAN MAKANAN
MENGUNAKAN RASPBERRY PI BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT) DI LINGKUNGAN
KANTIN PNJ**

SKRIPSI

Nurul Aulia Dewi

2107421001

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



**PENGEMBANGAN SISTEM PEMESANAN MAKANAN
MENGUNAKAN RASPBERRY PI BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT) DI LINGKUNGAN
KANTIN PNJ**

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk
Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

**Nurul Aulia Dewi
2107421001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Aulia Dewi

NIM : 2107421001

Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer/

Teknik Multimedia dan Jaringan

Judul Skripsi : Pengembangan Sistem Pemesanan Makanan
Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Internet of
Things (IOT) di Lingkungan Kantin PNJ

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Depok, 11 Juni 2025

Yang membuat pernyataan


A.
N.


(Nurul Aulia Dewi)

NIM 2107421001

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Nurul Aulia Dewi
NIM : 2107421001s
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Pengembangan Sistem Pemesanan Makanan Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Internet of Things (IOT) di Lingkungan Kantin PNJ

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Jum'at, Tanggal 20, Bulan Juni, Tahun 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh

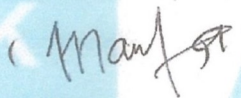
Pembimbing I : Ayu Rosyida Zain, S.ST., M.T.

()

Penguji I : Dr. Indra Hermawan, M.Kom.

()

Penguji II : Maria Agustin, S.Kom., M.Kom.

()

Penguji III : Susana Dwi Yulianti, M.Kom.

()

Mengetahui:

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer
Ketua



Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197908032003122003



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah S.W.T., yang telah memberikan rahmat dan pertolongannya kepada penulis untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul *"Pengembangan Sistem Pemesanan Makanan Berbasis Internet of Things (IoT) di Kantin PNJ"*. Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, keluarga, dan seluruh saudara atas doa, semangat, dan dukungan moril maupun materiil yang selalu mengiringi langkah penulis selama masa perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.
2. Ibu Ayu Rosyida Zain, S.ST., M.T., selaku dosen pembimbing, yang telah sabar memberikan waktu, tenaga, arahan, dan masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini hingga selesai.
3. Ibu Kantin Nasi Goreng & Ibu Kantin Nasi Bakar, yang telah memberikan izin, dukungan, dan informasi yang dibutuhkan dalam pelaksanaan dan pengujian sistem secara langsung.
4. Teman-teman Trio Wara-wiri, Konjep, Bipol Tracker, keluarga besar TMJ 2021, dan sahabat-sahabat penulis yang selalu memberi motivasi, bantuan teknis, serta kebersamaan yang sangat berarti selama proses pengerjaan tugas akhir ini.
5. Seseorang yang sempat menjadi tempat bertukar pikiran, menemani, dan mendukung penulis di awal penulisan skripsi ini meskipun tidak sampai akhir, kehadirannya cukup berarti.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Depok, 11 Juni 2025

Nurul Aulia Dewi



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Aulia Dewi

NIM : 2107421001

Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik Multimedia dan Jaringan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pengembangan Sistem Pemesanan Makanan Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Internet of Things (IoT) di Lingkungan Kantin PNJ

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalih mediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 11 Juni 2025

Yang membuat pernyataan




(Nurul Aulia Dewi)

NIM 2107421001



PENGEMBANGAN SISTEM PEMESANAN MAKANAN MENGUNAKAN RASPBERRY PI BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) DI LINGKUNGAN KANTIN PNJ

ABSTRAK

Penelitian ini mengatasi kendala pemesanan konvensional di Kantin Spirit PNJ—antrian panjang saat jam sibuk, kesalahan pencatatan pesanan, dan kesulitan pengantaran akibat minimnya identifikasi lokasi meja—dengan merancang dan membangun sistem pemesanan makanan berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini mengintegrasikan Raspberry Pi sebagai mikrokomputer, scanner QR code untuk konfirmasi dan deteksi meja, printer termal sebagai tanda terima fisik, buzzer sebagai notifikasi pesanan, serta website pemesanan dan monitoring real-time. Metode penelitian bersifat kuantitatif dengan pendekatan prototyping. Pengujian meliputi fungsionalitas perangkat keras, performa sistem (black-box test hingga 50 pengguna/menit), integrasi komponen, dan evaluasi System Usability Scale (SUS). Hasil menunjukkan: scanner responsif di berbagai tingkat kecerahan layar; buzzer mampu memberi sinyal tepat waktu; printer termal mencetak cepat; website andal melayani beban hingga 50 user/menit tanpa kegagalan; dan skor SUS sebesar 81 (kelas A) terhadap pembeli dan 76,25 terhadap penjual (kelas B). Kesimpulannya, sistem berhasil meningkatkan efisiensi proses pemesanan dan monitoring pesanan di kantin. Rekomendasi pengembangan meliputi notifikasi real-time berbasis push, manajemen menu dinamis, uji lapangan skala penuh, fitur analitik statistik operasional, dan laporan pesanan berbasis grafik untuk mendukung pengambilan keputusan manajemen.

Kata Kunci: Internet of Things (IoT), Printer Thermal, QR Code, Raspberry Pi, Sistem Pemesanan Makanan dan Monitoring.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Terkait	6
2.2. Sistem Pemesanan Makanan Digital	10
2.3. Internet of Things	10
2.4. Raspberry Pi.....	10
2.5. Touchscreen LCD	10
2.6. Buzzer.....	11
2.7. Printer Thermal	11
2.8. Scanner	11
2.9. QR Code	11
2.10. Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)	12
2.11. Database MySQL.....	12
2.12. Google Cloud Platform (GCP)	12
2.13. Website	12
2.14. Flask.....	13
2.15. Midtrans	13
2.16. Metode Kuantitatif.....	13
2.17. Metode <i>Prototyping</i>	14

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.18. Flowchart	14
2.19. UML Diagram.....	15
2.20. Pengujian Sistem	17
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1. Rancangan Penelitian.....	22
3.2. Tahapan Penelitian.....	23
3.3. Objek Penelitian.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Analisis Kebutuhan.....	26
4.1.1. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras	26
4.1.2. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	28
4.1.3. Analisis Kebutuhan Fungsional dan Non-fungsional <i>Website</i>	30
4.2 Perancangan Sistem.....	32
4.2.1. Diagram Blok Sistem.....	32
4.2.2. Diagram Alur Proses Bisnis.....	33
4.2.3. Diagram Alur Sistem Pemesanan Makanan	35
4.2.3.1. Diagram Alur Sistem Kerja Alat.....	35
4.2.3.2. Diagram Alur <i>Website</i>	36
4.2.4. Diagram Use Case	38
4.2.5. Activity Diagram	40
4.2.6. Diagram Relasi Entitas Database.....	46
4.2.7. Skematik Alat.....	50
4.3 Implementasi Sistem.....	52
4.3.1. Implementasi Perangkat Keras	52
4.3.1.1. Implementasi Layar Touchscreen LCD 7inch	52
4.3.1.2. Implementasi Buzzer	53
4.3.1.3. Implementasi Scanner Kode QR.....	53
4.3.1.4. Implementasi Printer Thermal	54
4.3.2. Implementasi Perangkat Lunak	54
4.3.2.1. Implementasi MQTT	55
4.3.2.2. Pemrograman Sistem Alat Pemesanan Makanan.....	59
4.3.2.3. Pemrograman <i>Website</i>	60
4.3.2.4. Implementasi <i>Website</i>	71
4.4 Pengujian	86
4.4.1. Deskripsi Pengujian.....	86
4.4.2. Prosedur Pengujian	86



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

4.4.3. Data Hasil Pengujian	95
4.4.4. Analisis Data / Evaluasi Pengujian.....	114
BAB V PENUTUP	122
DAFTAR PUSTAKA.....	124
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	128
LAMPIRAN.....	129



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Daftar simbol flowchart	15
Gambar 2. 2 Simbol Diagram <i>Use Case</i>	16
Gambar 2. 3 Simbol <i>Activity Diagram</i>	17
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	23
Gambar 4. 1 Diagram Blok Sistem	32
Gambar 4.2 Diagram Alur Proses Bisnis di Kantin PNJ Secara Konvensional....	33
Gambar 4. 3 Diagram Alur Proses Bisnis Sistem yang Diajukan	34
Gambar 4. 4 Diagram Alur Sistem Kerja Alat	35
Gambar 4. 5 Diagram Alur <i>Website</i> Pemesanan oleh Pembeli	36
Gambar 4. 6 Diagram Alur <i>Website</i> Penyelesaian Pesanan oleh Penjual.....	37
Gambar 4.7 Diagram Use Case	38
Gambar 4. 8 Activity Diagram Masuk Akun Penjual & Pembeli	40
Gambar 4. 9 Activity Diagram Masuk Akun Penjual & Pembeli	41
Gambar 4. 10 Activity Diagram Ubah Status Tenant.....	42
Gambar 4.11 Activity Diagram Ubah Status Menu	42
Gambar 4.12 Activity Diagram Ubah Stok Menu.....	43
Gambar 4. 13 Activity Diagram Batalkan Pesanan oleh Penjual.....	43
Gambar 4. 14 Activity Diagram Batalkan Pesanan oleh Pembeli.....	44
Gambar 4. 15 Activity Diagram Admin	45
Gambar 4. 16 Desain Relasi Entitas Database	46
Gambar 4.17 Skematik Alat	50
Gambar 4. 18 Implementasi Layar Touchscreen LCD 7inch.....	52
Gambar 4. 19 Implementasi Buzzer	53
Gambar 4. 20 Implementasi Scanner Kode QR	53
Gambar 4.21 Implementasi Printer Thermal.....	54
Gambar 4. 22 Implementasi Perangkat Lunak	54
Gambar 4. 23 Konfigurasi MQTT Broker	55
Gambar 4.24 Konfigurasi Akun MQTT Broker.....	55
Gambar 4. 25 Konfigurasi MQTT Publisher	56
Gambar 4. 26 Fungsi MQTT Printer	56
Gambar 4.27 Fungsi MQTT Buzzer	57



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 28 Konfigurasi MQTT Subscriber	58
Gambar 4. 29 Pemrograman Sistem Alat Menyalakan Buzzer.....	59
Gambar 4. 30 Pemrograman Sistem Alat Mencetak Daftar Pesanan.....	60
Gambar 4. 31 Fungsi Pesan.....	61
Gambar 4.32 Fungsi Daftar Tenant	61
Gambar 4. 33 Fungsi Beranda.....	62
Gambar 4.34 Fungsi Halaman Cart.....	62
Gambar 4.35 Fungsi Halaman Order	63
Gambar 4. 36 Fungsi Mulai Pembayaran.....	64
Gambar 4. 37 Fungsi Pembayaran Sukses	65
Gambar 4.38 Fungsi Dashboard.....	66
Gambar 4.39 Fungsi Tombol Status Tenant	66
Gambar 4. 40 Fungsi Update Status Pesanan	67
Gambar 4. 41 Fungsi Cek Pesanan Baru.....	68
Gambar 4. 42 Fungsi Semua Pesanan	68
Gambar 4. 43 Fungsi MQTT Publisher.....	69
Gambar 4. 44 Fungsi Daftar Menu	70
Gambar 4. 45 Fungsi Tombol Status Menu.....	70
Gambar 4. 46 Fungsi Scan Kode QR.....	71
Gambar 4. 47 Halaman Daftar Akun.....	72
Gambar 4. 48 Halaman Verifikasi Email	72
Gambar 4. 49 Halaman Sukses Verifikasi E-mail.....	73
Gambar 4. 50 Halaman Utama.....	73
Gambar 4. 51 Halaman Daftar Tenant	74
Gambar 4. 52 Halaman Daftar Menu Makanan	74
Gambar 4. 53 Halaman Daftar Keranjang.....	75
Gambar 4. 54 Halaman Pembayaran.....	75
Gambar 4. 55 Halaman Daftar Pesanan	76
Gambar 4. 56 Halaman Daftar Pesanan	76
Gambar 4. 57 Halaman Pesanan Siap	77
Gambar 4.58 Halaman Pesanan Selesai.....	77
Gambar 4. 59 Langkah-langkah Pembatalan Pesanan	78



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 60 Halaman Daftar Akun Tenant.....	79
Gambar 4. 61 Halaman Verifikasi E-mail Akun Tenant.....	79
Gambar 4. 62 Halaman Berhasil Verifikasi E-mail.....	80
Gambar 4. 63 Halaman Daftar Tenant	80
Gambar 4. 64 Halaman Dashboad Tenant.....	81
Gambar 4. 65 Halaman Menu Pesanan Menunggu.....	81
Gambar 4. 66 Halaman Menu Pesanan Diproses.....	82
Gambar 4. 67 Membatalkan Pesanan Menunggu	82
Gambar 4.68 Halaman Menu Tenant	83
Gambar 4. 69 Halaman Dashboard Admin	83
Gambar 4. 70 Halaman Daftar Menu Admin	84
Gambar 4. 71 Halaman Daftar Akun Penjual Admin.....	84
Gambar 4. 72 Halaman Daftar Akun Pembeli	84
Gambar 4. 73 Halaman Edit Menu Admin.....	85
Gambar 4.74 Grafik Data Pengujian Performa Scanner	115
Gambar 4.75 Grafik Data Pengujian Kualitas Waktu Respon Buzzer.....	116
Gambar 4.76 Grafik Data Pengujian Kualitas Waktu Respon Printer	117
Gambar 4. 77 Grafik Data Pengujian Skalabilitas Request Web	118
Gambar 4. 78 Grafik Data Pengujian Skalabilitas Latensi Web	119
Gambar 4. 79 Hasil Perhitungan Skor SUS	121



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 2.2 Standar ITU-T G.1010	18
Tabel 2. 3 Standar ISO/IEC 25010.....	19
Tabel 2. 4 Pernyataan Kuesioner System Usability Scale (SUS).....	20
Tabel 2. 5 <i>Sauro-Lewis curved grading scale</i> (CGS) Skor SUS.....	21
Tabel 4.1 Spesifikasi Alat.....	26
Tabel 4. 2 Daftar Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	28
Tabel 4. 3 Kebutuhan Fungsional Website	30
Tabel 4. 4 Kebutuhan Non-Fungsional Website.....	31
Tabel 4. 5 Deskripsi Tabel Database	46
Tabel 4.6 Pinout Sistem Alat Monitoring.....	51
Tabel 4.7 Prosedur Pengujian Integrasi Sistem.....	89
Tabel 4.8 Hasil Data Pengujian Fungsionalitas Alat.....	96
Tabel 4.9 Hasil Data Pengujian Performa Scanner	98
Tabel 4. 10 Hasil Data Pengujian Waktu Respon Buzzer	98
Tabel 4.11 Hasil Data Pengujian waktu Respon Printer	99
Tabel 4.12 Hasil Data Pengujian Blackbox Web Pembeli	100
Tabel 4. 13 Hasil Data Pengujian Blackbox Web Penjual	101
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Fungsional Website	103
Tabel 4. 15 Hasil Data Pengujian Waktu Performa Auto-Refresh Web	104
Tabel 4. 16 Hasil Data Pengujian Skalabilitas	105
Tabel 4. 17 Hasil Data Pengujian Integrasi Sistem	105
Tabel 4. 18 Hasil Data Kuesioner Uji SUS Penjual	107
Tabel 4. 19 Hasil Data Kuesioner Uji SUS Pembeli.....	107
Tabel 4. 20 Hasil Data Perhitungan Kuesioner Uji SUS Penjual.....	109
Tabel 4. 21 Hasil Data Perhitungan Kuesioner Uji SUS Pembeli.....	109
Tabel 4. 22 Hasil Jumlah Skor Uji SUS Penjual.....	111
Tabel 4. 23 Hasil Jumlah Skor Uji SUS Pembeli.....	111
Tabel 4. 24 Hasil Jumlah Skor Uji SUS dikali 2,5 Penjual.....	113
Tabel 4. 25 Hasil Jumlah Skor Uji SUS dikali 2,5 Pembeli.....	113
Tabel 4. 26 <i>Sauro-Lewis curved grading scale</i> (CGS)	121

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Form Kuesioner Pengalaman Pembeli Kantin Spirit PNJ	129
Lampiran 2. Hasil Pengujian 1	131
Lampiran 3. Source Code Raspberry Pi	131
Lampiran 4. Hasil Pengujian Load Test <i>Website</i>	135





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Politeknik Negeri Jakarta (PNJ) merupakan salah satu perguruan tinggi negeri yang memiliki visi menjadi institusi pendidikan vokasi bergengsi sekelas Asia. Dalam mendukung visinya, PNJ terus mengembangkan infrastruktur dan fasilitas modern, (Politeknik Negeri Jakarta, 2021). Salah satu fasilitas penting yang dimiliki oleh PNJ adalah dua kantin utama, yaitu Kantin Spirit (sebelumnya bernama Kantin Teknik) dan Kantin Reborn (sebelumnya bernama Kantin Bawah). Namun sampai saat ini aktivitas pembelian makanan dan minuman di lingkungan Kantin Spirit PNJ masih dilakukan secara konvensional. Proses pemesanan tersebut mengharuskan pembeli mengantri langsung di depan tenant, pembeli/penjual mencatat pesanan menggunakan alat tulis tradisional atau bahkan penjual menggunakan memori ingatan mereka untuk mengingat pesanan dan lokasi tempat duduk para pembeli. Sehingga saat ini ditemukan beberapa kendala, seperti antrian sebelum pemesanan menjadi panjang pada waktu sibuk (jam makan siang), kesalahan dalam pencatatan pesanan, kesulitan dalam pengantaran pesanan karena tidak ada sistem yang mendaftarkan lokasi meja pembeli secara jelas.

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah dilakukan oleh penulis, Penelitian Skripsi: Alur Pembelian Makanan atau Minuman secara Dine-In di Kantin Spirit PNJ, telah diisi oleh 28 Mahasiswa PNJ terdiri dari 24 Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, 2 Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, 1 Mahasiswa Teknik Sipil, dan 1 Mahasiswa Akuntansi. Sebanyak 61% responden mengaku pernah mengalami kesalahan dalam pengantaran pesanan, dan 68% merasa kesulitan menjelaskan lokasi meja mereka saat makan di tempat. Beberapa responden mengaku pesanan terlewat karena keterbatasan sistem manual. Selain itu, hasil wawancara dengan ibu Ami (penjual Nasi Goreng) dan ibu Titi (penjual Nasi Bakar) di Kantin Spirit menunjukkan bahwa para penjual sering mengalami kendala dalam mengantarkan pesanan, proses pemesanan pembeli memakan waktu karena pembeli bingung dalam menentukan pesanan dan mendeteksi pembayaran yang benar dalam kasus



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pembayaran digital terutama pada saat ramai. Beberapa kendala tersebut menunjukkan bahwa proses pemesanan makanan yang masih konvensional menghambat efisiensi proses pemesanan dan akurasi layanan di kantin. Oleh karena itu, diperlukan Teknologi IoT yang turut mengisi perkembangan dunia digital dan menjembatani interaksi sehari-hari di lingkungan sekitar (Putra dkk., 2023). Salah satu sektor yang mengalami transformasi oleh IoT yaitu restoran yang menyediakan makanan dan minuman (Jadhav dkk., 2024). Dalam sektor tersebut dapat mengoptimalkan tenaga ketika melakukan pemesanan makanan atau minuman baik di lingkungan restoran atau kantin.

Sebelumnya telah banyak penelitian serupa yang membangun sistem proses pemesanan di kantin terbukti efektif menggunakan teknologi IoT. Seperti penggunaan Raspberry Pi sebagai *microcomputer* yang terhubung dengan komponen-komponen lain di sisi penjual, (Fuada dkk., 2022; Kale & Dube, 2020; Kale dkk., 2020). Pemanfaatan printer thermal sebagai bukti fisik pembelian juga diterapkan dalam implementasi sistem oleh (Manikandan dkk., 2023; Wenhao, 2023; Kale & Dube, 2020; Fuada dkk., 2022). Selain itu penggunaan kode QR sebagai media interaksi baik untuk memesan atau mengambil pesanan telah berhasil dirancang oleh (Wenhao, 2023).

Beberapa cara yang unggul tersebut menjadi acuan untuk sebagai solusi kepada pembeli dan penjual Kantin Spirit dalam mengatasi permasalahan pemesanan dan monitoring pesanan. Namun untuk melengkapi keterbatasan sistem sebelumnya dalam penelitian ini membuat Pengembangan Sistem Pemesanan Makanan Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Internet of Things (IoT) di Lingkungan Kantin PNJ. Pengembangan ini menyediakan antarmuka sistem kepada penjual dalam monitoring pesanan masuk dan memudahkan pemesanan melalui *website* dengan kode QR di meja yang dilakukan oleh pembeli sehingga tidak bergantung pada aplikasi android yang memiliki keterbatasan *environment*. Sistem terintegrasi dengan hardware berupa perangkat Raspberry Pi sebagai mikrokomputer, perangkat Scanner Kode QR sebagai alat pemindai kode QR dalam konfirmasi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pengambilan pesanan, buzzer sebagai pemberitahuan pesanan masuk, sampai perangkat printer thermal sebagai alat untuk mencetak hasil pemesanan.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang didapat berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan:

1. Bagaimana cara merancang bangun alat sistem pemesanan makanan berbasis IoT di Kantin Spirit menggunakan mikrokomputer Raspberry Pi, perangkat Scanner QR Code, perangkat printer termal, dan komponen buzzer yang terintegrasi?
2. Bagaimana cara merancang bangun *website* pemesanan dan monitoring pesanan makanan/minuman yang terintegrasi dengan alat IoT?

1.3 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang dibatasi untuk memfokuskan dan mengefisiensi waktu penelitian di antaranya yaitu:

1. Penelitian sistem pemesanan dan monitoring pesanan yang dibuat masih sebatas rancang bangun di lingkungan Kantin Spirit PNJ.
2. Rancang bangun terbatas menggunakan dua meja kantin dan satu penjual sebagai perancangan alat, ditambah satu penjual lainnya sebagai perbandingan dalam pengujian data.
3. Platform sistem berbasis *website* dapat diakses dari browser handphone resolusi lebar layar >355 dan layar Touchscreen LCD 7inch.
4. Pemesanan dilakukan secara online melalui *website* yang dihosting di Google Cloud Run zona lokasi Asia Tenggara.
5. Proses Scan QR yang disediakan oleh *website* hanya untuk mengakses *website* dan pengambilan pesanan saja bukan untuk menangani proses pembayaran.
6. Kode untuk pendeteksian meja dan pengambilan pesanan berjenis dua dimensi.
7. Sistem Payment Gateway yang digunakan adalah environment *sandbox* Midtrans.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

8. Sistem dirancang untuk dapat mengirim dan menerima pesanan secara online untuk dine-in (makan di tempat) menggunakan *website*, dan mampu memonitoring pesanan yang sudah siap.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini, yaitu membuat rancang bangun sistem pemesanan dan monitoring pemesanan makanan di Kantin Spirit berbasis *website* terintegrasi dengan Raspberry Pi dengan memanfaatkan alat pemindai kode QR sebagai konfirmasi pesanan pembeli.

1.4.2. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. Meningkatkan efisiensi proses pemesanan dan pembayaran pembelian makanan atau minuman di Kantin PNJ.
2. Memudahkan proses pemesanan bagi pembeli melalui pemesanan langsung dari meja kantin.
3. Meningkatkan transparansi status pesanan bagi pembeli dan efisiensi manajemen pesanan bagi penjual.
4. Mengurangi potensi kesalahan dalam proses pemesanan dan pemberian pesanan.
5. Meningkatkan efektivitas transaksi pembayaran bagi penjual.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan sebagai urutan, metode atau kerangka pengerjaan untuk menyelesaikan penelitian ini, di antaranya:

a. BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab pertama berisi pembahasan terkait pendahuluan dalam penjelasan masalah di antaranya latar belakang sebagai masalah penelitian yang mendasar, perumusan masalah tentang solusi yang harus dicari berdasarkan pertanyaan melalui pembahasan penelitian, batasan masalah yang menjadi ruang lingkup masalah agar lebih fokus dalam pelaksanaan penelitian, tujuan dan manfaat yang akan dicapai dari penelitian, serta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sistematika penulisan sebagai urutan, metode, atau kerangka pengerjaan untuk menyelesaikan penelitian.

b. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab kedua berisi pembahasan terkait tinjauan pustaka yang membahas hasil analisis hubungan dari berbagai artikel yang relevan dengan penelitian sebagai bahan kajian berupa studi literatur, dan landasan-landasan teori yang membangun penelitian.

c. BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ketiga berisi pembahasan terkait metode penelitian berupa rencana penelitian, rancangan penelitian, jenis penelitian, tahapan penelitian, dan objek penelitian.

d. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab keempat berisi pembahasan terkait analisis kebutuhan, perancangan sistem, hasil implementasi sistem, pengujian sistem dan analisis data hasil pengujian.

e. BAB V PENUTUP

Dalam bab kelima berisi pembahasan terkait kesimpulan dan saran terhadap penelitian yang telah dilaksanakan.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Penelitian terdahulu yang sejenis menjadi salah satu landasan dalam mengembangkan penelitian ini. Penelitian sejenis mendasari teori yang digunakan pada penelitian ini. Sumber penelitian terkait telah dijelaskan pada tabel 2.1 berikut:

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No.	Penelitian	Hasil	Variabel	Perbedaan
1	ARDUINO BASED RESTAURANT MENU ORDERING SYSTEM --- Khadeejah ABDULSALAM A, John ADEBISI, Michael EMEZEIRINWUNE, Semilore Idowu TOFUNMI (2023)	Hasil: Pemesanan melalui TFT display menggunakan touch pen, kemudian pesanan diteruskan menggunakan RF module ke LCD 16x2 yang diletakkan pada dapur.	Arduino Uno, RF transmitter module, LCD 16x2, dan buzzer.	Menggunakan microcontroller Arduino Uno, RF transmitter module, LCD, dan buzzer.
2	KARE - Presto Canteen Management System with an Android Application ---	Hasil: Sebuah sistem manajemen kantin memanfaatkan prosesor ARM, modul Bluetooth, printer thermal, LCD, dan aplikasi android. Melalui aplikasi dapat melihat	Prosesor ARM7, modul bluetooth, printer thermal, LCD, power	Penelitian tidak menggunakan <i>website</i> dan microcontroller dalam rancang

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Penelitian	Hasil	Variabel	Perbedaan
	P.Manikandan, K.Kotes babu, G.Mallikarjuna Reddy, G.Kalayan, V.Muneeswaran (2023)	daftar menu, harga, dan peringkat sehingga dapat melakukan pemesanan makanan secara online. Penjual dapat melihat pesanan dan mencetak tagihan setelah pembayaran selesai. Tujuannya agar proses pemesanan lebih sederhana, dan mengurangi waktu tunggu.	supply adapter, dan smart phone untuk aplikasi android.	bangun sistemnya.
3	AN APPLICATION OF IOT WITH DECISION SUPPORT SYSTEM TOWARDS A SMART UNIVERSITY CANTEEN --- Chen Wenhao (2023)	Hasil: Untuk mengoptimalkan dining experience sasarannya kantin universitas. Dengan kemampuan melihat daftar menu, menerima order secara onsite menggunakan touch screen monitor dan online melalui smartphone/laptop, pembayaran menggunakan kartu debit dan kartu kredit, menjadwalkan pengiriman makanan, menampilkan daftar pembelian di gudang, memperbarui pesanan tiap pembeli.	RFID, monitor layar sentuh, barcode readers, printer thermal, generator kode QR, Sistem operasi Linux atau Windows, Aplikasi menggunakan PHP 7.x, HTML, CSS, JavaScript,	Penelitian masih bersifat konseptual, tidak melampirkan hasil alat, dan tidak terdapat pengujian alat.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Penelitian	Hasil	Variabel	Perbedaan
		Untuk mengatasi layanan yang lambat, biaya tenaga kerja yang tinggi, masalah kualitas dan keamanan makanan, dan masalah lingkungan dalam ruangan. Oleh karena itu, sistem dapat dikelola dengan lebih efisien, sehingga menghasilkan operasi yang efisien dan laporan yang tepat waktu dan akurat.	Ajax, jQuery, dan Database MySQL Server atau MariaDB.	
4	Online Food Ordering System for College Canteen --- Rupali B. Kale*, Ruchika K. Balwade, Vipin B. Gawai (2020)	Hasil: Untuk mengatasi antrian panjang dan sistem manual yang tidak efisien di kantin kampus dengan cara otomatisasi pemesanan melalui aplikasi android terintegrasi dengan Raspberry Pi, QR Code Scanner, dan LCD.	Raspberry Pi, QR code scanner, liquid-crystal display (LCD), and Wi-Fi	Menggunakan aplikasi berbasis android, penjual tidak bisa mengatur daftar makanan yang ada, dan sistem pada penjual kurang interaktif.
5	Web based E- wallet Canteen Management System using RFID ---	Hasil: Untuk meminimalkan antrian pemesanan, menggunakan pembayaran digital langsung, dan memantau transaksi secara real-time.	Raspberry Pi 3 B+, 16x2 LCD, RFID reader & card, thermal	Sistem belum terintegrasi dengan payment gateway dan tidak ada



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Penelitian	Hasil	Variabel	Perbedaan
	Giteshri Kale, Sharad Dube (2020)	Berbasis <i>website</i> terintegrasi dengan Raspberry Pi dan RFID Card untuk pembayaran.	printer, LED, dan <i>website</i> .	sistem manajemen dari sisi penjual.
6	Design and Implementation of Database <i>Prototype</i> for A Portable Electronic Transaction Device --- Syifaul Fuada, Akhmad Alfaruq, Trio Adiono (2021)	Hasil: Pemanfaatan Thermal Printer untuk menghasilkan output otomatis saat melakukan pengecekan saldo, dan detail transaksi order menggunakan e-money. Koneksi antar Thermal Printer dengan Application Processor menggunakan Serial Connector.	Raspberry Pi (Application Processor), Thermal Printer, LCD Touch Screen, ucontroller ATMEGA 328 untuk Smart card Reader, PSU Board, WLAN, Ethernet ke Server (berisi Database, Web API, Web Page menggunakan PHP.	Penelitian menggunakan Thermal Printer sebagai hasil output transaksi dengan koneksi Serial. Penelitian tersebut difokuskan sebagai alat pembayaran transaksi yang dapat digunakan pada Smart Canteen.

Berdasarkan daftar penelitian terdahulu pada tabel 2.1 belum ditemukan penelitian yang menggunakan mikrokomputer Raspberry Pi dalam mengembangkan sistem pemesanan makanan. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem pemesanan makanan menggunakan *website*, monitoring pesanan yang masuk dan sudah siap menggunakan Raspberry Pi sebagai mikrokomputer



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

terhubung ke Touchscreen LCD 7inch dan buzzer mengeluarkan bunyi. Kemudian alat pemindai kode QR sebagai input konfirmasi pesanan sedangkan perangkat printer thermal sebagai output hasil daftar pesanan.

2.2. Sistem Pemesanan Makanan Digital

Sistem pemesanan makanan digital merupakan suatu alur atau rangkaian proses yang digunakan oleh pembeli dalam memesan makanan dengan proses penginputan data atau pesanan menjadi data digital. Sistem pemesanan makanan telah banyak dijumpai di berbagai metode, tempat dan platform saat ini. Pengubahan sistem dari tradisional menjadi digital, (Kale & Dube, 2020).

2.3. Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep tentang Internet yang menghubungkan beberapa alat/benda/things dalam penggunaannya. Perkembangan IoT memiliki dampak atas peningkatan efisiensi operasional dari berbagai sektor, di antaranya yaitu pertanian, perawatan kesehatan, dan pertanian (Sinaga, et.al., 2023).

2.4. Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah mikrokomputer yang dapat digunakan pada berbagai aplikasi/sistem Internet of Things, dan sistem *embedded*. Sehingga Raspberry Pi dapat terhubung dengan beragam sensor dan perangkat keras. Raspberry Pi memiliki beragam tipe sesuai kebutuhan penggunanya. Dalam pengoperasiannya Raspberry Pi 3 B+ dapat menjalankan sistem operasi Linux contohnya Debian yang digunakan dalam penelitian ini, (Raspberry Pi Ltd, 2025). Raspberry Pi memiliki port HDMI untuk menghubungkannya dengan layar.

2.5. Touchscreen LCD

Liquid Crystal Display (LCD) yang digunakan dapat menerima kemampuan input sentuhan pada layar. Kemampuan input ini dapat diterima dari sentuhan jari atau stylus. Jenis touchscreen terbagi menjadi empat yaitu, *resistive*, *capasitive*, *acoustic wave*, dan *optical*. Tipe *Resistive* mendeteksi tekanan fisik yang menyebabkan dua lapisan konduktif saling bersentuhan. Sedangkan *Capasitive* dapat memperoleh perubahan kapasitansi hanya dengan sentuhan ringan pada layar. (Nam dkk., 2021).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dalam penelitian ini menggunakan touchscreen LCD tipe *capasitive* berukuran 7inch agar mempermudah penjual memantau daftar transaksi pesanan.

2.6. Buzzer

Buzzer adalah komponen IoT berperan sebagai aktuator yang dapat mengeluarkan suara. Tipe buzzer yang digunakan dalam penelitian ini berupa piezo. Cara kerjanya mengubah listrik AC menjadi efek piezoelektrik pada keramik dan menjadi getaran mekanis yang diperkuat oleh diafragma logam sehingga mengeluarkan suara yang nyaring, (Baumann, 2023).

2.7. Printer Thermal

Thermal Printer adalah alat untuk mencetak dengan cara memanaskan kertas khusus. Kertas akan melewati bagian pemanas secara selektif sehingga kertas yang telah dipanaskan akan berubah menjadi hitam tanpa memerlukan tinta atau toner. Printer Thermal memiliki beberapa keunggulan di antaranya yaitu tidak berisik, cepat, dan andal, (Kedia dkk., 2024).

2.8. Scanner

Scanner merupakan sebuah alat optik yang mampu membaca dan menerjemahkan (decode) data yang tersimpan dalam sebuah matriks. Scanner telah mengalami evolusi dimulai dari penggunaan teknologi laser untuk memindai kode batang (barcode), hingga kode yang dikatalisasi oleh perkembangan tak terduga pada teknologi optik. Keberhasilan pemindaian bergantung kepada beberapa faktor seperti sudut pemindaian, kondisi pencahayaan (baik cahaya ambien ataupun cahaya terarah), serta kontras yang memadai antara kode dengan bagian latar belakang kode (Usama & Yaman, 2022; de Seta, 2023).

2.9. QR Code

QR Code (Quick Response Code) merupakan sebuah data yang diubah menjadi sebuah kode gambar berbentuk dua dimensi. Pengguna dapat mengakses tautan hanya menggunakan kamera yang mampu membaca/memindai kode. QR Code dapat memudahkan setiap orang dalam mengakses tautan tanpa mengetikkannya di kolom bar pencarian browser, (Rahmadhani, 2022).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.10. Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)

Message Queuing Telemetry Transport merupakan sebuah protokol komunikasi yang efisien untuk perangkat IoT yang memiliki keterbatasan bandwidth, daya rendah, dan koneksi jaringan tidak stabil. Dalam pengoperasiannya, MQTT menerapkan model *publish-subscribe* melalui perantara server pusat atau dikenal dengan broker. *Publisher* bertugas untuk mengirim pesan ke sebuah '*topic*', dan *subscriber* akan menerima pesan setelah mengikuti '*topic*' yang sama kepada broker, (Mishra dkk., 2021; Hwang dkk., 2022). Salah satu broker yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mosquitto bersifat *open-source*. Bertujuan untuk menerima pesan dari *publisher* (*website* tenant) lalu meneruskannya ke *subscriber* (Raspberry Pi) yang telah mengikuti topik yang sama.

2.11. Database MySQL

MySQL merupakan salah satu jenis Database Management System yang populer dan paling sering dijumpai. MySQL bersifat terbuka (*open source*) dengan tujuan pengembangan untuk pengelolaan dan penyimpanan data terstruktur menggunakan bahasa SQL (Structured Query Language) dalam akses dan kelola data. (Sirait, et.al., 2025) Penggunaan MySQL dalam penelitian ini bertujuan untuk menyimpan data pembeli, pesanan pembeli, dan data dari komponen lainnya di server.

2.12. Google Cloud Platform (GCP)

Google Cloud Platform (GCP) telah hadir sejak tahun 2011 sebagai platform *cloud computing* dengan berbagai layanan komprehensif mulai dari *infrastructure as a service*, *platform as a service*, *software as a service*, dan lain sebagainya. Salah satu layanan *infrastructure as a service* yang bernama Compute Engine berfungsi untuk menyediakan mesin virtual sesuai kebutuhan, serta Cloud Run layanan *platform as a service* memberikan kemudahan bagi developer untuk menjalankan aplikasi dalam kontainer tanpa harus mengelola infrastruktur server yang digunakan. GCP memberikan inovasi dan jaminan, harga yang fleksibel dan kemampuan *high availability*.

2.13. Website

Website merupakan media aplikasi yang dapat diakses melalui aplikasi browser. *Website* dibangun oleh dua teknologi yaitu front-end sebagai antarmuka terdiri dari



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HTML, CSS, JavaScript) dan backend sebagai logika web terdiri dari Flask, dan MySQL database. Flask merupakan framework aplikasi web yang ringan ditulis menggunakan bahasa Python. Flask kompatibel dengan spesifikasi WSGI. Flask API memiliki dua dependensi utama yaitu Werkzeug dan Jinja, (Lathkar, 2021).

2.14. Flask

Flask merupakan framework untuk membangun *website* berskala mikro menggunakan bahasa Python, (Pendyala, et.al., 2025) Selain untuk backend pada *website*, Flask diharapkan mampu menjadi backend API dalam mengintegrasikan sistem dalam penelitian ini. Disebabkan karena penggunaan Flask yang flexible dan scalable daripada framework yang telah ada serta mudah dimodifikasi dalam penggunaannya. (Syach, et.al., 2024).

2.15. Midtrans

Midtrans merupakan salah satu bagian dari GOTO Finansial yang menyediakan layanan *payment gateway* membuat pembayaran menjadi mudah. Midtrans mengalami perubahan nama yang sebelumnya ialah Veritrans pada saat pertama kali hadir tahun 2012. Midtrans menyediakan pembayaran menggunakan debit langsung, Virtual Account, Gopay, dan QRIS. Sehingga memudahkan pembayaran agar usaha dapat berkembang, (Midtrans, 2015). Dalam mengintegrasikan sistem dengan Midtrans maka mitra harus mendaftar terlebih dahulu di situs resmi Midtrans. Kemudian pengguna akan mendapatkan kredensial akun berupa API Server Key & Client Key, (Fatman dkk., 2023). Penelitian ini menggunakan fitur *sandbox* Midtrans untuk pengujian rancang bangun sistem pemesanan makanan.

2.16. Metode Kuantitatif

Metode penelitian kuantitatif menggunakan pendekatan data numerik untuk menguji hipotesis dan mengukur hubungan antar variabel secara objektif. Metode ini didefinisikan sebagai “quantifying things and asking questions such as how long, how many, and to what degree”, oleh (Ghanad, 2023).

Dalam penelitian ini, pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengukur indikator objektif seperti tingkat keberhasilan fungsionalitas sistem, respon latensi alat dan web, skor SUS via skala *Likert*, serta keberhasilan integrasi sistem.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.17. Metode *Prototyping*

Metode *prototyping* merupakan salah satu pendekatan dalam pengembangan sistem informasi yang menekankan pada pembuatan model awal atau *prototype* dari sistem yang akan dibangun. Model ini bersifat iteratif, memungkinkan penyempurnaan sistem secara bertahap melalui umpan balik dari pengguna. Jenis-jenis *Prototyping* terbagi menjadi dua, yaitu berdasarkan bentuk dan siklus penggunaannya, serta berdasarkan tujuan penggunaannya (Hartono, 2021). Berdasarkan bentuk dan siklus penggunaannya, terdapat dua jenis.

- Jenis I: *Prototype* yang terus dikembangkan hingga menjadi sistem operasional.
- Jenis II: *Prototype* yang digunakan sebagai cetak biru, kemudian dibuang saat sistem final dibangun ulang.

Berdasarkan tujuan penggunaannya, terbagi menjadi empat yaitu:

1. *Feasibility Prototyping*: Menguji kelayakan teknologi yang akan digunakan.
2. *Requirement Prototyping*: Mengidentifikasi kebutuhan pengguna secara detail.
3. *Design Prototyping*: Mendukung proses perancangan sistem informasi.
4. *Implementation Prototyping*: *Prototype* yang disusun langsung untuk menjadi sistem akhir tanpa dibuang.

Metode *Prototyping* jenis I dan tujuan penggunaan keempat sesuai dalam pengembangan sistem pemesanan makanan berbasis IoT karena mendukung pengujian fungsi sistem baik dari sisi perangkat keras (Raspberry Pi) maupun perangkat lunak (*website*) secara berulang menggunakan prototipe, hingga sistem dapat diterima oleh pengguna.

2.18. Flowchart

Flowchart digunakan untuk menggambarkan urutan logika atau proses dalam suatu algoritma maupun program. Flowchart biasanya disusun menggunakan simbol-simbol standar yang merepresentasikan berbagai jenis instruksi seperti proses, keputusan, input/output, serta awal dan akhir dari suatu prosedur. Menurut (Budiman, 2015), flowchart mempermudah penyusunan logika program karena menyajikan alur proses secara terstruktur dan sistematis, sehingga lebih mudah dipahami dan ditelusuri. Selain itu, flowchart juga berfungsi sebagai alat bantu



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

untuk programmer dalam memecah suatu masalah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil serta menyusun alternatif solusi yang logis (Zalukhu dkk., 2023). Flowchart tidak hanya berperan dalam aspek teknis pemrograman, namun juga berkontribusi dalam proses komunikasi dan dokumentasi sistem, terutama pada tahap analisis kebutuhan hingga implementasi (Khairunnisa dkk., 2023). Berikut ini gambar 2.1 berupa daftar singkat simbol-simbol yang digunakan dalam merepresentasikan flowchart:

SIMBOL	NAMA	FUNGSI
	TERMINATOR	Permulaan/akhir program
	GARIS ALIR (FLOW LINE)	Arah aliran program
	PREPARATION	Proses inisialisasi/pemberian harga awal
	PROSES	Proses perhitungan/proses pengolahan data
	INPUT/OUTPUT DATA	Proses input/output data, parameter, informasi
	PREDEFINED PROCESS (SUB PROGRAM)	Permulaan sub program/proses menjalankan sub program
	DECISION	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
	ON PAGE CONNECTOR	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada satu halaman
	OFF PAGE CONNECTOR	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada halaman berbeda

Gambar 2. 1 Daftar simbol flowchart

Sumber: (Zalukhu dkk., 2023)

2.19. UML Diagram

Unified Modeling Language (UML) merupakan sebuah bahasa pemodelan standar yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak berorientasi objek. UML membantu dalam memvisualisasikan, membuat spesifikasi, membangun, dan mendokumentasikan hasil dari sistem perangkat lunak. Pemodelan UML membantu developer untuk memahami sistem secara struktural dan fungsional sebelum proses implementasi dimulai. Diagram UML memberikan gambaran yang jelas tentang



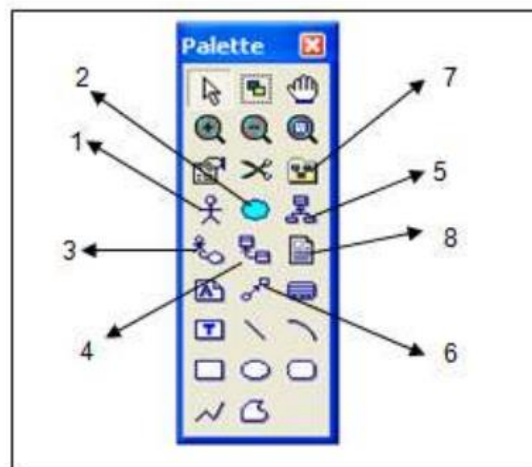
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

bagaimana sistem bekerja, siapa saja aktor yang terlibat, serta bagaimana alur proses dalam sistem berlangsung (Hasanah & Untari, 2020).

Salah satu jenis diagram dalam UML adalah diagram *Use Case*, yang berfungsi untuk menggambarkan fungsionalitas sistem dari sudut pandang pengguna atau aktor. Diagram ini membantu mengidentifikasi siapa saja pengguna sistem (aktor) dan interaksi mereka terhadap sistem. Setiap use case mewakili suatu fungsi yang diberikan oleh sistem. Simbol-simbol dasar dalam use case diagram dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut.

1. Actor.
2. Use case
3. assosiasi
4. dependency
5. Generalization/inheritance
6. Link/extended Dependencya
7. package/kumpulan
8. File



Gambar 2. 2 Simbol Diagram *Use Case*

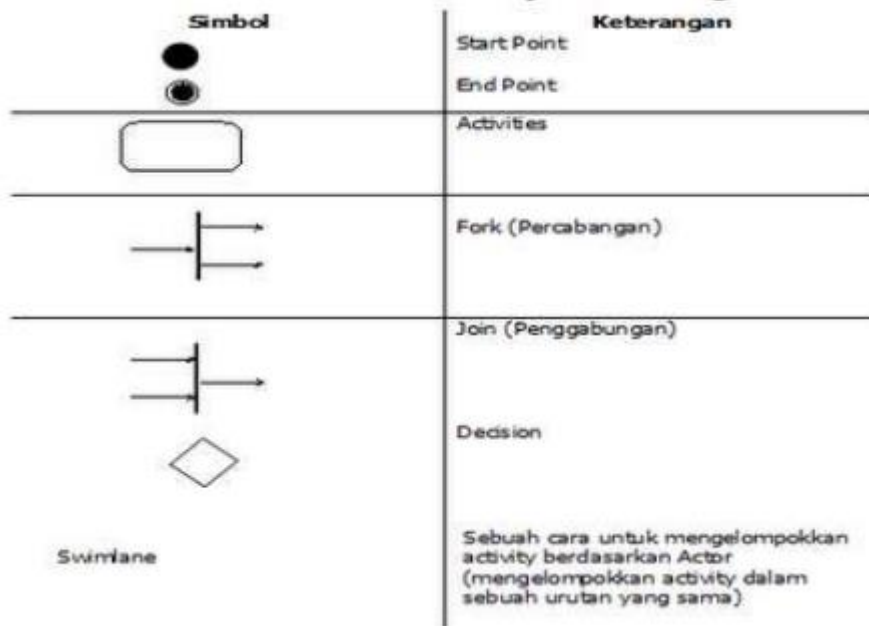
Sumber: (Hasanah & Untari, 2020)

Selain itu, menurut Hasanah & Untari (2020) *Activity* Diagram digunakan untuk memodelkan alur kerja atau aktivitas dalam suatu sistem. Diagram ini menggambarkan proses bisnis dan urutan aktivitas yang dilakukan, baik oleh sistem maupun oleh pengguna. *Activity* diagram sangat bermanfaat dalam menggambarkan proses logika dari suatu *use case* atau alur sistem secara umum. Simbol-simbol penting dalam diagram ini antara lain *initial/start node*, *activity*, *decision node*, dan *final/end node* dalam gambar 2.3.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 2. 3 Simbol *Activity Diagram*

2.20. Pengujian Sistem

Pengujian sistem bertujuan untuk mengumpulkan dan menganalisis hasil sistem yang sesuai dengan harapan. Berikut beberapa pengujian sitem yang dilakukan dalam penelitian ini:

1. Pengujian Fungsionalitas

Pengujian fungsionalitas alat bertujuan untuk mengevaluasi fungsi sistem alat & *website* yang dapat berjalan dengan baik atau tidak. Penelitian ini menggunakan pengujian *black box* yang terdiri dari beberapa skenario pengujian berdasarkan *input* yang diberikan dan *output* yang dihasilkan. Persentase efektivitas dapat diketahui menggunakan persamaan (1) (Negara dkk., 2019; Nioga dkk., 2019) :

$$\text{Persentase Keberhasilan} = \frac{\text{Hasil Pengujian Berhasil}}{\text{Total Percobaan Pengujian}} \times 100\% \quad (1)$$

2. Pengujian Performa Sistem

Pengukuran performa sistem pada perangkat keras dan *website* penting dilakukan untuk mengetahui kecepatan respon sistem terhadap perintah pengguna. Indikator performa pertama yang akan diuji yaitu mengetahui jarak maksimum dalam melakukan pemindaian kode QR dengan scanner.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Jarak maksimum dapat diketahui menggunakan persamaan (2) (Hapsari, 2024):

$$\text{Rata - rata jarak} = \frac{\text{Total jarak dari percobaan yang berhasil}}{\text{Total percobaan yang berhasil}} \quad (2)$$

Pengujian indikator latensi pada perangkat keras dilakukan untuk mengetahui performa sistem. Pengujian ini mengukur waktu pengiriman data hingga aktuasi pada komponen. Pengujian dilakukan pada perangkat keras pemindai kode QR, untuk mengukur waktu yang dibutuhkan sejak pemindaian dilakukan hingga data diproses oleh sistem (Negara dkk., 2019); komponen buzzer dan printer thermal, untuk mengukur waktu dari perintah dikirim hingga perangkat memberikan output suara atau cetakan. Berikut ini persamaan (3) yang digunakan untuk mengetahui rata-rata durasi yang dibutuhkan oleh perangkat keras dalam memberikan aksi (Hapsari, 2024).

$$\text{Rata - rata durasi} = \frac{\text{Jumlah durasi keseluruhan}}{\text{Total percobaan yang berhasil}} \times 100\% \quad (3)$$

Setelah pengujian perangkat keras, pengujian pada website dilakukan untuk mengukur latensi dan *throughput* waktu akses data dari database hingga data tampil di antarmuka pengguna. Hasil dari pengujian ini juga dibandingkan dengan tabel 2.2 standar kelayakan performa dari ITU-T G.1010 untuk memastikan sistem telah memenuhi kategori *acceptable latency*.

Tabel 2.2 Standar ITU-T G.1010

Komponen	Kategori ITU-T G.1010	Delay Target	Info Loss Tolerance
QR Code Scanner	Still Image	<15 s preferred, <60 s acceptable	Zero
Buzzer & Printer Thermal	Command/Control	<250 ms	Zero
Website (Load/Refresh)	Web-browsing – HTML	<2 s preferred, <4 s acceptable	Zero

Dalam standar ISO/IEC 25010:2011, salah satu subkarakteristik dari *performance efficiency* adalah *capacity*, yang mengukur sejauh mana sistem



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

mampu menangani jumlah beban kerja tertentu dalam kondisi tertentu. Kapasitas ini umum diukur menggunakan metrik *throughput*, yaitu jumlah permintaan (*request*) yang berhasil diproses sistem per satuan waktu, seperti *requests per second* (ISO/IEC 25010, 2011). Menurut penelitian oleh (Loja & Maita, 2024), *throughput* dalam rentang 15–60 request per detik dinilai cukup baik untuk sistem berskala kecil hingga menengah, selama tidak terjadi *error* atau penurunan performa yang signifikan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, *throughput* dijadikan salah satu acuan untuk menilai efisiensi performa sistem terhadap beban kerja pengguna secara aktual. Berikut ini tabel 2.3 menjadi nilai acuan untuk pengukuran *throughput*.

Tabel 2. 3 Standar ISO/IEC 25010

Metrik	Nilai Acuan Baik (praktis)	Sumber
Response Time	< 1 detik (ideal),	Pereira et al., 2023;
	< 4 detik (acceptable)	Loja & Maita, 2024
Throughput	≥ 10–15 request/detik	Loja & Maita, 2024;

3. Pengujian Integrasi Sistem

Pengujian Integrasi Sistem dilakukan agar dapat mengetahui fungsionalitas sudah sesuai dengan yang diharapkan sebagai suatu kesatuan, (Putri, 2024). Analisis pengujian ini menggunakan persamaan (1) di atas.

4. Pengujian *System Usability Scale*

System Usability Scale (SUS) adalah metode evaluasi usability yang dikembangkan untuk mengukur tingkat kepuasan dan kemudahan penggunaan suatu sistem dari sudut pandang pengguna. Menurut Wahyuningrum (2021), SUS merupakan alat yang sederhana, cepat, namun mampu memberikan hasil kuantitatif yang cukup akurat untuk mengevaluasi pengalaman pengguna terhadap sistem perangkat lunak maupun antarmuka digital. Metode ini menggunakan 10 butir pernyataan yang dijawab oleh responden menggunakan skala Likert 5 poin, mulai dari *sangat tidak setuju (1)* hingga *sangat setuju (5)* (Brooke, 2013). Berikut ini



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

tabel 2.4 daftar pernyataan dari kuesioner SUS yang telah dilakukan uji keterbacaan dan diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia.

Tabel 2. 4 Pernyataan Kuesioner System Usability Scale (SUS)

No.	Pernyataan	STS	TS	RR	S	SS
1.	Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi.					
2.	Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan.					
3.	Saya merasa sistem ini mudah untuk digunakan.					
4.	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini.					
5.	Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya.					
6.	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi) pada sistem ini.					
7.	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat.					
8.	Saya merasa sistem ini membingungkan.					
9.	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini.					
10.	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini.					

Keterangan Skala Likert:

Skor 1 = STS = Sangat Tidak Setuju

Skor 2 = TS = Tidak Setuju

Skor 3 = RR = Ragu-ragu

Skor 4 = S = Setuju

Skor 5 = SS = Sangat Setuju



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pengujian ini melihat tingkat skor usability menggunakan representasi *Sauro-Lewis curved grading scale* (CGS) menurut studi Lewis (2018) dalam tabel 2.5 berikut.

Tabel 2. 5 *Sauro-Lewis curved grading scale* (CGS) Skor SUS

SUS Score range	Grade	Percentile range
84.1-100	A+	96-100
80.8-84.0	A	90-95
78.9-80.7	A-	85-89
77.2-78.8	B+	80-84
74.1-77.1	B	70-79
72.6-74.0	B-	65-69
71.1-72.5	C+	60-64
65.0-71.0	C	41-59
62.7-64.9	C-	35-40
51.7-62.6	D	15-34
0.0-51.6	F	0-14

Penggunaan skala Likert dalam kuesioner SUS memungkinkan peneliti untuk mengukur persepsi pengguna secara sistematis, dengan konversi skor akhir dilakukan berdasarkan perhitungan standar SUS. Skor mentah dari setiap butir pernyataan diolah terlebih dahulu: pernyataan ganjil dikurangi 1, dan pernyataan genap dikurangi dari 5. Hasilnya kemudian dijumlahkan dan dikalikan 2,5 untuk mendapatkan skor akhir dalam rentang 0–100. Perhitungan SUS dapat dilihat pada persamaan (4) (Harrati et al., 2016; Wahyuningrum et al., 2020).

$$Skor\ SUS = 2,5 \times \left[\sum_{n=1}^5 (U_{2n-1} - 1) + (5 - U_{2n}) \right] \quad (4)$$

Dalam penelitian ini, sistem dinilai menggunakan metode SUS baik dari sisi perangkat keras maupun website, agar diketahui sejauh mana sistem tersebut dapat diterima oleh pengguna.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Rancangan Penelitian

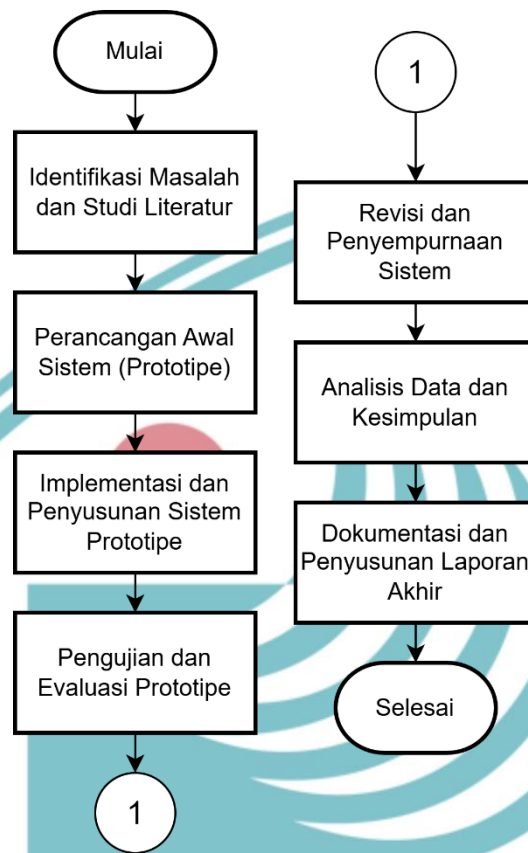
Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berdasarkan seluruh proses pengumpulan dan analisis data dilakukan melalui pengukuran numerik yang bersifat objektif dan terukur. Metode ini digunakan untuk mengevaluasi performa sistem dari berbagai aspek teknis, seperti kecepatan respon, tingkat keberhasilan, dan persepsi pengguna, sesuai dengan prinsip kuantifikasi dalam penelitian ilmiah. Sejalan dengan itu, pengembangan sistem dilakukan menggunakan pendekatan Prototyping, yang memungkinkan peneliti membangun model awal sistem, mengujinya secara bertahap, dan menyempurnakannya berdasarkan hasil pengujian dan umpan balik. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini, meliputi:

1. Pengujian Fungsionalitas Alat, untuk melihat apakah perangkat keras (scanner, buzzer, printer thermal) berjalan sesuai fungsinya,
2. Pengujian Performa Alat, untuk mengukur latensi waktu respon dari perintah hingga aksi terjadi,
3. Pengujian Fungsionalitas *Website*, untuk mengevaluasi keakuratan dan kelengkapan fitur sistem web,
4. Pengujian Performa Web, untuk mengukur waktu respon dan throughput sistem,
5. Pengujian Integrasi Sistem, untuk memastikan komunikasi antara perangkat keras dan aplikasi web berjalan tanpa gangguan, dan
6. Pengujian *Usability* menggunakan *System Usability Scale* (SUS), untuk mengukur persepsi pengguna melalui skala Likert terhadap kemudahan penggunaan sistem.

Setiap hasil pengujian dikonversi ke dalam bentuk data numerik yang dianalisis untuk menghasilkan evaluasi performa sistem secara kuantitatif. Dengan kombinasi pendekatan *Prototyping* dan kuantitatif, penelitian ini tidak hanya membangun sistem, tetapi juga mengevaluasinya secara menyeluruh untuk menjamin fungsionalitas dan kegunaan oleh pengguna akhir.



3.2. Tahapan Penelitian



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini, tahapan dilakukan berdasarkan pendekatan Prototyping untuk pengembangan sistem dan kuantitatif untuk pengumpulan serta analisis data. Adapun tahapan penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah dan Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan identifikasi permasalahan di Kantin Spirit PNJ terkait proses pemesanan dan pemantauan pesanan makanan. Tahap ini juga mencakup studi literatur terhadap penelitian terdahulu dan dokumentasi teknis untuk memperoleh pemahaman terhadap komponen dan teknologi yang akan digunakan, termasuk konsep IoT, mikrokontroler, dan sistem pemesanan berbasis web.

2. Perancangan Awal Sistem (Prototype)

Berdasarkan hasil studi literatur, dilakukan perancangan sistem awal (prototype) yang mencakup: tujuan sistem, batasan, diagram blok, alur



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sistem, skematik rangkaian alat, dan desain antarmuka web. Tahap ini menghasilkan model awal sistem pemesanan makanan berbasis IoT yang siap diimplementasikan dan diuji coba.

3. Implementasi dan Penyusunan Sistem Prototipe

Pada tahap ini dilakukan pembangunan sistem sesuai rancangan awal, meliputi penyusunan hardware (scanner QR, buzzer, printer thermal) dan software (website, backend server, API). Tahap ini menghasilkan prototipe sistem yang sudah berjalan dan siap untuk diuji.

4. Pengujian dan Evaluasi Prototipe

Prototipe yang telah dibuat diuji secara menyeluruh untuk mengevaluasi kualitas dan performanya. Pengujian dilakukan secara kuantitatif menggunakan metrik fungsional dan teknis sebagai berikut:

- Pengujian Fungsionalitas Alat
- Pengujian Performa Alat (delay)
- Pengujian Fungsionalitas Website
- Pengujian Performa Website (response time, throughput)
- Pengujian Integrasi Sistem
- Pengujian Usability menggunakan System Usability Scale (SUS)

5. Revisi dan Penyempurnaan Sistem

Berdasarkan hasil evaluasi pengujian, dilakukan perbaikan terhadap prototipe sistem baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak. Siklus ini dapat dilakukan lebih dari satu kali sesuai kebutuhan untuk mencapai sistem yang stabil dan layak digunakan.

6. Analisis Data dan Kesimpulan

Data yang diperoleh dari seluruh proses pengujian dianalisis menggunakan pendekatan kuantitatif. Hasil analisis digunakan untuk menarik kesimpulan terhadap tingkat keberhasilan sistem dan kualitas implementasi dari aspek teknis dan pengguna.

7. Dokumentasi dan Penyusunan Laporan Akhir

Tahap akhir dari penelitian adalah melakukan dokumentasi dari sistem yang telah dirancang, diuji, dan disempurnakan, kemudian menyusun laporan

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

akhir sebagai bentuk pertanggungjawaban ilmiah atas seluruh proses yang telah dilakukan.

3.3. Objek Penelitian

Fokus dari penelitian ini yaitu membuat atau mengembangkan rancang bangun prototipe sistem pemesanan makanan/minuman di lingkungan Kantin Spirit Politeknik Negeri Jakarta. Sistem pemesanan dilakukan melalui *website* yang dibangun dalam server google cloud platform diakses melalui Touchscreen LCD yang terkoneksi mikrokomputer Raspberry Pi. Mikrokomputer terintegrasi dengan Scanner QR Code berfungsi sebagai komponen sensor input data dari kode QR sebagai konfirmasi ketepatan pengambilan pesanan serta Printer Thermal untuk cetak hasil pembelian.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan

Untuk membangun sistem pemesanan makanan/minuman di lingkungan Kantin Spirit Politeknik Negeri Jakarta telah dianalisis kebutuhannya menjadi beberapa bagian subbab berikut.

4.1.1. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Penelitian ini membutuhkan beberapa komponen untuk memproses, mengambil input, dan menghasilkan output yang dibutuhkan. Berikut ini hasil analisis kebutuhan perangkat keras terhadap sistem yang dibangun:

- a. Touchscreen LCD Waveshare 7inch sebagai komponen layar input dan output dalam menghasilkan tampilan berupa *website* serta menangkap input dari informasi yang dimasukkan oleh penjual.
- b. Raspberry Pi 3 Model B+ sebagai perangkat mikrokomputer untuk memproses perangkat input dan output yang terhubung.
- c. Buzzer mini komponen untuk mengeluarkan bunyi ketika Raspberry Pi mendapatkan informasi pesanan baru masuk.
- d. Scanner 2 Dimensi sebagai perangkat untuk mengambil input dalam memindai kode QR.
- e. Printer Thermal sebagai perangkat untuk menghasilkan output berupa struk bukti pemesanan.

Dalam mengimplementasi perangkat keras pada penelitian ini membutuhkan spesifikasi alat seperti dalam tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4.1 Spesifikasi Alat

No.	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Raspberry Pi 3 Model B+	Broadcom BCM2837B0, Cortex-A53 (ARMv8) 64-bit SoC @ 1.4GHz 1GB LPDDR2 SDRAM



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Perangkat Keras	Spesifikasi
		2.4GHz dan 5GHz IEEE 802.11.b/g/n/ac wireless LAN, Bluetooth 4.2, BLE Gigabit Ethernet USB 2.0 (throughput maks. 300 Mbps) Header GPIO 40-pin yang diperluas HDMI® 4 port USB 2.0 Output stereo 4 kutub dan port video komposit Port Micro SD Input daya DC 5V/2.5A
2	Touchscreen LCD 7inch	Ukuran Layar: 7inch Resolusi Layar: 800 × 480 pixel Dimensi Layar: 194mm × 110mm × 20mm Ukuran Layar Terlihat: 155mm × 86mm Koneksi: USB Touch
3	Buzzer Mini	Tegangan: 6V DC Tegangan Operasi: 4-8V DC Frekuensi Resonan: ~2300 Hz
4	Scanner 2 Dimensi	Jarak Membaca: 5-30cm Laser Diode: 650nm Koneksi: Wireless Bluetooth Dimensi Produk: 167mm × 72mm × 85mm Mendukung Pembacaan: 2 dimensi (QR Code) Kecepatan Membaca: 1300 times/second
5	Mini Printer Thermal	Tipe: PRJ-58D Metode Cetak: Direct Thermal Kecepatan: 90mm/detik sd 120mm/detik Kertas Roll: Kertas Thermal 58 × 40 Kolom: 384 Dot/garis Karakter:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Perangkat Keras	Spesifikasi
		- ANK, FontA: 12 × 24 Dots - Font B: 9 × 17 dots Perintah: ESC/POS Koneksi: USB Penggunaan: Print Head 50km Ketebalan kertas: 0.06-0.08mm Adaptor: AC 110V/220V, 50-60Hz Power Supply: DC 12V 2,6A

4.1.2. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Sistem dirancang bangun menggunakan *Website* Flask berbahasa pemrograman Python, HTML, CSS, dan JavaScript sebagai bentuk perangkat lunak yang digunakan. Untuk mengatasi permasalahan pada sistem pembayaran, sistem membutuhkan Payment Gateway sebagai media pembayaran. Database yang digunakan yaitu MySQL Database. Database dijalankan menggunakan Virtual Machine Server yang dihosting pada Google Cloud Platform layanan Compute Engine. Sistem juga membutuhkan beberapa library sebagai alat penunjang berjalannya program web. Berikut ini tabel 4.2 daftar analisis kebutuhan perangkat lunak pada penelitian ini.

Tabel 4. 2 Daftar Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

No.	Nama Perangkat Lunak	Spesifikasi	Fungsi
1.	Google Compute Engine		Menjalankan database dan MQTT Broker berupa infrastruktur server virtual.
2.	Google Cloud Run	Base image: python (v.3.10)	Menjalankan aplikasi <i>website</i> dalam bentuk <i>container</i> secara otomatis dan <i>scalable</i> .
3.	MySQL	Versi 8.4.5-0ubuntu0.1	Sistem manajemen database relasional sebagai penyimpanan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Nama Perangkat Lunak	Spesifikasi	Fungsi
			data pengguna dan transaksi sistem.
4.	Flask API	Versi 3.1.1	Membangun RESTful API Framework Python sebagai backend sistem.
5.	Jinja	Versi 3.1.6	Sebagai template engine Python tergabung dalam Flask untuk render halaman HTML secara dinamis.
6.	Bootstrap	Versi 5.0.0	Membangun <i>website</i> dengan tampilan responsif menggunakan framework CSS
7.	Visual Studio Code	Versi 1.100.2	Salah satu aplikasi editor <i>source code</i> untuk pengembangan <i>website</i> .
8.	HTML	Versi 5	Front-End <i>website</i> untuk struktur halaman web.
9.	Payment Gateway Midtrans	API Versi 1	Mengelola proses pembayaran online, seperti transaksi dan verifikasi.
10.	Ajax	Versi 3.6.0 & 3.4.1	Mengirim permintaan AJAX dari sisi web.
11.	QR Based	Versi 8.2	Menghasilkan QR Code untuk pengambilan pesanan dan membuat kode meja.
12.	MQTT	Versi 2.0.21	Protokol komunikasi sebagai lalu lintas data dari <i>website</i> ke Raspberry Pi untuk output printer.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.3. Analisis Kebutuhan Fungsional dan Non-fungsional Website

Pada penelitian ini bertujuan membuat atau mengembangkan sistem pemesanan dan monitoring berbasis *website* di Kantin Spirit. *Website* terintegrasi dengan perangkat keras dan perangkat lunak serta beberapa *library*. Agar mengetahui kebutuhan sistem lebih lanjut, maka dilakukan identifikasi kebutuhan sistem yang terbagi menjadi dua, di antaranya yaitu kebutuhan fungsional dan non-fungsional sebagai berikut:

1. Kebutuhan Fungsional Website

Sebagai kebutuhan fungsionalitas berupa uraian proses yang dilakukan oleh sistem. Pengguna terbagi menjadi dua, yaitu pembeli dan penjual. Pembeli dapat mengakses *website* pembeli, sedangkan penjual dapat mengakses *website* untuk dashboard tenant. Berikut ini tabel 4.3 kebutuhan fungsional *website*:

Tabel 4. 3 Kebutuhan Fungsional Website

No.	Kebutuhan Fungsionalitas
1	Pembeli dapat mengakses daftar tenant yang aktif pada <i>landing page website</i> pembeli.
2	Pembeli dapat mengakses daftar menu yang aktif pada halaman tenant di <i>website</i> pembeli.
3	Pembeli dapat menambahkan daftar pesanan melalui tombol di daftar menu ke dalam keranjang pesanan.
4	Pembeli dapat mengubah jumlah pesanan pada daftar keranjang pesanan.
5	Pembeli dapat <i>checkout</i> pesanan berdasarkan daftar keranjang pesanan.
6	Pembeli dapat membayar menggunakan Payment Gateway Midtrans.
7	Pembeli dapat memantau status pesanan yang telah dibayar melalui <i>website</i> pembeli.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Kebutuhan Fungsionalitas
8	Pembeli dapat melihat kode QR sebagai bukti konfirmasi pesanan dengan tujuan dapat mengambil pesanan miliknya.
9	Pembeli dapat melihat riwayat pesanan pada menu daftar pesanan.
10	Penjual dapat melihat jumlah dan daftar pesanan dengan status menunggu, diproses, siap, selesai, atau yang baru masuk melalui dashboard tenant.
11	Penjual dapat mengekspor daftar pesanan menjadi laporan berupa file berekstensi .csv.
12	Penjual dapat melihat jumlah angka pesanan dengan kategori menunggu, siap, dan selesai.
13	Penjual dapat melakukan input kode pesanan melalui scanning kode QR pembeli agar status pesanan diperbarui menjadi selesai diambil.
14	Sistem dapat mencetak struk bukti pembayaran melalui printer thermal.
15	Sistem dapat mengatur tampilan daftar pesanan dan daftar tenant yang aktif bisa dipesan.

2. Kebutuhan Non-Fungsional *Website*

Sistem diharapkan mampu menangani performa, keamanan, skalabilitas, dan *usability* berdasarkan kriteria dalam tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Kebutuhan Non-Fungsional Website

No.	Kebutuhan Non-Fungsional
1	Sistem dapat terkoneksi dengan jaringan WiFi dan server cloud secara stabil.
2	Sistem website dapat diakses melalui smartphone pengguna dan layar LCD 7inch.
3	Sistem dapat melakukan pembaruan daftar pesanan di dashboard tenant dalam waktu 5 detik secara otomatis.



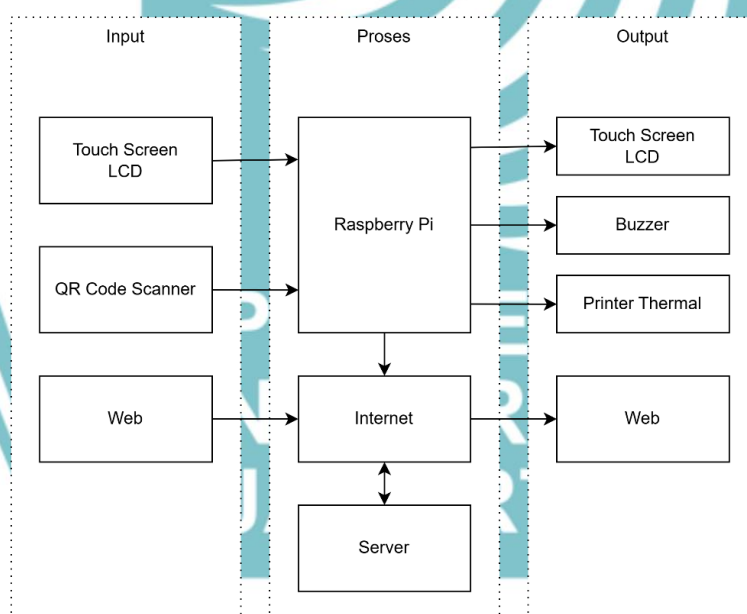
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Kebutuhan Non-Fungsional
4	Sistem dapat mengirim kode pesanan pembeli yang telah siap berupa kode hash untuk mengamankan pesanan.
5	Tampilan touchscreen LCD responsif dan dapat digunakan untuk navigasi sistem.
6	Printer Thermal dapat terhubung dengan Raspberry Pi untuk memberikan output.
7	Scanner dua dimensi dapat terhubung dengan Raspberry Pi untuk mengirimkan output dengan mengambil data kode pesanan yang telah di-hash.

4.2 Perancangan Sistem

4.2.1. Diagram Blok Sistem



Gambar 4. 1 Diagram Blok Sistem

Berdasarkan gambar 4.1 sistem penelitian ini menggunakan beragam komponen yang dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu input, proses, dan output. Bagian input terdiri dari *Website* sebagai antarmuka pesanan pembeli melalui handphone dan Touch Screen LCD sebagai input data atau sarana akses *website* dari penjual. Selain itu, QR Code Scanner sebagai input sensor pendeteksi Kode QR untuk konfirmasi pengambilan pesanan oleh pembeli.



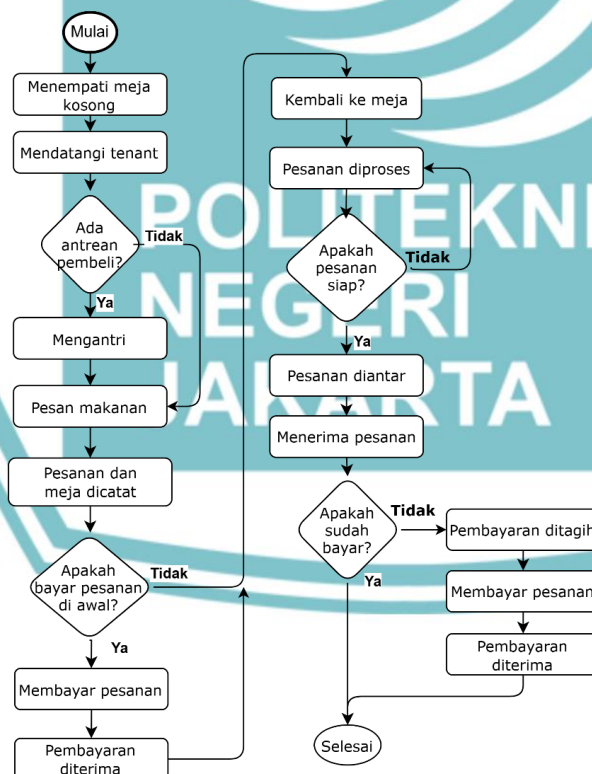
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dalam bagian proses terdapat komponen Raspberry Pi 3 sebagai mikrokomputer untuk mengintegrasikan perangkat keras dengan perangkat lunak. Raspberry Pi terkoneksi dengan Internet agar dapat mengakses perangkat lunak (*website*) dan MQTT Broker pada server yang menghubungkan seluruh perangkat keras di Raspberry Pi 3 dengan *website*. Bagian terakhir yaitu output terdiri dari perangkat Touch Screen Display untuk menampilkan monitoring pesanan masuk dan *Website* juga dapat diakses oleh pembeli sebagai antarmuka hasil pesanan hingga QR Code yang berhasil di-generate. Selain itu terdapat komponen mini buzzer untuk memberikan output suara apabila terdapat pesanan yang baru masuk dan perangkat printer thermal untuk output cetak hasil pemesanan berupa struk.

4.2.2. Diagram Alur Proses Bisnis

Setelah penulis melakukan observasi pada lingkungan Kantin PNJ, didapatkan hasil alur sistem bisnis dengan cara konvensional yang saat ini masih diterapkan dapat diperhatikan melalui gambar 4.2 diagram alur berikut:



Gambar 4.2 Diagram Alur Proses Bisnis di Kantin PNJ Secara Konvensional



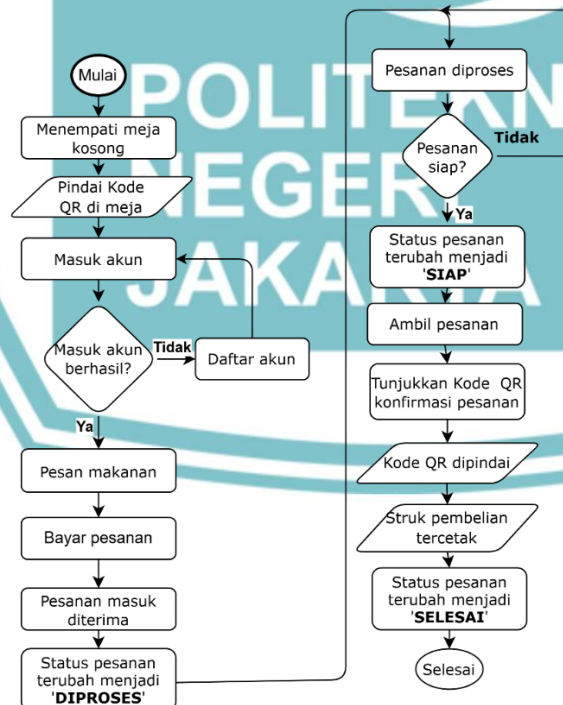
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dalam gambar 4.2 pembeli harus mengantri di depan tenant untuk memesan makanan yang membutuhkan waktu rata-rata dua menit dalam menunggu antrian berikutnya (dalam observasi ini terdapat dua orang antrian di depan) kemudian menyebutkan atau menulis pesanan dan mengonfirmasi ulang pesanan. Sedangkan dalam proses pembayaran tergantung dari metode pembayaran, apabila pembayaran tunai dilakukan maka tantangan yang perlu dihadapi adalah mencari uang kembalian yang pas. Sedangkan metode pembayaran cashless (e-wallet) berpengaruh terhadap kekuatan konektivitas jaringan internet pembeli.

Dari keseluruhan sistem manajemen makanan, proses memasak merupakan waktu yang membutuhkan waktu lebih banyak sekitar 5-15 menit. Setelah makanan siap, kemudian penjual harus mencari posisi meja pembeli untuk mengantarkan pesanan. Dalam antrian pesanan yang penuh penjual pernah keliru dalam mengantarkan pesanan kepada pelanggan yang tidak membeli makanan mereka. Terakhir, apabila pembeli belum membayar pesanan maka harus membayar di akhir. Hal ini dapat menyebabkan kekeliruan apabila kedua belah pihak lupa terhadap pembayaran yang belum dilakukan.



Gambar 4. 3 Diagram Alur Proses Bisnis Sistem yang Diajukan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Agar permasalahan dapat diatasi lihat pada gambar 4.3 di atas, dalam alur proses bisnis sistem pemesanan makanan yang diajukan terdapat perubahan proses yaitu pembeli tidak perlu mengantri secara fisik di depan tenant namun oleh sistem, pembayaran secara seragam dilakukan pada awal pemesanan. Pembeli yang telah mendapatkan kode QR kemudian dapat mengambil pesanan ke tenant dengan cara menunjukkan kode QR.

4.2.3. Diagram Alur Sistem Pemesanan Makanan

4.2.3.1. Diagram Alur Sistem Kerja Alat



Gambar 4. 4 Diagram Alur Sistem Kerja Alat

Seperti yang telah diuraikan dalam gambar 4.4 bahwa saat pertama kali menyala alat akan menjalankan service untuk menunggu *update* dari topik MQTT yang telah



disubscribe oleh Raspberry Pi. Kemudian penjual dapat mengakses *dashboard* tenant melalui *website* agar mendapatkan informasi pesanan terbaru. Apabila terdapat data pesanan yang baru masuk dari topik MQTT update pesanan masuk maka komponen buzzer akan berbunyi. Jika tidak, maka alat akan mengecek data pesanan yang baru selesai masuk dari topik MQTT pesanan selesai. Apabila terdapat data pesanan selesai maka struk bukti hasil pembelian akan dicetak secara otomatis melalui printer termal.

4.2.3.2. Diagram Alur *Website*

Diagram alur *website* dilakukan oleh sisi pembeli dan sisi penjual. Berikut ini diagram alur *website* yang diterapkan pada sistem penelitian ini.



Gambar 4. 5 Diagram Alur *Website* Pemesanan oleh Pembeli



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Diagram alur sistem pemesanan beserta pembayaran yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 4.5 dilakukan berdasarkan sudut pandang pembeli. Pembeli yang ingin memesan makanan secara *Dine-In* (makan di tempat) dapat mengakses *website* melalui *scanning* kode QR pada meja yang tersedia agar dapat melakukan pemesanan dan pembayaran pesanan yang telah dibuat. Hasil akhir pemesanan yang berhasil dapat tersimpan di database, tampil pada layar *Touchscreen* sebagai monitor sisi penjual, dan membunyikan buzzer pada Raspberry Pi.

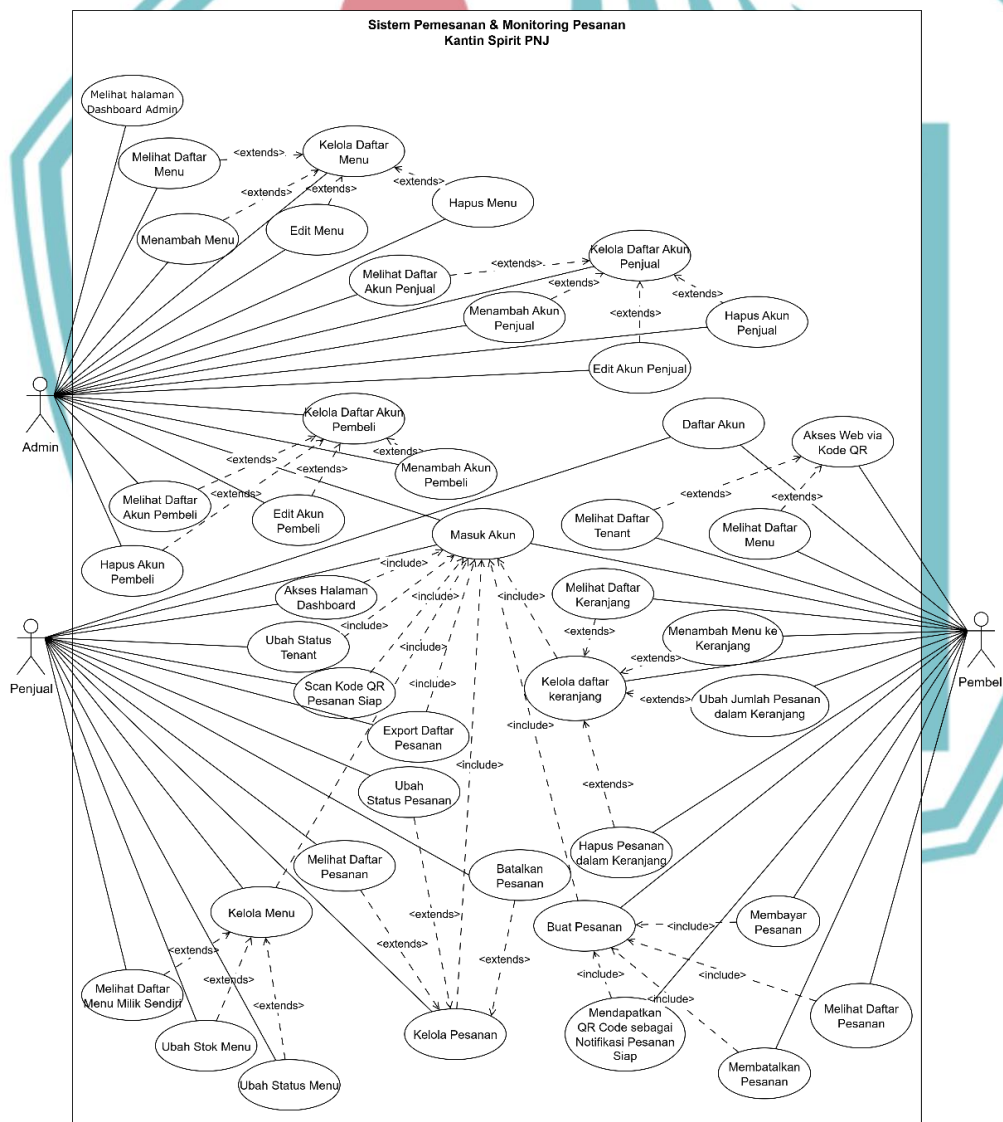


Gambar 4. 6 Diagram Alur *Website* Penyelesaian Pesanan oleh Penjual



Pesanan yang telah terbuat dan tersimpan dapat dimonitor melalui layar *Touchscreen* oleh penjual. Penjual dapat melakukan konfirmasi pesanan yang telah dimasak dan siap untuk diambil melalui layar tersebut. Kemudian, sistem akan menghasilkan kode QR untuk dikirim kepada akun pembeli melalui *website*. Pembeli yang telah mendapatkan kode harus mendatangi penjual (tenant) untuk pindai kode QR dan mendapatkan pesanan seperti dalam alur di gambar 4.6. Sehingga hasil bukti pemesanan dapat dicetak menggunakan printer thermal yang dikoneksikan melalui Raspberry Pi.

4.2.4. Diagram Use Case



Gambar 4.7 Diagram Use Case



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.7 menggambarkan bahwa penelitian sistem pemesanan makanan ini membutuhkan tiga aktor yaitu admin, penjual dan pembeli yang dapat menggunakan *website*. Dengan ketentuan setiap penjual wajib untuk melakukan login akun sebelum dapat menggunakan fitur-fitur pada *website* seperti mengatur daftar pesanan, mengubah status tenant, dan mengatur menu mereka. Berbeda dengan penjual, pembeli dapat menggunakan fitur daftar akun, melihat daftar tenant dan melihat daftar menu tanpa harus melakukan login akun terlebih dahulu. Apabila pembeli ingin mengatur daftar pesanan dalam keranjang, mengakses daftar status pesanan yang telah dibuat, ingin membayar pesanan, dan mendapatkan kode QR sebagai notifikasi atau konfirmasi pesanan siap maka diwajibkan sebelumnya untuk masuk (*login*) akun. Aktor admin dapat mengelola daftar menu, daftar akun penjual, dan daftar akun pembeli. Pengelolaan dapat meliputi lihat, tambah, edit, dan hapus daftar.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

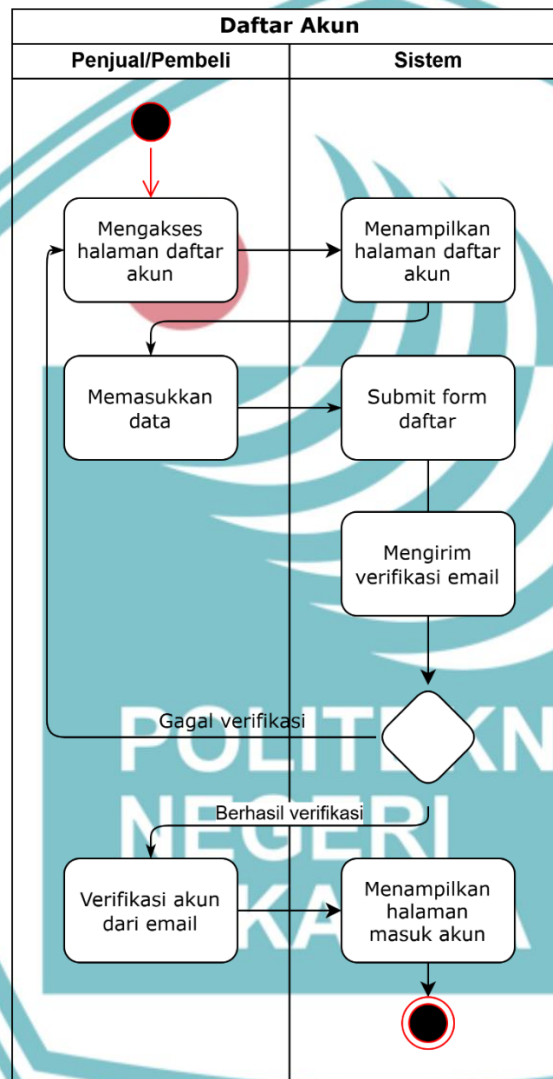
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



4.2.5. Activity Diagram

Sistem Penelitian ini memiliki beberapa fitur utama seperti daftar akun, masuk akun, ubah status tenant, ubah status menu, ubah stok menu, dan pembatalan pesanan. Fitur-fitur tersebut diuraikan menjadi beberapa uraian di bawah ini.

a. Activity Diagram Daftar Akun oleh Pembeli & Penjual



Gambar 4. 8 Activity Diagram Masuk Akun Penjual & Pembeli

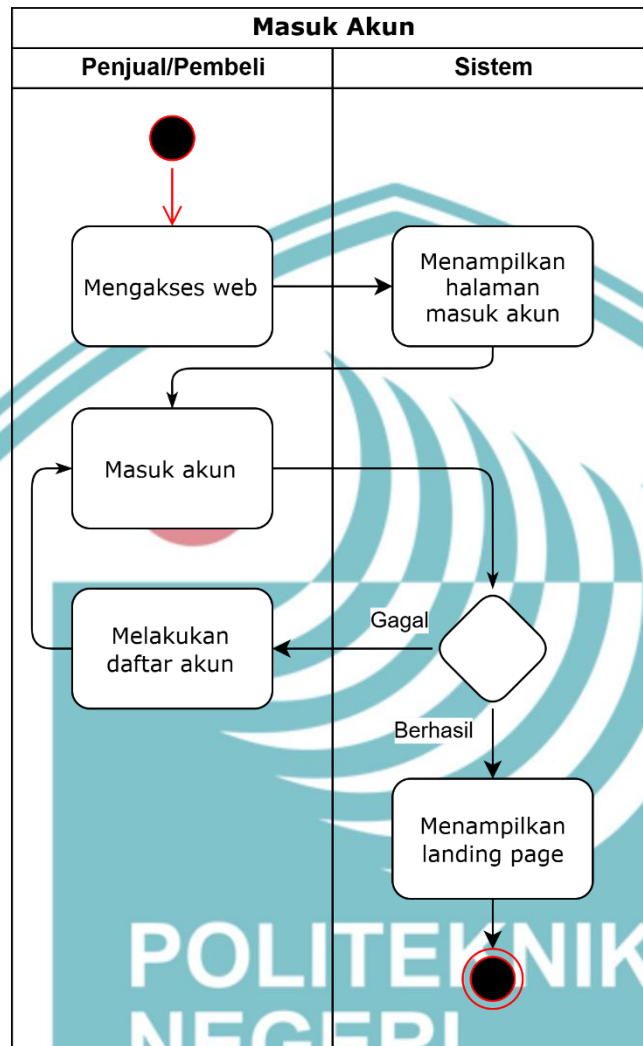
Salah satu syarat penggunaan *website* ini adalah memiliki akun untuk masuk dan menggunakan setiap fitur. Pada saat baru pertama kali mengakses *website* pengguna dapat mendaftarkan akunnya melalui halaman daftar akun. Akun yang didaftarkan harus memiliki e-mail yang valid karena akan mendapatkan informasi verifikasi akun sebagai validitasnya seperti alur pada gambar 4.8.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

b. Diagram Alur Masuk Akun Pembeli & Penjual



Gambar 4. 9 Activity Diagram Masuk Akun Penjual & Pembeli

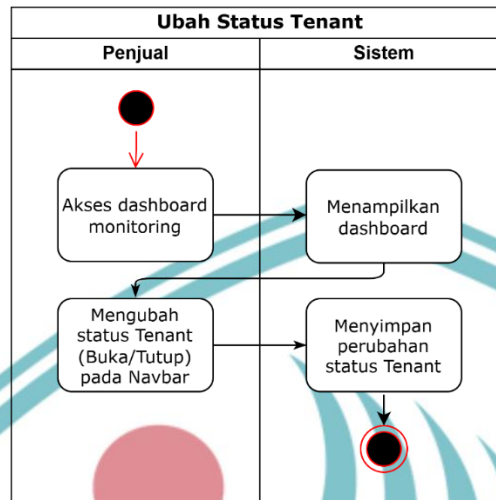
Setiap pembeli yang ingin memesan makanan secara dine-in harus melakukan daftar akun pada saat pertama kali dan masuk akun setiap kali ingin melakukan pemesanan. Setelah masuk akun maka akan menampilkan daftar tenant dan menu makanan seperti yang telah dijelaskan dalam gambar 4.9. Tujuannya hal ini dapat melacak riwayat pesanan yang telah dibuat. Selain itu juga setiap penjual harus memiliki akun agar dapat mengatur daftar pesanan yang dapat dijual, monitoring pesanan yang masuk, dan riwayat pesanan yang telah selesai. Masuk menggunakan akun menjadi langkah awal agar penjual dapat mengakses tampilan *landing page* berupa dashboard.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

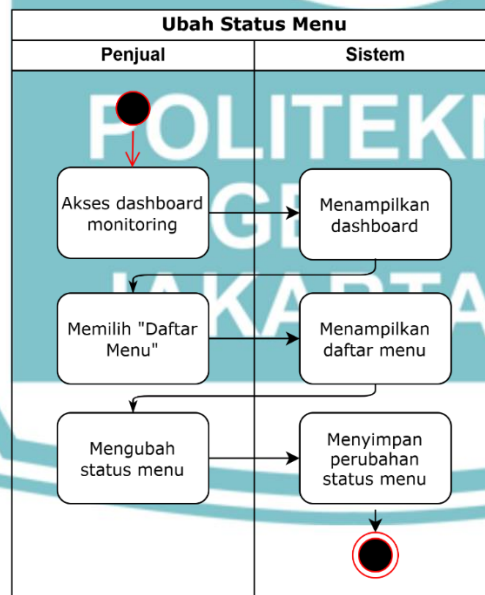
c. Activity Diagram Ubah Status Tenant



Gambar 4. 10 Activity Diagram Ubah Status Tenant

Dalam mencegah pemesanan kepada tenant yang sedang tutup, sistem ini mengandalkan status pengaktifan tenant yang sedang buka atau tutup. Alur yang direncanakan dapat dilihat dalam gambar 4.10 di atas.

d. Activity Diagram Ubah Status Menu



Gambar 4.11 Activity Diagram Ubah Status Menu

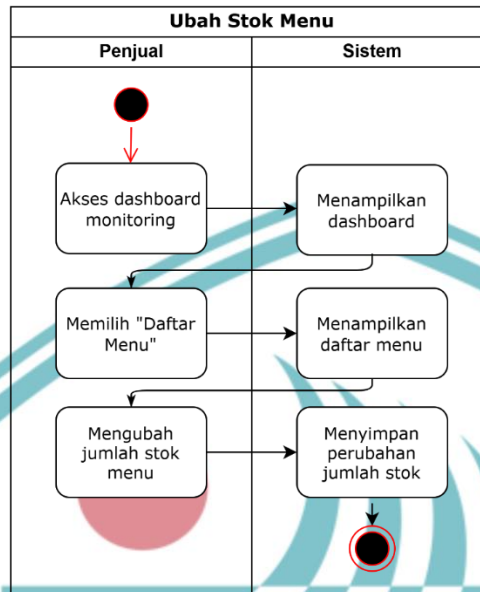
Dalam mencegah pesanan makanan yang tidak tersedia, penjual dapat mengatur ketersediaan menu makanan berupa indikator status menu dalam sistem ini seperti yang telah disampaikan dalam gambar 4.11.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

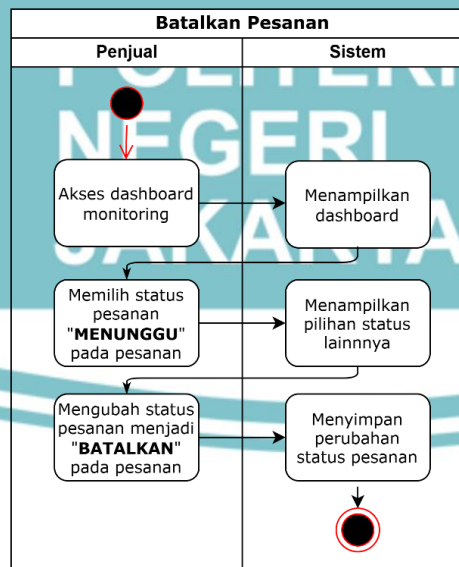
e. Activity Diagram Ubah Stok Menu



Gambar 4.12 Activity Diagram Ubah Stok Menu

Dalam mencegah pesanan makanan yang tidak tersedia, penjual dapat mengatur ketersediaan menu makanan berupa jumlah stok menu dalam sistem ini seperti yang telah disampaikan dalam gambar 4.12.

f. Activity Diagram Batalan Pesanan



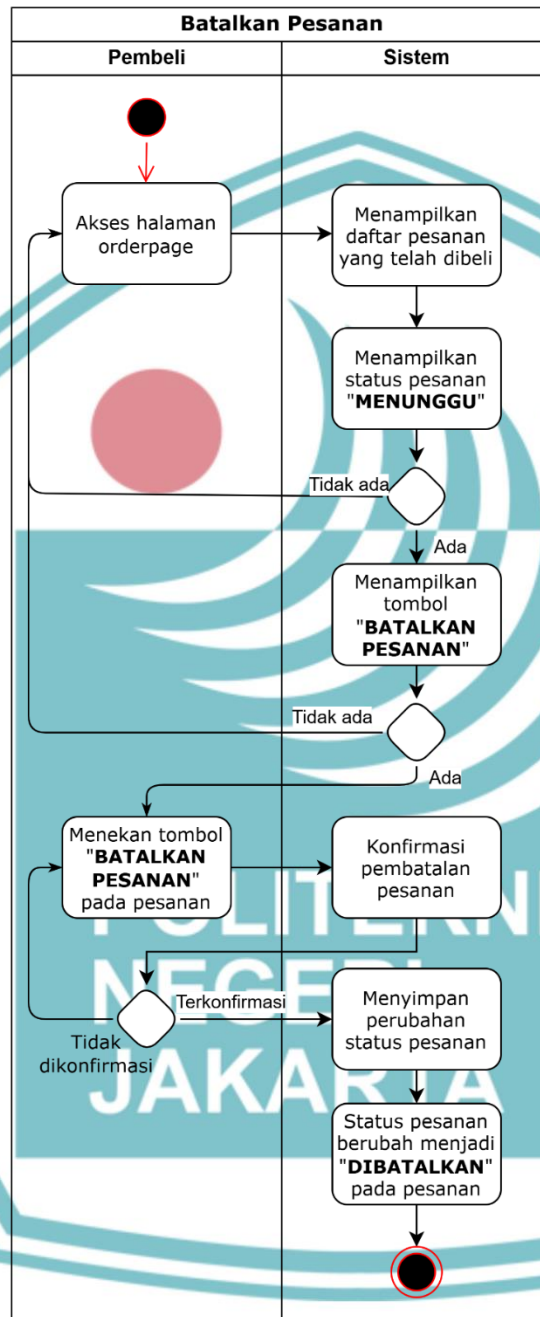
Gambar 4. 13 Activity Diagram Batalan Pesanan oleh Penjual

Pada gambar 4.13 tergambar aktivitas penjual untuk melakukan pembatalan pesanan. Penjual dapat membatalkan pesanan apabila pesanan masih dalam

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

tahap status menunggu. Setelah pembatalan terjadi dan status berubah menjadi dibatalkan, maka penjual tidak dapat mengembalikan pesanan lagi.



Gambar 4. 14 Activity Diagram Batalan Pesanan oleh Pembeli

Selain penjual, pembeli dapat membatalkan pesanan mereka melalui halaman /orderpage atau daftar pesanan yang telah dibeli. Untuk melakukan pembatalan, seperti pada gambar 4.14 terdapat beberapa kondisi seperti saat status pesanan

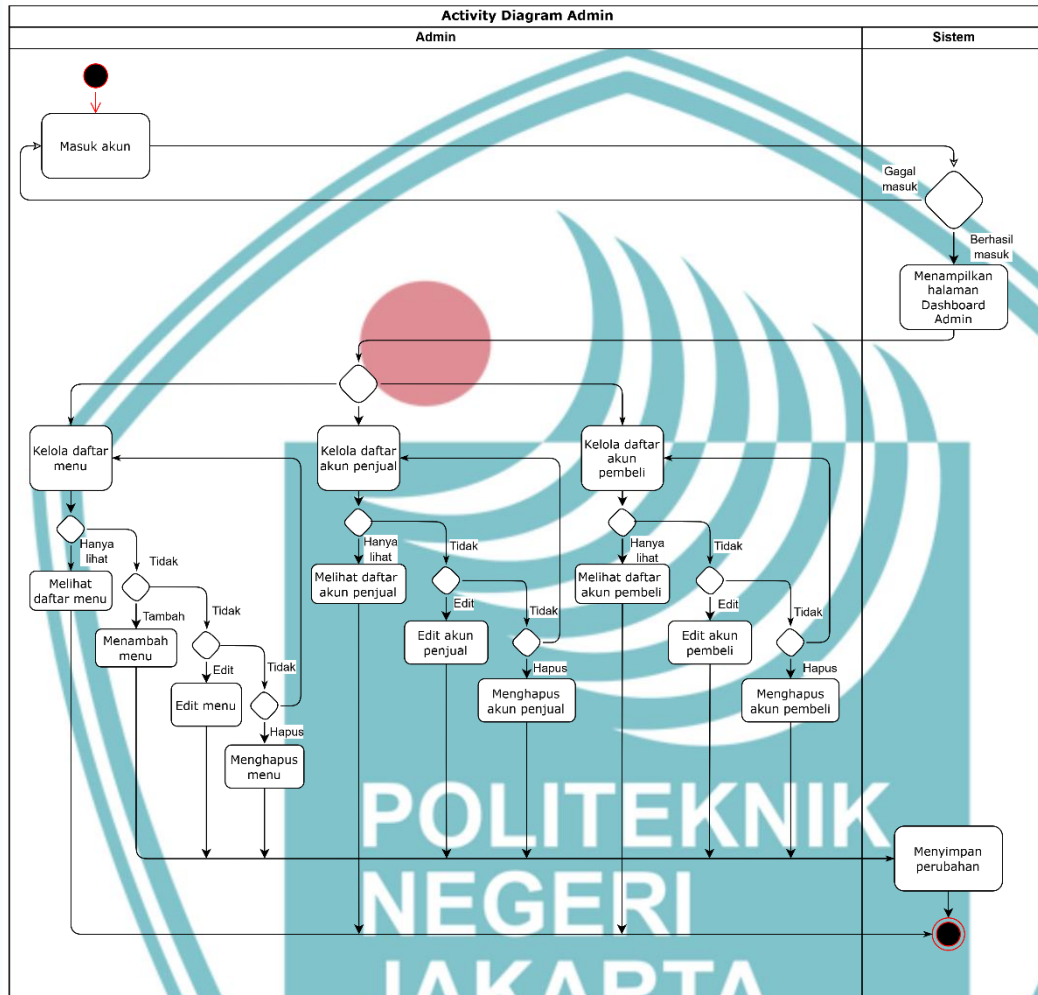


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

masih menunggu, tombol batalkan pesanan terlampir, dan terakhir adalah konfirmasi pembatalan.

g. Activity Diagram Role Admin

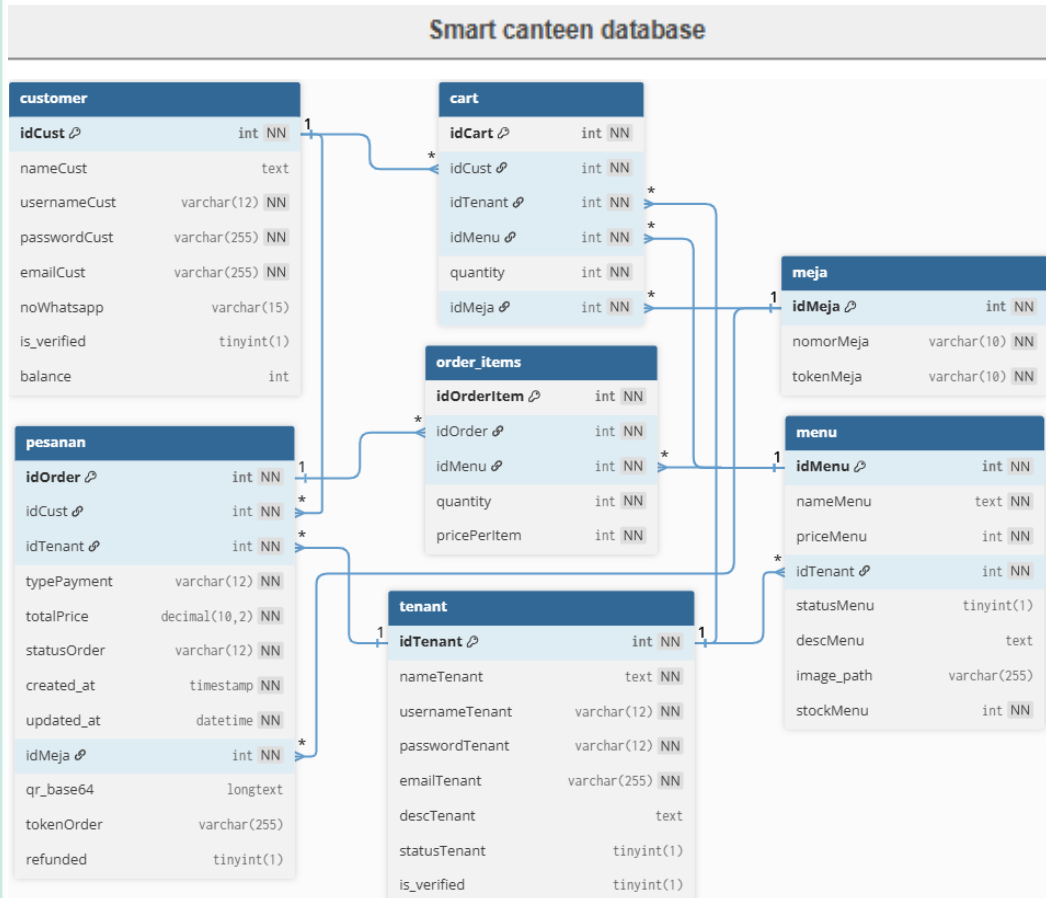


Gambar 4. 15 Activity Diagram Admin

Pada gambar 4.15 di atas secara garis besar menggambarkan bagaimana aktivitas dengan role admin. Admin dapat login menggunakan akunnya kemudian dapat mengelola daftar menu, daftar akun penjual, dan daftar akun pembeli.



4.2.6. Diagram Relasi Entitas Database



Gambar 4. 16 Desain Relasi Entitas Database

Desain skema relasi database yang digunakan dalam penelitian ini dibutuhkan tabel sebanyak tujuh buah untuk menyimpan data-data yang diperlukan. Beberapa di antaranya yaitu tabel customer, tenant, meja, menu, order_items, cart, dan pesanan. Penjelasan dari tujuan setiap tabel database dalam gambar 4.16 dapat dilihat pada daftar tabel 4.5 berikut.

Tabel 4. 5 Deskripsi Tabel Database

No.	Nama Tabel Database	Deskripsi
1.	customer	Dalam tabel customer bertujuan untuk menyimpan seluruh data informasi pembeli. Terdapat atribut idCust sebagai primary key dan berelasi <i>one to many</i> dengan entitas cart serta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Nama Tabel Database	Deskripsi
		pesanan untuk mendeteksi identitas pembeli. Selain itu terdapat beberapa atribut lainnya seperti nameCust untuk nama <i>customer</i> , usernameCust untuk <i>username</i> , passwordCust untuk <i>password</i> , emailCust untuk email, noWhatsapp untuk nomor <i>handphone</i> , is_verified untuk status verifikasi e-mail, dan balance untuk menyimpan dana pengembalian atas pesanan yang dibatalkan.
2.	tenant	Tabel tenant bertujuan untuk menyimpan data akun tenant berupa atribut nomor identitas (idTenant), nama, username untuk login, password, email, deskripsi, status agar tampil pada sistem, dan is_verified untuk status verifikasi e-mail. Dalam tabel ini idTenant menjadi primary key dan berelasi <i>one to many</i> kepada tabel lainnya seperti cart, menu, dan pesanan.
3.	meja	Tabel meja dibuat dengan sederhana berisikan atribut idMeja, nomorMeja, dan tokenMeja. idMeja difungsikan sebagai primary key untuk berelasi <i>one to many</i> kepada tabel cart dan pesanan. Sedangkan tokenMeja bertujuan untuk menyimpan data hashing milik setiap identitas meja agar tidak sembarang orang dapat memilih meja untuk melakukan pemesanan tanpa scanning kode QR pada meja.
4.	menu	Tabel menu untuk menyimpan informasi menu yang dijual seperti idMenu, nama, harga, status, deskripsi, jumlah stok dan informasi gambar yang disimpan. Status menu disediakan karena saat



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Nama Tabel Database	Deskripsi
		menu sedang kosong, para tenant dapat menonaktifkan menu tersebut melalui informasi ini. Sehingga pembeli tidak dapat menemukan atau memilih menu tersebut pada halaman website mereka. Tabel ini memiliki relasi <i>many to one</i> foreign key berupa idTenant sebab setiap menu harus memiliki satu idTenant. Atribut idMenu yang menjadi primary key memiliki relasi <i>one to many</i> dengan tabel cart dan order_items.
5.	order_items	Tabel order_items menyimpan daftar menu yang dipesan dalam satu kali transaksi pesanan. Atribut pada tabel ini terdiri dari identitas orderitem itu sendiri, idOrder, idMenu, kuantitas pesanan, dan harga per menu. Informasi dalam tabel ini merupakan perpindahan data yang didapatkan dari tabel cart, dan informasi harga diisi berdasarkan idMenu yang tersimpan. Sehingga dalam tabel order_items seluruhnya kecuali idOrderItem merupakan foreign key yang berelasi <i>many to one</i> .
6.	cart	Tabel cart bertujuan untuk menampung sementara informasi pesanan yang disimpan oleh pembeli ke dalam menu keranjang. Atributnya terdiri dari idCart, idCust, idTenant, idMenu, quantity, dan idMeja. Hampir semua atribut ini merupakan foreign key dengan relasi <i>many to one</i> karena informasinya diambil dari berbagai macam tabel lain kecuali quantity. Setelah pembeli menambahkan daftar pesanan yang tersimpan di



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

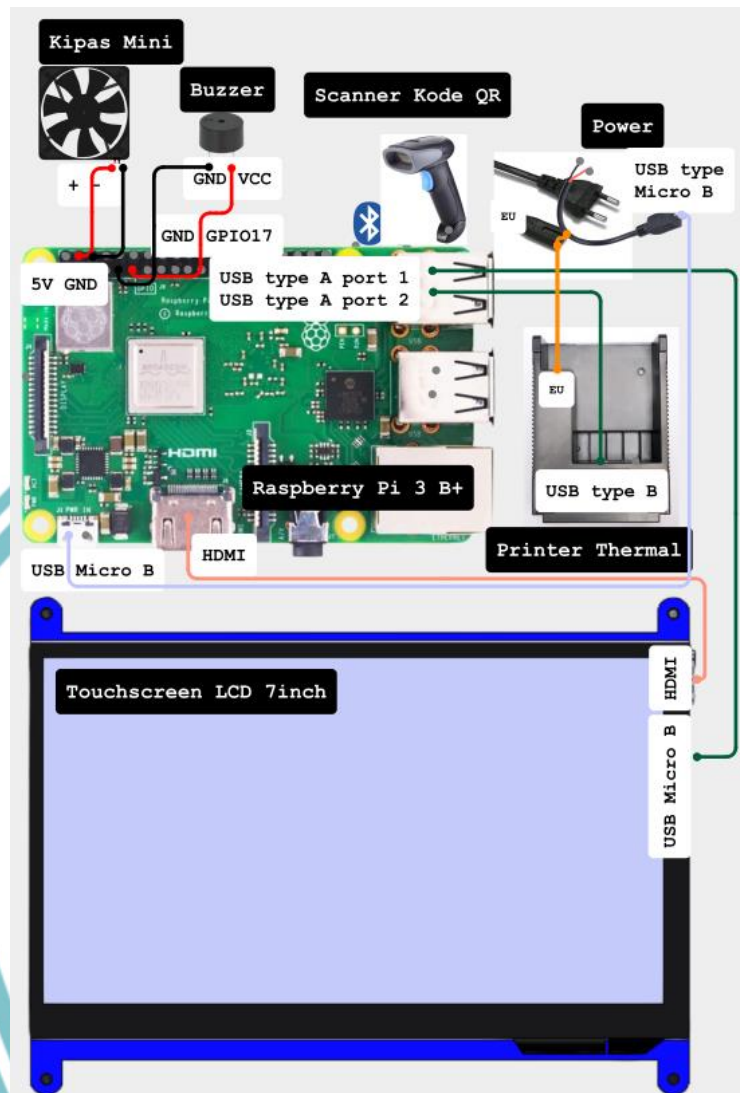
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Nama Tabel Database	Deskripsi
		keranjang, maka saat pembayaran berhasil dilakukan informasi dalam tabel ini akan dipindahkan ke dalam tabel pesanan dan order_items.
7.	pesanan	Tabel pesanan menampung informasi pembelian dalam satu kali transaksi. Memiliki atribut paling beragam, di antaranya yaitu: idOrder, idCust, idTenant, typePayment, totalPrice, statusOrder, created_at, updated_at, idMeja, qr_base64, refunded, dan tokenOrder. Pembeli akan mendapatkan tokenOrder yang tersimpan dalam database ini apabila status pesanan telah berubah menjadi siap untuk diambil. Tabel pesanan memiliki relasi <i>one to many</i> hanya kepada tabel order_items. Sedangkan hubungan dengan tabel customer, tenant, dan meja memiliki relasi <i>many to one</i> .



4.2.7. Skematik Alat



Gambar 4.17 Skematik Alat

Cara kerja sistem pemesanan makanan menggunakan IoT menghubungkan serangkaian komponen seperti pada gambar 4.17. Mikrokomputer Raspberry Pi 3 yang terhubung dengan Touch Screen Display 7 Inch sebagai antarmuka, Scanner kode QR sebagai input konfirmasi ketepatan pesanan pelanggan, Buzzer sebagai output bunyi ketika ada pesanan yang baru masuk, Printer Thermal sebagai output struk hasil pesanan yang telah selesai, dan terhubung ke Google Cloud Platform sebagai sarana middleware *website*. Seluruh komponen terhubung ke Raspberry Pi 3. Akan tetapi meminta sumber daya yang beragam seperti printer thermal akan meminta sumber daya langsung dari listrik menggunakan kabel EU (C7)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



bertegangan 9V/2A, scanner kode QR menggunakan baterai lithium yang diisi melalui kabel Micro USB, dan buzzer bertegangan 3-24V serta kipas mini akan meminta sumber daya langsung dari mikrokomputer. Berikut tabel 4.6 berisi informasi uraian pin yang digunakan pada mikrokomputer Raspberry Pi dalam penelitian ini.

Tabel 4.6 Pinout Sistem Alat Monitoring

Mikrokomputer Raspberry Pi 3 B+	Touchscreen LCD 7 inch
HDMI	HDMI
USB	Micro USB
Mikrokomputer Raspberry Pi 3 B+	Printer Thermal
USB	USB
Mikrokomputer Raspberry Pi 3 B+	Buzzer
GND	GND
GPIO 17	VCC
Mikrokomputer Raspberry Pi 3 B+	Kipas
GND	GND
5V	VCC
Mikrokomputer Raspberry Pi 3 B+	Scanner Kode QR
Bluetooth	Bluetooth
Sumber Daya Listrik	
Mikrokomputer Raspberry Pi 3 B+	5V/3A
Printer Thermal	9V/2A
Scanner Kode QR	Baterai Lithium

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

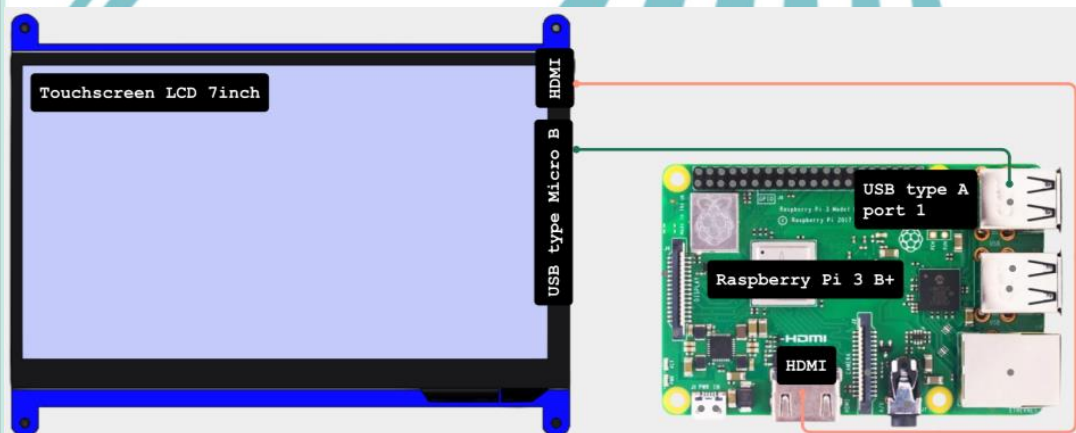
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3 Implementasi Sistem

Bagian ini akan menjelaskan tahapan implementasi sistem dalam menjalankan sistem pemesanan makanan yang sebelumnya telah dirancang. Implementasi sistem dari sisi perangkat keras terdiri dari mikrokomputer Raspberry Pi 3 B+, komponen Touchscreen LCD 7inch, komponen buzzer, komponen kipas mini, perangkat scanner kode QR, dan perangkat printer thermal. Dalam menjalankan sistem ini membutuhkan perangkat lunak untuk merancang program dan merancang *website* sebagai antarmuka dalam menggunakan alat tersebut. Perangkat lunak yang digunakan berupa software VS Code.

4.3.1. Implementasi Perangkat Keras

4.3.1.1. Implementasi Layar Touchscreen LCD 7inch



Gambar 4. 18 Implementasi Layar Touchscreen LCD 7inch

Implementasi penggunaan Touchscreen LCD 7 inch dalam gambar 4.18 dapat dilihat rangkaian koneksinya dengan Raspberry Pi 3 Model B+. Touchscreen LCD menggunakan input power dan data input touchscreen menggunakan kabel USB to Mini USB. Port HDMI layar terkoneksi sebagai data output pada Raspberry Pi dalam bentuk visual *website* tampilan dashboard tenant. Sistem koneksi ini tanpa menggunakan modul/library apapun, dapat disebut juga sebagai sistem *plug & play*. Agar layar dapat menampilkan *website* maka Raspberry Pi harus terkoneksi dengan internet terlebih dahulu. Alat ini ditujukan sebagai sistem monitoring pesanan yang masuk oleh Tenant.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.1.2. Implementasi Buzzer



Gambar 4. 19 Implementasi Buzzer

Pada gambar 4.19 merupakan rangkaian koneksi antara komponen buzzer dengan mikrokontroler Raspberry Pi 3 B+. Buzzer memiliki pin VCC yang terhubung dengan pin GPIO17, sedangkan pin GND Buzzer terhubung dengan pin GND Raspberry Pi 3 menggunakan kabel jumper. Buzzer akan berbunyi apabila terdapat pembaruan status pesanan masuk supaya penjual menyadari informasi tersebut tanpa harus melihat layar. Dalam membunyikan buzzer maka Raspberry Pi 3 B+ harus diprogram terlebih dahulu menggunakan program berbahasa Python.

4.3.1.3. Implementasi Scanner Kode QR



Gambar 4. 20 Implementasi Scanner Kode QR

Rangkaian koneksi antara Scanner Kode QR dengan mikrokomputer Raspberry Pi 3 B+ dapat dilihat dalam gambar 4.20. Kedua komponen terkoneksi secara wireless menggunakan protokol komunikasi Bluetooth frekuensi 2.4GHz. Dalam konsep bawaannya, scanner berperan sebagai inputan pengganti keyboard dalam membaca

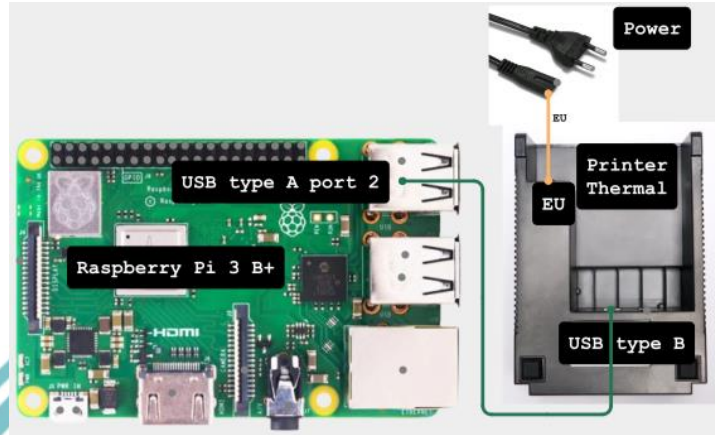


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

kode QR. Oleh karena itu, kursor pada *website* harus terletak dalam kolom input token pesanan.

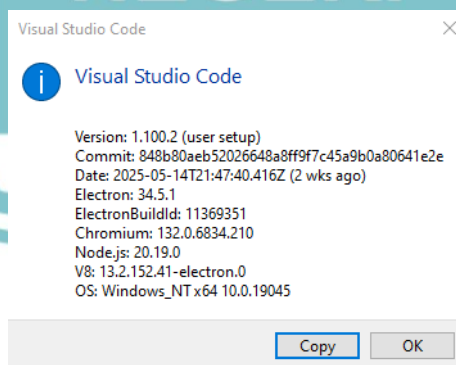
4.3.1.4. Implementasi Printer Thermal



Gambar 4.21 Implementasi Printer Thermal

Berdasarkan gambar 4.21 berikut ini Raspberry Pi 3 Model B+ terkoneksi dengan Printer Thermal menggunakan kabel USB. Printer Thermal membutuhkan daya sehingga harus dikoneksikan dengan power menggunakan kabel EU. Cara kerja dari rangkaian ini adalah Raspberry Pi 3 B+ menjalankan service program yang mensubscribe topik MQTT, ketika Raspberry Pi mendapatkan informasi status pesanan telah selesai maka akan mengirim perintah print out kepada printer thermal.

4.3.2. Implementasi Perangkat Lunak



Gambar 4. 22 Implementasi Perangkat Lunak

Penelitian ini membutuhkan perangkat lunak untuk memprogram sistem dan *website*. Perangkat lunak yang digunakan adalah Visual Studio Code versi 1.100.2 sebagai aplikasi *text editor*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.2.1. Implementasi MQTT

Pada penelitian ini menggunakan MQTT platform Mosquitto sebagai protokol komunikasi antara Raspberry Pi dengan *Website*. MQTT Broker ditempatkan pada virtual mesin di Google Cloud Platform layanan Compute Engine. MQTT berfungsi untuk mengirim informasi status dari *website* ke Raspberry Pi agar dapat menjalankan komponen atau perangkat yang terhubung dengan alat yaitu Buzzer dan Printer Thermal. Berikut ini langkah-langkah implementasi MQTT yang diterapkan pada penelitian ini.

a. Konfigurasi MQTT Broker

```
nurulsmartcanteen@canteen-server:~$ sudo mosquitto_passwd -c /etc/mosquitto/passwd tenant
Password:
Reenter password:
nurulsmartcanteen@canteen-server:~$ sudo mosquitto_passwd /etc/mosquitto/passwd client
Password:
Reenter password:
nurulsmartcanteen@canteen-server:~$
```

Gambar 4. 23 Konfigurasi MQTT Broker

Pada Gambar 4.23 bertujuan untuk setting akun tenant dan client sebagai credential untuk perangkat Raspberry Pi dan *Website* tenant agar tidak sembarang orang dapat *publish* atau *subscribe* topik MQTT.

```
/etc/mosquitto/acl
user tenant
topic readwrite nasigoreng

user client
topic read nasigoreng

/etc/mosquitto/conf.d/mqtt.conf
listener 1883
allow_anonymous false
password_file /etc/mosquitto/passwd
acl_file /etc/mosquitto/acl
```

Gambar 4.24 Konfigurasi Akun MQTT Broker

Konfigurasi perizinan akun yang dapat mengakses topik nasigoreng pada MQTT melalui file `/etc/mosquitto/acl`. Konfigurasi file `mqtt.conf` agar file perizinan `acl` dapat diterapkan tergambar pada 4.24.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

b. Konfigurasi MQTT Publisher

```

1  import json
2  import paho.mqtt.publish as publish
3
4  publish.single(
5      "nasigoreng",
6      json.dumps(data),
7      hostname="34.143.230.33",
8      port=1883,
9      auth={
10         'username': 'tenant',
11         'password': 't3n@nt-sc',
12     }
13 )

```

Gambar 4. 25 Konfigurasi MQTT Publisher

Pada sisi *website* berperan sebagai MQTT publisher menggunakan library `paho.mqtt.publish` pada gambar 4.25. Konfigurasi dapat dilakukan dengan mencantumkan fungsi `publish.single` berisi topik, data, hostname, port, dan auth kredensial akun di dalam URL. Fungsi tersebut dicantumkan dalam route `/api/mqtt-buzzer` dan `/printing/idOrder`. Contohnya untuk membunyikan buzzer seperti yang dilampirkan pada gambar 4.26 berikut.

```

44 @app.route('/printing/<int:idOrder>')
45 def printing(idOrder):
46     idTenant = session.get('idTenant')
47     # Ambil data order dari database
48     def convert_decimal(obj):
49         if isinstance(obj, dict):
50             return {k: convert_decimal(v) for k, v in obj.items()}
51         elif isinstance(obj, list):
52             return [convert_decimal(i) for i in obj]
53         elif isinstance(obj, decimal.Decimal):
54             return float(obj)
55         else:
56             return obj
57
58     if grouped_orders:
59         order = grouped_orders[idOrder]
60         clean_order = convert_decimal(order)
61         publish.single(
62             "nasigoreng",
63             json.dumps(clean_order),
64             hostname="34.142.232.104",
65             port=1883,
66             auth={
67                 'username': 'tenant',
68                 'password': 't3n@nt-SC'
69             }
70         )
71         session['printOrderId'] = idOrder
72         return dashboard()

```

Gambar 4. 26 Fungsi MQTT Printer



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

1 @app.route('/api/mqtt-buzzer')
2 def mqtt_buzzer():
3     idOrder = request.args.get('latest_id', type=int)
4     conn = get_db_config()
5     cursor = conn.cursor(dictionary=True)
6
7     query = """
8         SELECT
9             p.idOrder,
10            p.totalPrice,
11            p.statusOrder,
12            c.nameCust,
13            p.idMeja,
14            me.nomorMeja,
15            t.nameTenant
16        FROM pesanan p
17        JOIN customer c ON p.idCust = c.idCust
18        JOIN meja me ON p.idMeja = me.idMeja
19        JOIN tenant t ON p.idTenant = t.idTenant
20        WHERE p.idOrder = %s AND p.idTenant = %s
21    """
22    cursor.execute(query, (idOrder, session['idTenant']))
23    result = cursor.fetchone()
24    cursor.close()
25    conn.close()
26
27    if result:
28        import decimal
29        def convert_decimal(obj):
30            if isinstance(obj, decimal.Decimal):
31                return float(obj)
32            return obj
33
34        result = {k: convert_decimal(v) for k, v in result.items()}
35
36        publish.single(
37            "nasigoreng",
38            json.dumps(result),
39            hostname="34.142.232.104",
40            port=1883,
41            auth={
42                'username': 'tenant',
43                'password': 't3n@nt-SC'
44            }
45        )
46        return {"status": "MQTT sent"}, 200
47    else:
48        return {"status": "Order not found"}, 404

```

Gambar 4.27 Fungsi MQTT Buzzer

Data pesanan dikirim dalam bentuk dictionary, kemudian dikonversi ke format JSON menggunakan `json.dumps()` agar dapat diproses oleh subscriber ESP8266 yang berada di sisi client. Fungsi ini dipanggil melalui route `/api/mqtt-buzzer` yang menerima parameter `latest_id` dari URL. Jika



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

data ditemukan, maka pesan MQTT akan dikirim, dan sistem akan mengembalikan respons HTTP status 200 dengan pesan {"status": "MQTT sent"}. Jika tidak ditemukan, akan dikembalikan pesan {"status": "Order not found"} dengan status 404. Konfigurasi ini memastikan bahwa hanya data pesanan terbaru dari tenant yang sedang login yang akan diproses dan dikirim ke topik MQTT secara real-time.

c. Konfigurasi MQTT Subscriber

```

1  import paho.mqtt.client as mqtt
2  import json
3  from datetime import datetime
4
5  def on_connect(client, userdata, flags, rc):
6      print("Connected to broker")
7      client.subscribe("nasigoreng")
8
9  def on_message(client, userdata, msg):
10     try:
11         data = json.loads(msg.payload)
12         if data["statusOrder"] == "MENUNGGU":
13             buzzer_on(durasi=1)
14         elif data["statusOrder"] == "SELESAI":
15             cetak_struk(data)
16         else:
17             print("[MQTT] Status tidak dikenali, abaikan")
18     except Exception as e:
19         print(f"[ERROR] Parsing payload: {e}")
20
21 client = mqtt.Client()
22 client.on_connect = on_connect
23 client.on_message = on_message
24 client.username_pw_set(username="client", password="clien@")
25 client.connect("34.143.130.33", 1883, 60)
26 client.loop_forever()

```

Gambar 4. 28 Konfigurasi MQTT Subscriber

Pada sisi Raspberry Pi, konfigurasi MQTT membutuhkan library paho.mqtt.client karena menjadi subscriber. Dalam gambar 4.28 terdapat dua fungsi yang pertama ialah on_connect untuk mengkoneksikan jaringan MQTT dengan subscribe topik nasigoreng menggunakan variabel client, userdata, flags, dan rc. Sedangkan fungsi yang kedua on_message membawa variabel berbeda yaitu msg untuk mengecek payload berupa



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

statusOrder. Apabila statusOrder memiliki value “MENUNGGU” maka Raspberry Pi akan menjalankan fungsi buzzer_on. Namun jika value berupa “SELESAI” maka Raspberry Pi akan menjalankan fungsi cetak_struk.

4.3.2.2. Pemrograman Sistem Alat Pemesanan Makanan

Pada tahap ini merupakan pemrograman sistem alat pemesanan makanan menggunakan tools VSCode.

```

1  import RPi.GPIO as GPIO
2  import time
3
4  BUZZER_PIN = 17
5  GPIO.setmode(GPIO.BCM)
6  GPIO.setup(BUZZER_PIN, GPIO.OUT)
7  GPIO.output(BUZZER_PIN, GPIO.LOW)
8
9  buzzer = GPIO.PWM(BUZZER_PIN, 2500)
10
11 def buzzer_on(durasi=2):
12     GPIO.output(BUZZER_PIN, GPIO.HIGH)
13     buzzer.start(99)
14     time.sleep(durasi)
15     GPIO.output(BUZZER_PIN, GPIO.LOW)
16     buzzer.stop()

```

Gambar 4. 29 Pemrograman Sistem Alat Menyalakan Buzzer

Pada gambar 4.29 merupakan kode pemrograman yang diimplementasikan pada alat Raspberry Pi untuk membunyikan komponen buzzer. Buzzer dipasang menggunakan pin 17. Dikode agar dapat menyala dengan durasi selama 2 detik.

```

1  from escpos import printer
2  from datetime import datetime
3
4  def cetak_struk(data):
5      try:
6          p = printer.Usb(0x0483, 0x070b, timeout=0, in_ep=0x81, out_ep=0x01)
7
8          p.set(align='center', bold=True, width=2, height=2)
9          p.text("Kantin Spirit PNJ\n")
10         p.set(align='center', bold=False, width=1, height=1)
11         p.text("Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, \nDepok, 16425\nTelp: 021-7270036\n")
12         p.text(f"No. Order: {data['idOrder']}\n")
13         p.text("-----\n")
14
15         p.set(align='left')
16         tanggal = datetime.now().strftime("%Y-%m-%d %H:%M:%S")
17         p.text(f"Tanggal   : {tanggal}\n")
18         p.text(f"No. Meja   : {data['nomorMeja']}\n")
19         p.text(f>Nama Pel.  : {data['nameCust']}\n")
20         p.text(f"Tenant     : {data['nameTenant']}\n")
21         p.text("-----\n")
22

```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

23 items = data.get("items", [])
24 total = 0
25 p.set(align='left', bold=True)
26 p.text(f"{'Qty':<4} {'Menu':<17} {'Subtotal':>9}\n")
27 p.set(bold=False)
28 for item in items:
29     qty = item["quantity"]
30     nama = item["nameMenu"][:17]
31     subtotal = qty * item["pricePerItem"]
32     p.text(f"{'Qty':<4} {'nama':<17} {'subtotal':>9,}\n")
33 total = data["totalPrice"]
34 p.text("-----\n")
35 p.set(bold=True)
36 p.text(f"{'Total Harga':>11}{total:>9,}\n")
37 p.set(bold=False)
38 p.text(f"{'Bayar':<28}Lunas\n")
39 p.text("-----\n")
40 p.set(align='center')
41 p.text("Terima Kasih!\n")
42 p.text("Selamat Menikmati. \n")
43 p.text("-----\n")
44 p.cut()
45 p.close()
46 except Exception as e:
47     print(f"[ERROR] Gagal print: {e}")

```

Gambar 4. 30 Pemrograman Sistem Alat Mencetak Daftar Pesanan

Pada gambar 4.30 merupakan kode pemrograman agar dapat menjalankan perangkat Printer Thermal. Library yang digunakan adalah escpos dan datetime. Library escpos diperlukan agar Raspberry Pi dapat mengirimkan data melalui port USB. Dalam gambar tersebut diberikan struktur penulisan bagaimana hasil cetak struk pembelian yang akan didapatkan oleh pembeli.

4.3.2.3. Pemrograman *Website*

Pada tahap ini merupakan pemrograman *website* yang diimplementasikan pada sistem web pemesanan makanan. Sistem web terbagi menjadi dua aktor pengguna, yaitu pembeli dan penjual. Pada awal bagian ini membahas kode pemrograman *website* dari aktor pembeli. Terdapat fitur untuk menyimpan idMeja melalui kode QR yang dipindai oleh pembeli, fitur melihat daftar tenant yang aktif, fitur melihat daftar makanan yang aktif (dapat dipesan), fitur pembayaran agar terkoneksi dengan payment gateway Midtrans, dan fitur pembayaran berhasil agar dapat mengembalikan data pesanan ke database.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

1 @app.route('/pesan')
2 def pesan():
3     tokenMeja = request.args.get('tokenMeja')
4     cart_count = session.get('cart_count', 0)
5     # Validasi tokenMeja di database
6     conn = get_db_config()
7     cursor = conn.cursor(dictionary=True)
8     cursor.execute("SELECT * FROM meja WHERE tokenMeja = %s", (tokenMeja,))
9     meja = cursor.fetchone()
10
11     cursor.close()
12     conn.close()
13
14     if meja:
15         session['tokenMeja'] = tokenMeja # Simpan ke session
16         session['nomorMeja'] = meja['nomorMeja']
17         session['idMeja'] = meja['idMeja']
18         if 'logged_in' in session:
19             flash(f'Meja diperbarui ke Meja {meja['nomorMeja']}', 'info')
20             return redirect(url_for('home')) # Atau menu
21         else:
22             return redirect(url_for('login')) # Redirect ke login
23     else:
24         message = "Token meja tidak valid atau sudah kadaluarsa."
25         # Hapus tokenMeja dari session jika tidak valid
26         session.pop('tokenMeja', None)
27         return render_template('errorpage.html', message=message, cartpage=cartpage, cart_count=cart_count), 400

```

Gambar 4. 31 Fungsi Pesan

Pada gambar 4.31 merupakan kode implementasi fitur penyimpan idMeja berdasarkan kode QR yang telah dipindai oleh pembeli. Kode yang telah discan berupa token kemudian dicocokkan dengan data token yang ada pada database.

```

1 @app.route('/tenant_loggedin/<int:idTenant>')
2 def tenant_loggedin(idTenant):
3     if 'logged_in' not in session or not session['logged_in']:
4         return redirect(url_for('tenant', idTenant=idTenant))
5     usernameCust = session.get('usernameCust')
6     tokenMeja = session.get('tokenMeja')
7     cart_count = session.get('cart_count', 0)
8     if not tokenMeja:
9         message = "Silakan scan QR di meja terlebih dahulu."
10        return render_template('errorpage.html', message=message, cart_count=cart_count), 400
11
12    # Get all menu
13    conn = get_db_config()
14    cursor = conn.cursor(dictionary=True)
15    # Get tenant name
16    cursor.execute("SELECT nameTenant FROM tenant WHERE idTenant = %s", (idTenant,))
17    tenants = cursor.fetchone()
18
19    # Get menu items
20    cursor.execute("SELECT * FROM menu WHERE statusMenu = 1 AND idTenant = %s", (idTenant,))
21    menus = cursor.fetchall()
22    cursor.close()
23    conn.close()

```

Gambar 4.32 Fungsi Daftar Tenant

Pada gambar 4.32 merupakan kode untuk fitur daftar menu yang aktif. Daftar tenant yang aktif dapat difilter menggunakan statusMenu yang ada pada table menu



berdasarkan idMenu. Fitur ini dapat mencegah pembelian terhadap menu yang sedang habis atau tidak tersedia.

```

1  @app.route('/home')
2  def home():
3      if 'logged_in' not in session or not session['logged_in']:
4          return redirect(url_for('login'))
5      usernameCust = session.get('usernameCust')
6      tokenMeja = session.get('tokenMeja')
7      cart_count = session.get('cart_count', 0)
8
9      # Get all tenants
10     conn = get_db_config()
11     cursor = conn.cursor(dictionary=True)
12     cursor.execute("SELECT * FROM tenant WHERE statusTenant = 1")
13     tenants = cursor.fetchall()
14     cursor.close()
15     conn.close()

```

Gambar 4. 33 Fungsi Beranda

Pada gambar 4.33 merupakan kode untuk fitur daftar tenant ini dapat mencegah pembelian terhadap tenant yang sedang tutup atau tidak berjualan. Daftar tenant yang aktif dapat difilter menggunakan statusTenant pada table Tenant berdasarkan idTenant.

```

205 @app.route('/cartpage', methods=['GET'])
206 def cartpage():
207     if 'idCust' not in session or not session['logged_in']:
208         return redirect(url_for('login'))
209     idCust = session.get('idCust')
210     cart_count = session.get('cart_count', 0)
211     conn = get_db_config()
212     cursor = conn.cursor(dictionary=True)
213
214     query = """
215     SELECT c.idCart, c.idMenu, m.nameMenu, m.priceMenu, c.quantity, m.idTenant
216     FROM cart c
217     JOIN menu m ON c.idMenu = m.idMenu
218     WHERE c.idCust = %s
219     """
220     cursor.execute(query, (idCust,))
221     items = cursor.fetchall()
222     idTenant = items[0]['idTenant'] if items else None
223     session['idTenant'] = idTenant
224     # debug
225     print("session idTenant:", session.get('idTenant'))
226
227
228     total_price = sum(item['priceMenu'] * item['quantity'] for item in items)
229
230     cursor.close()
231     conn.close()
232     print("items:", items)
233     usernameCust = session.get('usernameCust')
234     print("idTenant cartpage:", idTenant)
235     print("idTenant cartpage:", idTenant, "type:", type(idTenant))
236     return render_template('cartpage.html', cart_items=items, usernameCust=usernameCust,
        idTenant=idTenant, total_price=total_price, format_price=format_price, cart_count=cart_count)

```

Gambar 4.34 Fungsi Halaman Cart

Pada gambar 4.34 menampilkan kode fitur untuk menampilkan daftar keranjang berisi daftar makanan yang telah ditambahkan. Daftar keranjang dibatasi hanya

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

untuk idTenant yang serupa tujuannya menghindari pemilihan tenant yang berbeda. Hal tersebut juga dibatasi pada saat penambahan menu dari daftar menu.

```

1  @app.route('/orderpage', methods=['GET'])
2  def orderpage():
3      tokenMeja = session.get('tokenMeja')
4      if 'idCust' not in session or not session['logged_in']:
5          return redirect(url_for('login'))
6
7      idCust = session.get('idCust')
8      cart_count = session.get('cart_count', 0)
9      conn = get_db_config()
10     cursor = conn.cursor(dictionary=True)
11
12     query = """
13         SELECT o.idOrder, t.nameTenant AS tenantName, o.statusOrder, o.totalPrice,
14             m.nameMenu, oi.quantity, oi.pricePerItem, o.created_at
15         FROM pesanan o
16         JOIN tenant t ON o.idTenant = t.idTenant
17         JOIN order_items oi ON o.idOrder = oi.idOrder
18         JOIN menu m ON oi.idMenu = m.idMenu
19         WHERE o.idCust = %s
20         ORDER BY o.created_at DESC;
21     """
22     cursor.execute(query, (idCust,))
23     raw_items = cursor.fetchall()
24     cursor.close()
25     conn.close()
26
27     print("items:", raw_items)
28

```

Gambar 4.35 Fungsi Halaman Order

Pada gambar 4.35 merupakan fitur untuk menampilkan halaman order berdasarkan pesanan yang telah dibayar termasuk yang telah diambil ataupun belum diambil. Fitur ini berguna untuk melihat status pesanan yang telah siap. Setelah status berubah menjadi siap, pembeli dapat mengakses kode QR untuk konfirmasi pengambilan pesanan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

1 @app.route("/start_payment", methods=["POST"])
2 def start_payment():
3     tokenMeja = session.get('tokenMeja')
4     idTenant = session.get('idTenant')
5     print("idTenant startpayment:", idTenant, "type:", type(idTenant))
6     if not tokenMeja:
7         cart_count = session.get('cart_count', 0)
8         message = "Silakan scan QR di meja terlebih dahulu."
9         return render_template('errorpage.html', message=message, cart_count=cart_count), 400
10    if 'idCust' not in session or not session['logged_in']:
11        return redirect(url_for('login'))
12
13    conn = get_db_config()
14    cursor = conn.cursor()
15    cursor.execute("SELECT statusTenant FROM tenant WHERE idTenant=%s", (idTenant,))
16    statusTenant = cursor.fetchone()
17    print("idTenant:", statusTenant, "type:", type(idTenant))
18    print("statusTenant di startpayment:", statusTenant, "type:", type(statusTenant))
19    cursor.close()
20    conn.close()
21
22    # Cek apakah tenant ada dan buka
23    if not statusTenant or int(statusTenant[0]) != 1:
24        cart_count = session.get('cart_count', 0)
25        message = "Tenant sedang tutup. Tidak bisa melakukan pemesanan."
26        return render_template('errorpage.html', message=message, cart_count=cart_count), 403
27
28    usernameCust = session['usernameCust']
29    nameCust = session.get('nameCust')
30    emailCust = session.get('emailCust')
31    cart_count = session.get('cart_count', 0)
32    gross_amount = request.form.get('gross_amount')
33    customer_name = nameCust
34    customer_email = emailCust
35
36    order_id = "ORDER-" + datetime.now().strftime("%Y%m%d%H%M%S") # Biar unik
37
38    payload = {
39        "transaction_details": {
40            "order_id": order_id,
41            "gross_amount": int(gross_amount)
42        },
43        "customer_details": {
44            "first_name": customer_name,
45            "email": customer_email
46        }
47    }
48
49    auth = base64.b64encode(f"{MIDTRANS_SERVER_KEY}:".encode()).decode()
50
51    headers = {
52        "Authorization": f"Basic {auth}",
53        "Content-Type": "application/json",
54    }
55
56    response = requests.post(MIDTRANS_SNAP_URL, json=payload, headers=headers)
57    result = response.json()
58    token = result.get("token")
59    session['snap_token'] = result.get("token")
60
61    print("token:", token,
62        "result:", result)
63
64    if not token:
65        cart_count = session.get('cart_count', 0)
66        message = "Gagal mendapatkan tokenOrder pembayaran Midtrans"
67        return render_template('errorpage.html', message=message, cart_count=cart_count), 500
68
69    # Render halaman yang otomatis snap.pay(token)
70    return render_template("pay_snap.html", token=token, cart_count=cart_count)

```

Gambar 4. 36 Fungsi Mulai Pembayaran



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada gambar 4.36 merupakan fungsi untuk melanjutkan pembayaran ke Payment Gateway Midtrans. Pembayaran dibatasi untuk tenant yang masih aktif maka dideklarasikan pada baris ke-23. Pembayaran yang gagal diberikan handle gagal dan diarahkan kepada halaman errorpage.

```
# 3. Insert ke tabel pesanan
now = datetime.now().strftime('%Y-%m-%d %H:%M:%S')
token = session['snap_token'] # Ambil token dari form
token_hash = hashlib.sha256(token.encode()).hexdigest()
print("snap_token:", token)
print("Panjang snap_token:", len(token))
print("token_hash:", token_hash)
print("Panjang token hash:", len(token_hash))
insert_pesanan_query = """
    INSERT INTO pesanan (idCust, idTenant, idMeja, totalPrice, typePayment, statusOrder, created_at, updated_at, tokenOrder)
    VALUES (%s, %s, %s, %s, %s, %s, %s, %s, %s)
"""
cursor.execute(insert_pesanan_query, (idCust, idTenant, idMeja, total_price, 'Bank', 'MENUNGGU', now, now, token_hash))
conn.commit()

idOrder = cursor.lastrowid # ambil idOrder terakhir
print(f"===== idOrder: {idOrder} =====") # cek nilai idOrder
# 4. Insert ke order_items
try:
    for item in cart_items:
        print(f"Inserting item: {item['idMenu']}, qty: {item['quantity']}, price: {item['priceMenu']}")
        insert_item_query = """
            INSERT INTO order_items (idOrder, idMenu, quantity, pricePerItem)
            VALUES (%s, %s, %s, %s)
        """
        cursor.execute(insert_item_query, (
            idOrder,
            item['idMenu'],
            item['quantity'],
            item['priceMenu']
        ))
    conn.commit() # Commit setelah semua berhasil
except Exception as e:
    conn.rollback()
    print("Gagal insert order_items:", e)
    return "Gagal memproses item pesanan"
print(type(item['idMenu']), type(item['quantity']), type(item['priceMenu']))
```

Gambar 4. 37 Fungsi Pembayaran Sukses

Gambar 4.37 merupakan fungsi `payment_success`, kode implementasi fitur untuk menyimpan informasi pesanan yang telah berhasil ke database. Tujuan dari fitur ini agar pesanan yang berhasil dibayar tersimpan dan informasi pesanan dapat diteruskan kepada tenant.

Setelah implementasi pemrograman web untuk aktor pembeli, selanjutnya adalah penjabaran untuk aktor penjual. Berikut ini penjelasan mengenai kode yang diimplementasikan untuk membuat *website* dashboard monitoring pesanan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

1 @app.route('/dashboard')
2 def dashboard():
3     if 'logged_in' not in session or not session['logged_in']:
4         return redirect(url_for('login'))
5     username = session.get('username')
6     idTenant = session.get('idTenant')
7     orders = get_order_table()
8     conn = get_db_config()
9     cursor = conn.cursor(dictionary=True)
10
11     cursor.execute("SELECT statusTenant FROM tenant WHERE idTenant = %s", (idTenant,))
12     tenant = cursor.fetchone()
13
14     cursor.execute("SELECT MAX(idOrder) AS max_id FROM pesanan")
15     max_id_result = cursor.fetchone()
16     max_id = max_id_result['max_id'] if max_id_result else 0
17     cursor.close()
18     conn.close()
19     count_orders = get_order_count()
20     count_orders['max_id'] = max_id
21
22     printOrderId = session.pop('printOrderId', None)

```

Gambar 4.38 Fungsi Dashboard

Fungsi dashboard pada gambar 4.38 bertujuan untuk menampilkan dashboard monitoring pesanan yang ada pada sistem. Ini merupakan halaman pertama yang diakses oleh penjual setelah melakukan login.

```

1 @app.route('/toggle_status', methods=['POST'])
2 def toggle_status():
3     data = request.get_json()
4     idTenant = data.get('idTenant')
5     conn = get_db_config()
6     cursor = conn.cursor(dictionary=True)
7
8     # Ambil statusTenant saat ini
9     cursor.execute("SELECT statusTenant FROM tenant WHERE idTenant = %s", (idTenant,))
10    row = cursor.fetchone()
11    if row is None:
12        cursor.close()
13        conn.close()
14        return jsonify(success=False), 404
15
16    current_status = row['statusTenant']
17    new_status = 0 if current_status == 1 else 1
18
19    # Update statusTenant
20    cursor.execute("UPDATE tenant SET statusTenant = %s WHERE idTenant = %s", (new_status, idTenant))
21    conn.commit()
22
23    cursor.close()
24    conn.close()
25    return jsonify(success=True, new_status=new_status)

```

Gambar 4.39 Fungsi Tombol Status Tenant

Fungsi toggle_status pada gambar 4.39 bertujuan untuk mengubah statusTenant pada tabel Tenant. Hasil yang diharapkan dari fitur ini adalah pembeli dapat melihat daftar tenant yang aktif saja saat ingin melakukan pemesanan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

1  @app.route('/updateStatus', methods=['POST'])
2  def updateStatus():
3      data = request.get_json(force=True)
4      print("===== DATA UPDATE:", data)
5      idOrder = int(data['idOrder'])
6      statusOrder = data['statusOrder']
7
8      conn = get_db_config()
9      cursor = conn.cursor(dictionary=True)
10     try:
11         cursor.execute("UPDATE pesanan SET statusOrder = %s WHERE idOrder = %s", (statusOrder, idOrder))
12         conn.commit()
13         # Generate Token Pengambilan Pesanan
14         token = generate_secure_token(idOrder)
15         cursor.execute("UPDATE pesanan SET tokenOrder = %s WHERE idOrder = %s", (token, idOrder,))
16         # Generate QR Code jika status jadi 'SIAP'
17         if statusOrder == 'DIPROSES':
18             # Emit ke pembeli
19             emit_payload = {
20                 'idOrder': idOrder,
21                 'statusOrder': statusOrder,
22                 'qr_code_base64': None
23             }
24             socketio.emit('status_update', emit_payload, room=str(idOrder))
25             print(f"[EMIT] status_update ke room {idOrder} dengan status DIPROSES")
26         elif statusOrder == 'SIAP':
27             # Generate QR
28             qr_base64 = generate_qr_base64(token)
29             print(f"[INFO] Generate QR untuk order {idOrder}")
30             cursor.execute("UPDATE pesanan SET qr_base64 = %s WHERE idOrder = %s", (qr_base64, idOrder))
31             conn.commit()
32             # Emit ke pembeli
33             emit_payload = {
34                 'idOrder': idOrder,
35                 'statusOrder': statusOrder,
36                 'qr_code_base64': qr_base64
37             }
38             socketio.emit('status_update', emit_payload, room=str(idOrder))
39             #harus string biar sama dengan room client
40             print(f"[DEBUG] Emit data: {emit_payload}")
41             print(f"[EMIT] status_update ke room {idOrder}")
42         elif statusOrder == 'SELESAI':
43             # Emit ke pembeli
44             emit_payload = {
45                 'idOrder': idOrder,
46                 'statusOrder': statusOrder,
47                 'qr_code_base64': None
48             }
49             socketio.emit('status_update', emit_payload, room=str(idOrder))
50             print(f"[EMIT] status_update ke room {idOrder} dengan status SELESAI")
51
52         return jsonify({'success': True})
53     except Exception as e:
54         print("Error:", e)
55         return jsonify({'success': False, 'error': str(e)})
56     finally:
57         cursor.close()
58         conn.close()
59         print(datetime.now())
60         print("waktu update:", datetime.now().strftime("%Y-%m-%d %H:%M:%S"))

```

Gambar 4. 40 Fungsi Update Status Pesanan

Pada gambar 4.40 merupakan kode implementasi fitur `updateStatus` pesanan pada daftar pesanan. Apabila `statusOrder` bernilai SIAP, maka *website* akan generate token kode QR ke dalam tabel database. Sehingga pembeli bisa mendapatkan kode QR untuk konfirmasi pesanan mereka.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

1 @app.route('/api/check-new-orders')
2 def check_new_orders():
3     conn = get_db_config()
4     cursor = conn.cursor(dictionary=True)
5
6     # Ambil waktu terakhir cek dari client (opsional)
7     latest_id = request.args.get('latest_id', type=int, default=0)
8
9     cursor.execute("SELECT idOrder FROM pesanan WHERE idOrder > %s ORDER BY idOrder DESC LIMIT 1", (latest_id,))
10    new_order = cursor.fetchone()
11
12    cursor.close()
13    conn.close()
14
15    if new_order:
16        return jsonify({'has_new': True, 'idOrder': new_order['idOrder']})
17    else:
18        return jsonify({'has_new': False})

```

Gambar 4. 41 Fungsi Cek Pesanan Baru

Pada gambar 4.41 merupakan fungsi untuk mengecek pesanan yang baru masuk ke dalam database. Fungsi ini berkaitan dengan /api/mqtt-buzzer di bawah ini dalam meneruskan pesan ke Raspberry Pi.

```

440 @app.route('/allorders')
441 def allorders():
442     if 'logged_in' not in session or not session['logged_in']:
443         return redirect(url_for('login'))
444     username = session.get('username')
445     idTenant = session.get('idTenant')
446     orders = get_order_table()
447     conn = get_db_config()
448     cursor = conn.cursor(dictionary=True)
449
450     cursor.execute("SELECT statusTenant FROM tenant WHERE idTenant = %s", (idTenant,))
451     tenant = cursor.fetchone()
452     cursor.close()
453     conn.close()
454     print("data orders:", orders)
455     print("tenant:", tenant)
456     return render_template('allorders.html', username=username, orders=orders, tenant=tenant)

```

Gambar 4. 42 Fungsi Semua Pesanan

Gambar 4.42 di atas merupakan fungsi untuk menampilkan halaman daftar pesanan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

1  @app.route('/api/mqtt-buzzer')
2  def mqtt_buzzer():
3      idOrder = request.args.get('latest_id', type=int)
4      conn = get_db_config()
5      cursor = conn.cursor(dictionary=True)
6
7      query = """
8          SELECT
9              p.idOrder,
10             p.totalPrice,
11             p.statusOrder,
12             c.nameCust,
13             p.idMeja,
14             me.nomorMeja,
15             t.nameTenant
16         FROM pesanan p
17         JOIN customer c ON p.idCust = c.idCust
18         JOIN meja me ON p.idMeja = me.idMeja
19         JOIN tenant t ON p.idTenant = t.idTenant
20         WHERE p.idOrder = %s AND p.idTenant = %s
21     """
22     cursor.execute(query, (idOrder, session['idTenant']))
23     result = cursor.fetchone()
24     cursor.close()
25     conn.close()
26
27     if result:
28         import decimal
29         def convert_decimal(obj):
30             if isinstance(obj, decimal.Decimal):
31                 return float(obj)
32             return obj
33
34         result = {k: convert_decimal(v) for k, v in result.items()}
35
36         publish.single(
37             "nasigoreng",
38             json.dumps(result),
39             hostname="34.142.232.104",
40             port=1883,
41             auth={
42                 'username': 'tenant',
43                 'password': 't3n@nt-SC'
44             }
45         )
46         return {"status": "MQTT sent"}, 200
47     else:
48         return {"status": "Order not found"}, 404

```

Gambar 4. 43 Fungsi MQTT Publisher

Gambar 4.43 di atas menampilkan kode implementasi fitur meneruskan informasi idOrder dan status pesanan yang baru masuk menuju Raspberry Pi. Fitur ini membutuhkan koneksi MQTT.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

724 @app.route('/products')
725 def listproducts():
726     if 'idTenant' not in session:
727         return redirect(url_for('login'))
728     idTenant = session.get('idTenant')
729     conn = get_db_config()
730     cursor = conn.cursor(dictionary=True)
731
732     cursor.execute("SELECT statusTenant FROM tenant WHERE idTenant = %s", (idTenant,))
733     tenant = cursor.fetchone()
734
735     # Query untuk mengambil data dari tabel orders
736     query = """
737     SELECT
738     idMenu AS idMenu,
739     nameMenu AS nameMenu,
740     priceMenu AS priceMenu,
741     statusMenu AS statusMenu,
742     descMenu AS descMenu
743     FROM menu
744     WHERE idTenant = %s
745     """
746     cursor.execute(query, (idTenant,))
747     results = cursor.fetchall()
748
749     print("data menu:", results)
750
751     # Tutup koneksi
752     cursor.close()
753     conn.close()
754     return render_template('products.html', menus=results, tenant=tenant)

```

Gambar 4. 44 Fungsi Daftar Menu

Fungsi listproducts pada gambar 4.44 di atas bertujuan untuk menampilkan halaman berisi daftar menu yang dimiliki oleh tenant. Daftar menu tersebut tujuannya untuk mengaktifkan/menonaktifkan statusMenu agar pembeli dapat mengetahui menu yang tersedia pada tenant.

```

756 @app.route('/toggle_status_menu', methods=['POST'])
757 def toggle_status_menu():
758     data = request.get_json()
759     idMenu = data.get('idMenu')
760
761     conn = get_db_config()
762     cursor = conn.cursor(dictionary=True)
763     cursor.execute("SELECT statusMenu FROM menu WHERE idMenu = %s", (idMenu,))
764     result = cursor.fetchone()
765
766     if not result:
767         return jsonify(success=False), 404
768
769     current_status = result['statusMenu']
770     new_status = 0 if current_status == 1 else 1
771     cursor.execute("UPDATE menu SET statusMenu = %s WHERE idMenu = %s", (new_status, idMenu))
772     conn.commit()
773     cursor.close()
774     conn.close()
775
776     return jsonify(success=True, new_status=new_status)

```

Gambar 4. 45 Fungsi Tombol Status Menu

Gambar 4.45 di atas merupakan implementasi kode untuk fungsi toggle_status_menu. Berkaitan dengan fungsi sebelumnya yang menampilkan daftar menu. Pada fungsi inilah yang dapat mengubah statusMenu.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

1 @app.route("/scanqr", methods=["POST"])
2 def scan_qr():
3     if 'idTenant' not in session:
4         return redirect(url_for('login'))
5
6     tokenOrder = request.form.get('tokenOrder')
7     print("idOrder:", tokenOrder)
8
9     if not tokenOrder:
10        flash("Kode kosong tidak valid", "danger")
11        return redirect(url_for('dashboard'))
12
13    try:
14        conn = get_db_config()
15        cursor = conn.cursor(dictionary=True)
16
17        # Update status pesanan menjadi 'Selesai'
18        update_query = "UPDATE pesanan SET statusOrder = %s WHERE tokenOrder = %s"
19        values = ('SELESAI', tokenOrder)
20        cursor.execute(update_query, values)
21        conn.commit()
22        cursor.execute("SELECT idOrder FROM pesanan WHERE tokenOrder = %s", (tokenOrder,))
23        order = cursor.fetchone()
24        if order:
25            session['printOrderId'] = order['idOrder'] # <- ini yang integer
26
27        if cursor.rowcount == 0:
28            flash("Pesanan tidak ditemukan", "danger")
29        else:
30            flash(f"Pesanan #{session['printOrderId']} berhasil diverifikasi", "success")
31
32    except Exception as e:
33        print("Error:", e)
34        flash("Terjadi kesalahan saat memverifikasi pesanan", "danger")
35    finally:
36        cursor.close()
37        conn.close()
38    return redirect('/dashboard')

```

Gambar 4. 46 Fungsi Scan Kode QR

Pada gambar 4.46 di atas merupakan fungsi untuk scan_qr pada tenant. Ketika kode QR untuk konfirmasi pesanan milik pembeli dipindai, fungsi ini akan dipanggil dan mengirimkan pembaruan pesanan pada tabel pesanan.

4.3.2.4. Implementasi Website

Pada bagian ini menjelaskan tampilan *website* yang telah diimplementasikan berdasarkan kode pemrograman *website* bagian sebelumnya. Implementasi *website* terbagi menjadi tiga bagian, yaitu untuk aktor admin, pembeli dan penjual. Di bawah ini merupakan tampilan untuk aktor pembeli.

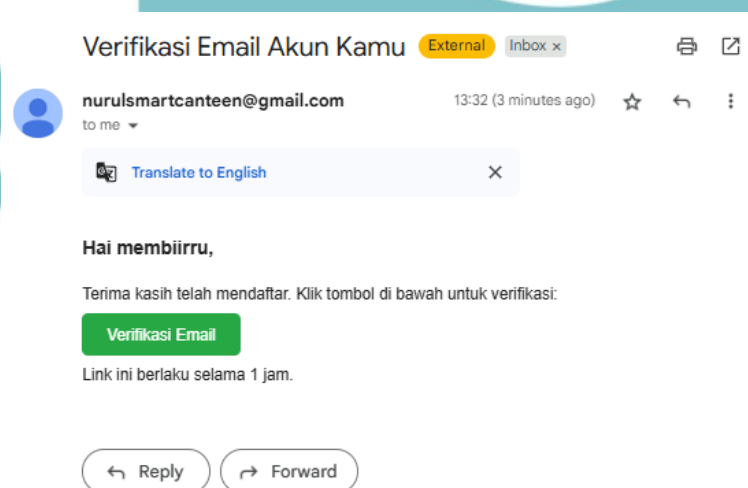


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 47 Halaman Daftar Akun

Pada gambar 4.47 merupakan gambaran ketika pembeli ingin mendaftarkan akun. Terdapat kolom e-mail untuk memastikan kebenaran pemilik akun karena setelah proses mendaftar, e-mail tersebut akan menerima informasi verifikasi e-mail seperti gambar 4.48 di bawah.



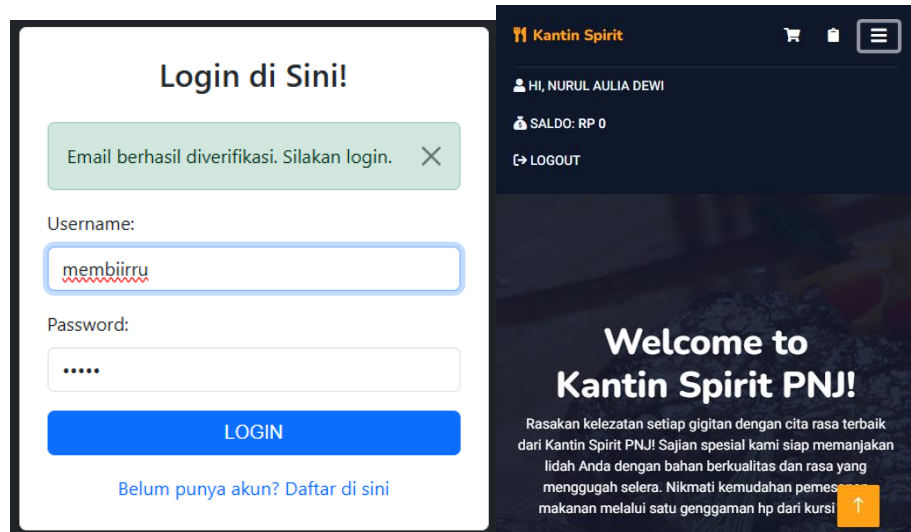
Gambar 4. 48 Halaman Verifikasi Email

Pembeli dapat melakukan verifikasi e-mail melalui tombol yang terdapat pada email. Tombol tersebut membawa token yang kemudian akan divalidasi oleh sistem.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 49 Halaman Sukses Verifikasi E-mail

Apabila akun berhasil diverifikasi, maka akan muncul pop-up *message* seperti pada gambar 4.49 yang menunjukkan pesan berhasil verifikasi. Apabila pembeli langsung melakukan aktivitas login, maka muncul nama pembeli yang sesuai pada gambar tersebut.



Gambar 4. 50 Halaman Utama

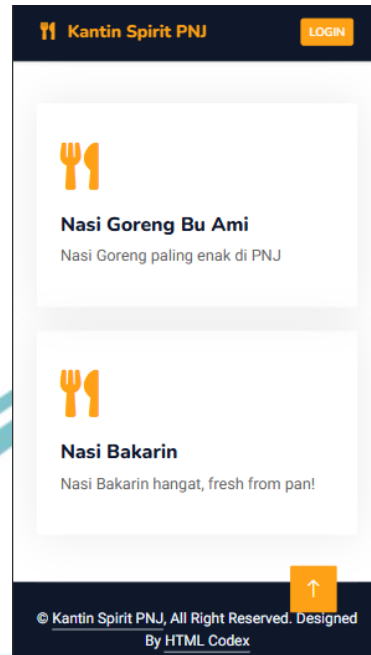
Pada gambar 4.50 di atas merupakan halaman utama yang ditampilkan saat mengakses *website* oleh pembeli. Apabila pembeli melakukan scan kode QR pada meja, pembeli akan langsung dihadapkan halaman ini.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 51 Halaman Daftar Tenant

Gambar 4.51 di atas merupakan tampilan daftar tenant yang sedang aktif. Pembeli dapat memilih tenant melalui bagian ini.



Gambar 4. 52 Halaman Daftar Menu Makanan

Gambar 4.52 di atas merupakan daftar makanan berserta harganya yang dapat dipesan oleh pembeli. Halaman ini diakses oleh pembeli setelah memilih tenant pada halaman sebelumnya.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

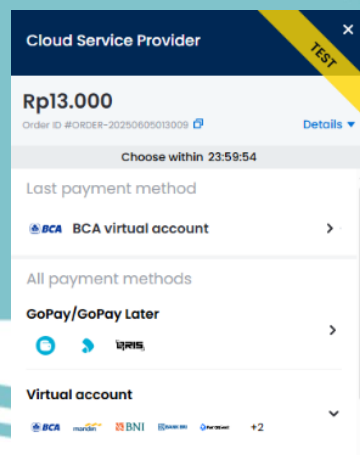
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 53 Halaman Daftar Keranjang

Pada gambar 4.53 di atas merupakan halaman daftar keranjang yang digunakan untuk menampung daftar pesanan yang ingin dibayar atau checkout. Jika pembeli ingin kembali ke menu untuk menambahkan pesanan yang lain dapat menekan tombol **KEMBALI KE MENU**.

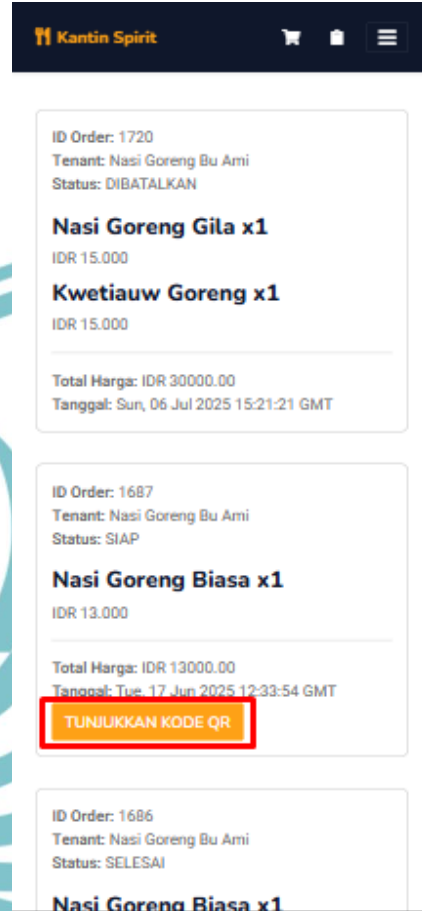
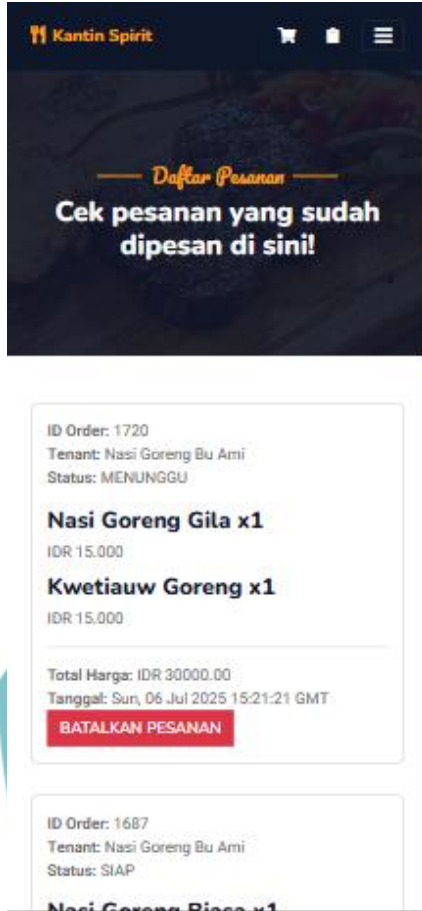


Gambar 4. 54 Halaman Pembayaran

Pada gambar 4.54 di atas merupakan tampilan untuk melakukan pembayaran setelah pembeli menekan tombol checkout. Daftar pembayaran yang dapat dilakukan telah disediakan oleh payment gateway Midtrans.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 55 Halaman Daftar Pesanan

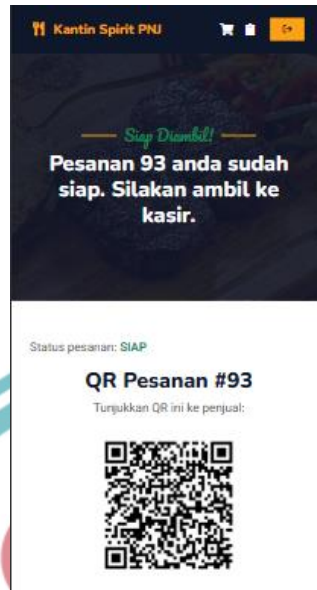
Gambar 4. 56 Halaman Daftar Pesanan

Apabila pembeli berhasil melakukan pembayaran menggunakan payment gateway Midtrans, halaman orderpage pada gambar 4.55 akan muncul. Pesanan yang masih dalam status **MENUNGGU** dapat dibatalkan oleh pembeli melalui tombol **BATALKAN PESANAN**. Status pesanan yang **SIAP** akan menampilkan tombol **TUNJUKKAN KODE QR** seperti dalam gambar 4.56 sebagai akses untuk menampilkan kode konfirmasi pengambilan pesanan nanti.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 57 Halaman Pesanan Siap

Gambar 4.57 merupakan contoh tampilan jika status pesanan telah siap dan kode QR akan tampil. Kode QR ini selanjutnya ditunjukkan kepada tenant untuk discan agar pembeli dapat mengambil pesanan mereka.



Gambar 4.58 Halaman Pesanan Selesai

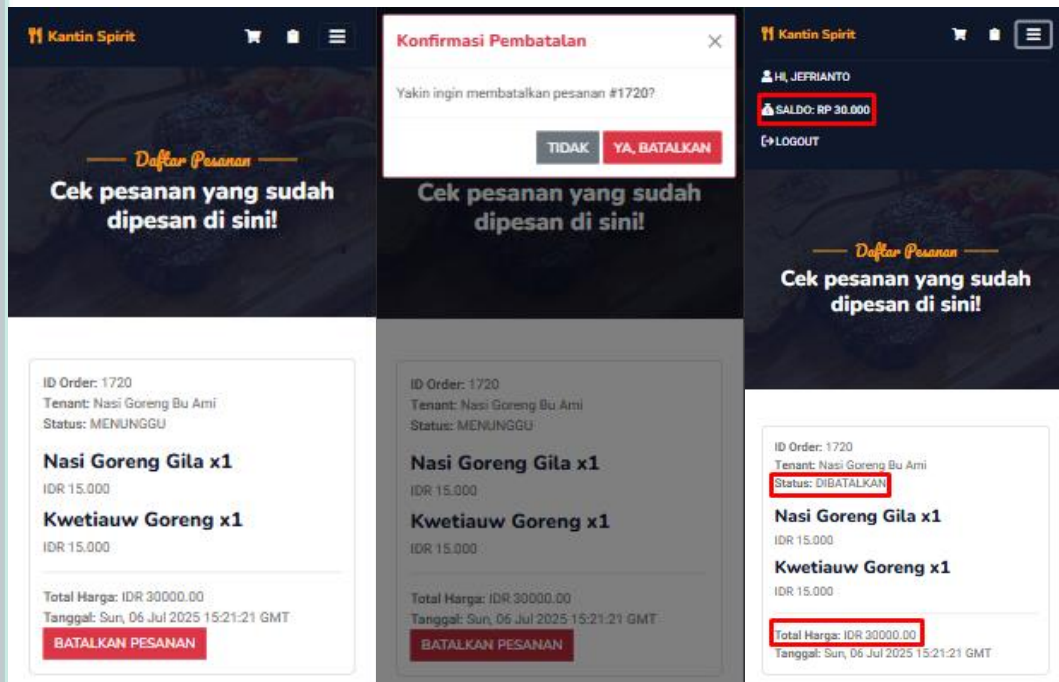
Apabila kode QR sebelumnya telah dipindai dan pembeli mendapatkan pesanan mereka, akan tampil halaman seperti gambar 4.58 di atas.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 59 Langkah-langkah Pembatalan Pesanan

Proses pembatalan pesanan oleh pembeli dapat dilihat pada gambar 4.59 di atas. Pertama, pembeli dapat menekan tombol **BATALKAN PESANAN** pada status pesanan yang masih menunggu. Kedua, pembeli dapat mengonfirmasi **YA, BATALKAN** pada pop-up notifikasi yang muncul. Ketiga, pembeli dapat mengecek status pesanan berubah menjadi dibatalkan dan mendapatkan saldo atas pengembalian dana sejumlah nilai pesanan yang dibatalkan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

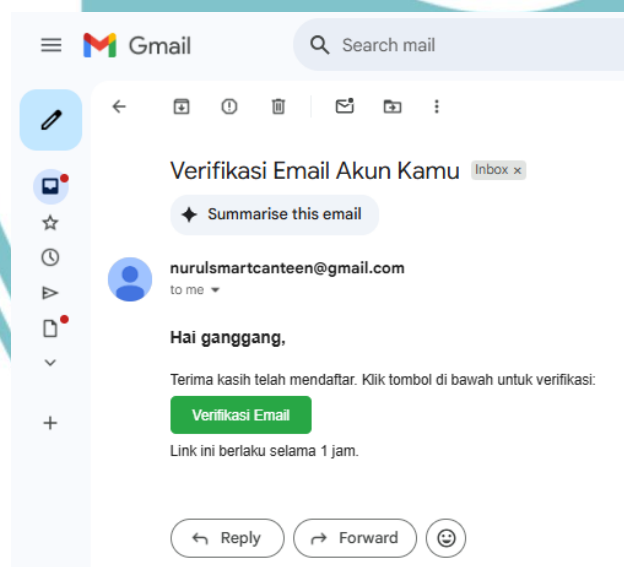
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Selain tampilan implementasi *website* pembeli sebelumnya, berikut di bawah ini merupakan tampilan *website* pada dashboard monitoring pesanan yang diakses oleh tenant.

Gambar 4. 60 Halaman Daftar Akun Tenant

Pada gambar 4.60 merupakan mendaftarkan akun oleh penjual atau tenant. Terdapat kolom e-mail untuk memastikan kebenaran pemilik akun karena setelah proses mendaftar, e-mail tersebut akan menerima informasi verifikasi e-mail seperti gambar 4.61.



Gambar 4. 61 Halaman Verifikasi E-mail Akun Tenant

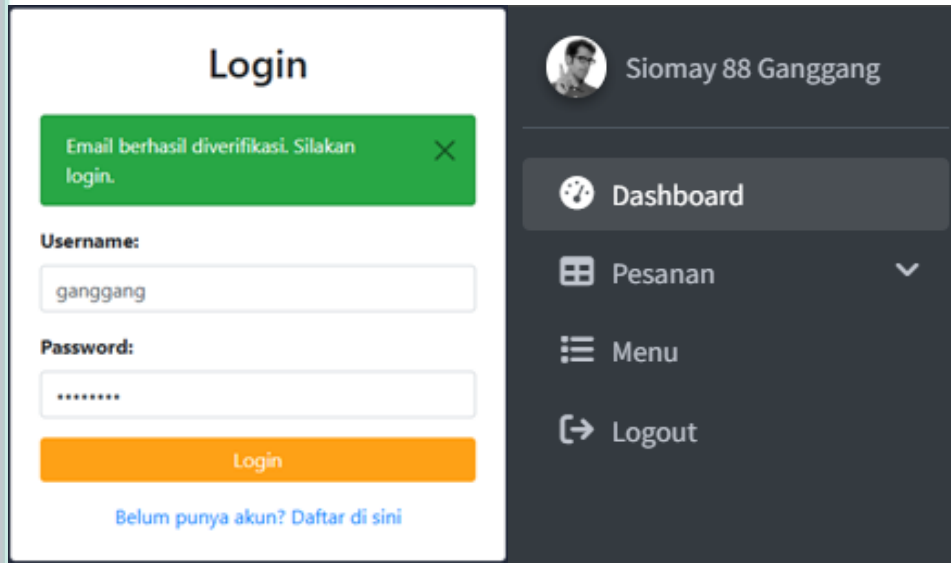
Pembeli dapat melakukan verifikasi e-mail melalui tombol yang terdapat pada email. Tombol tersebut membawa token yang kemudian akan divalidasi oleh sistem.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

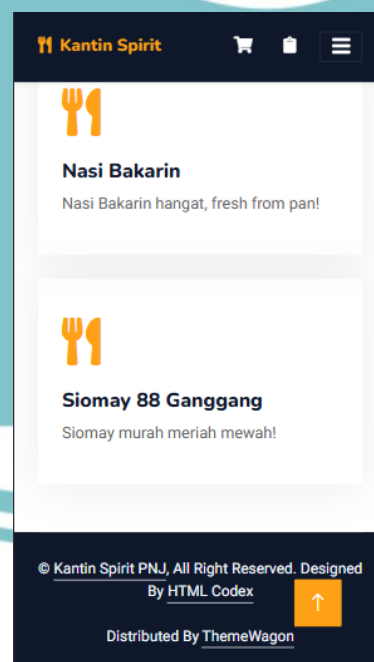
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 62 Halaman Berhasil Verifikasi E-mail

Apabila akun berhasil diverifikasi, maka akan muncul pop-up *message* seperti pada gambar 4.62 yang menunjukkan pesan berhasil verifikasi. Apabila penjual langsung melakukan aktivitas login, maka muncul nama penjual yang sesuai pada dashboard.



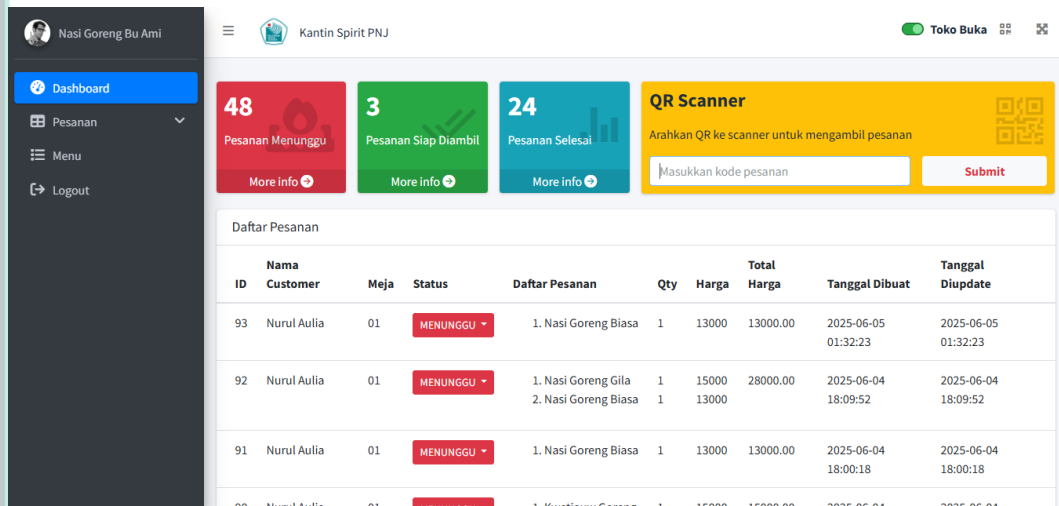
Gambar 4. 63 Halaman Daftar Tenant

Pada gambar 4.63 tampilan pembeli akan muncul daftar atau nama tenant yang baru sesuai dengan informasi akun yang baru ditambahkan sebelumnya.



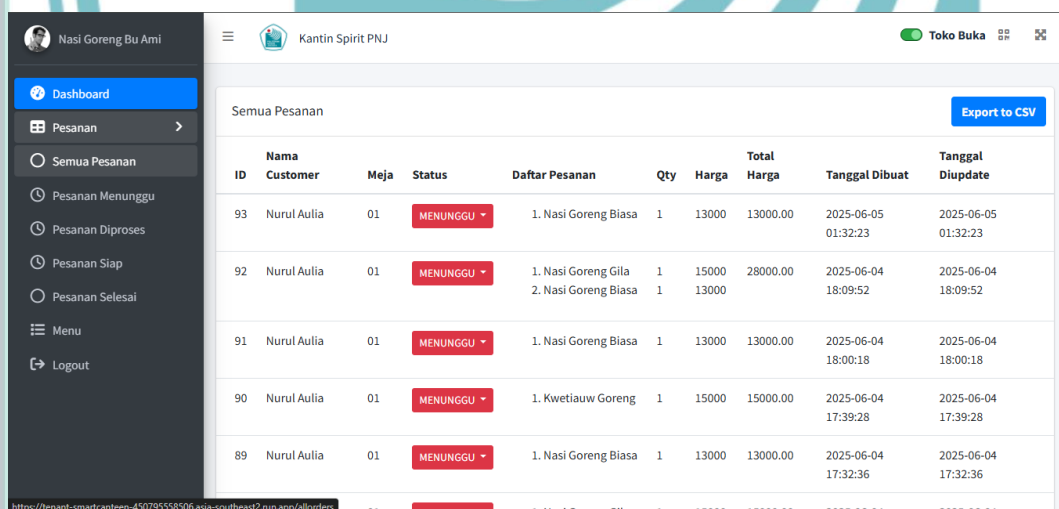
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 64 Halaman Dashboad Tenant

Gambar 4.64 menampilkan halaman dashboard utama setelah pembeli melakukan aktivitas login. Terdiri dari daftar menu, perhitungan daftar pesanan berdasarkan status, bagian untuk memasukkan input kode token, dan daftar pesanan.



Gambar 4. 65 Halaman Menu Pesanan Menunggu

Salah satu contoh menu Semua Pesanan pada gambar 4.65 merupakan daftar pesanan yang diurutkan berdasarkan tanggal terakhir pesanan dibuat dengan status menunggu. Halaman tersebut dapat diakses melalui menu **PESANAN MENUNGGU**.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ID	Nama Customer	Meja	Status	Daftar Pesanan	Qty	Harga	Total Harga	Tanggal Dibuat	Tanggal Diupdate
91	Nurul Aulia	01	DIPROSES	1. Nasi Goreng Biasa	1	13000	13000.00	2025-06-04 18:00:18	2025-06-05 01:49:11

Gambar 4. 66 Halaman Menu Pesanan Diproses

Halaman pada gambar 4.66 dapat diakses melalui menu **PESANAN DIPROSES**. Tampilan tersebut difilter berdasarkan daftar pesanan dengan status diproses.

ID	Nama Customer	Meja	Status	Daftar Pesanan	Qty	Harga	Total Harga	Tanggal Dibuat	Tanggal Diupdate
1720	Jefrianto	01	MENUNGGU	1. Nasi Goreng Gila Kwetiauw Goreng	1 1	15000 15000	30000.00	2025-07-06 15:21:21	2025-07-06 15:21:21
1719	Nurul Aulia	01	MENUNGGU	1. Nasi Goreng Gila	1	15000	15000.00	2025-07-06 15:18:05	2025-07-06 15:18:05
1718	Nurul Aulia	01	MENUNGGU	1. Kwetiauw Goreng	1	15000	15000.00	2025-07-06 15:16:07	2025-07-06 15:16:07

Gambar 4. 67 Membatalkan Pesanan Menunggu

Apabila penjual ingin membatalkan pesanan karena suatu kondisi tertentu, mereka dapat melakukannya pada halaman daftar pesanan. Hanya pesanan yang memiliki status menunggu yang dapat dibatalkan. Kemudian, pengembalian dana berupa bertambahnya saldo kredit di akun pembeli, bukan saldo yang dikembalikan langsung dari rekening penjual.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ID	Status	Nama	Harga	Deskripsi	Stok	Aksi
1	Aktif	Nasi Goreng Biasa	13000	Nasi Goreng biasa dengan topping telur dan ayam	0	Edit
2	Aktif	Nasi Goreng Gila	15000	Goreng Gila dengan topping telur, suwiran ayam, potongan ati dan ampela	12	Simpan
3	Aktif	Kwetiauw Goreng	15000	Mie Kwetiauw dengan topping suwiran ayam	301	Edit

Gambar 4.68 Halaman Menu Tenant

Pada gambar 4.68 di atas merupakan halaman untuk menampilkan daftar menu yang tersedia oleh tenant. Daftar menu tersebut bertujuan untuk ubah status dan ketersediaan stok menu yang dapat dilakukan oleh tenant. Halaman ini akan berpengaruh terhadap daftar menu yang akan tampil pada *website* pembeli.

Berikut ini merupakan tampilan *website* dengan aktor admin untuk keperluan kelola daftar menu, daftar akun penjual, dan daftar akun pembeli.

ID	Nama	Jumlah Stok	Harga	Status	Nama Tenant	Deskripsi	Aksi
1	Nasi Goreng Biasa	0	13000	Aktif	Nasi Goreng Bu Ami	Nasi Goreng biasa dengan topping telur dan ayam	Edit Hapus
2	Nasi Goreng Gila	14	15000	Aktif	Nasi Goreng Bu Ami	Goreng Gila dengan topping telur, suwiran ayam, potongan ati dan ampela	Edit Hapus
3	Kwetiauw Goreng	303	15000	Aktif	Nasi Goreng Bu Ami	Mie Kwetiauw dengan topping suwiran ayam	Edit Hapus
4	Nasi Bakar Ayam Suwir	25538	10000	Aktif	Nasi Bakar	Nasi Bakar dengan topping Ayam Suwir Jos!	Edit Hapus
5	Nasi Bakar Cumi	3	13000	Aktif	Nasi Bakar	Nasi Bakar dengan topping Cumi-cumi bukan sembarang Cumi!	Edit Hapus

Gambar 4. 69 Halaman Dashboard Admin

Gambar 4.69 menunjukkan tampilan halaman dashboard untuk pengguna admin. Admin dapat melihat jumlah akun pembeli dan penjual yang telah mendaftar ke dalam sistem. Kemudian admin juga dapat mengetahui daftar menu makanan yang dijual dalam sistem. Setiap daftar dapat diedit dan dihapus kecuali daftar menu memiliki kemampuan khusus yang dapat menambah menu baru untuk dijual.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Daftar Menu

ID	Nama	Jumlah Stok	Harga	Status	Nama Tenant	Deskripsi	Aksi
1	Nasi Goreng Biasa	0	13000	Aktif	Nasi Goreng Bu Ami	Nasi Goreng biasa dengan topping telur dan ayam	Edit Hapus
2	Nasi Goreng Gila	14	15000	Aktif	Nasi Goreng Bu Ami	Goreng Gila dengan topping telur, suwiran ayam, potongan ati dan ampela	Edit Hapus
3	Kwetiauw Goreng	303	15000	Aktif	Nasi Goreng Bu Ami	Mie Kwetiauw dengan topping suwiran ayam	Edit Hapus
4	Nasi Bakar Ayam Suwir	25538	10000	Aktif	Nasi Bakar	Nasi Bakar dengan topping Ayam Suwir Jos!	Edit Hapus
5	Nasi Bakar Cumi	3	13000	Aktif	Nasi Bakar	Nasi Bakar dengan topping Cumi-cumi bukan sembarang Cumi!	Edit Hapus

« 1 2 3 4 5 »

Gambar 4. 70 Halaman Daftar Menu Admin

Tampilan halaman daftar menu dapat dilihat pada gambar 4.70 di atas. Setiap daftar memiliki tombol edit dan hapus serta admin dapat menambahkan menu baru di bagian paling bawah daftar.

Daftar Akun Tenant

ID	Username	Nama	Jumlah Menu	Status	Email	Status Verifikasi Email	Deskripsi	Aksi
1	ami	Nasi Goreng Bu Ami	3	Aktif	buami@nasgor.com	✓	Nasi Goreng paling enak di PNJ	Edit Hapus
2	titi	Nasi Bakar	2	Nonaktif	titi@pnj.ac.id	✓	Nasi Bakar hangat, fresh from pan!	Edit Hapus
12	bamal	Bakso Malang	0	Nonaktif	es.dawey@gmail.com	✓	Bakso Malang Enak dari akang malang!	Edit Hapus

« 1 2 3 4 5 »

Gambar 4. 71 Halaman Daftar Akun Penjual Admin

Tampilan halaman daftar akun penjual atau tenant dapat dilihat pada gambar 4.71 di atas. Admin dapat mengelola akun penjual melalui tombol edit dan hapus pada kolom aksi setiap daftar.

Daftar Akun Pembeli

ID	Username	Nama	No. HP	E-mail	Status Verifikasi E-mail	Saldo	Aksi
1	lia	Nurul Aulia	089 █████	lia@pnj.ac.id	✓	23000	Edit Hapus
2	jefri	Jefrianto	089 █████	jefrianto@konjep.com	✓	0	Edit Hapus
4	soft	shof	08123456789	shoff@n.com	✓	0	Edit Hapus
5	Ayu	Ayu	081 █████	ayu@gm.com	✓	0	Edit Hapus
6	nuruladewi	Nurul Aulia Dewi	088 █████	waywie3@gmail.com	✓	0	Edit Hapus
7	nuy	Nuyul	089 █████	nuyul@dnia.com	✓	0	Edit Hapus

Gambar 4. 72 Halaman Daftar Akun Pembeli

Daftar akun pembeli dapat dikelola oleh admin sesuai dengan tampilan gambar 4.72 di atas. Admin dapat mengelola setiap akun pembeli berupa aksi edit dan hapus akun.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Edit Data Menu	
ID	1
Nama	Nasi Goreng Biasa
Jumlah Stok	2
Harga	13000
Status Menu	Aktif
Nama Tenant	Nasi Goreng Bu Ami
Deskripsi	Nasi Goreng paling enak di PNJ
Simpan Batal	

Gambar 4. 73 Halaman Edit Menu Admin

Tampilan edit jika admin melakukan aksi tekan tombol edit dapat dilihat pada gambar 4.73 di atas. Untuk menyimpan perubahan dapat menekan tombol simpan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.4 Pengujian

4.4.1. Deskripsi Pengujian

Penelitian ini mengumpulkan dan menganalisis data melalui hasil pengujian sistem dan alat yang telah selesai dalam pengembangannya. Pengujian yang dilakukan di antaranya sebagai berikut:

1. Pengujian fungsionalitas alat
2. Pengujian performa alat
3. Pengujian fungsionalitas *website*
4. Pengujian performa *website*
5. Pengujian integrasi sistem
6. Pengujian *System Usability Scale*

4.4.2. Prosedur Pengujian

a. Pengujian Fungsionalitas Alat

Bertujuan untuk menguji seluruh fitur yang dirancang. Seluruh fitur yang ada harus teruji dan terverifikasi apabila dapat berkerja dengan baik sesuai rancangan. Berikut ini daftar skenario prosedur pengujian fungsionalitas alat:

1. Pengujian koneksi Raspberry Pi 3 B+ ke jaringan WiFi.
2. Pengujian koneksi Raspberry Pi 3 B+ ke MQTT Broker di server Google Cloud Platform.
3. Pengujian koneksi Raspberry Pi 3 B+ ke perangkat Scanner Kode QR.
4. Pengujian koneksi Raspberry Pi 3 B+ ke Touchscreen LCD.
5. Pengujian koneksi Raspberry Pi 3 B+ ke perangkat Printer Thermal.
6. Pengujian koneksi Raspberry Pi 3 B+ ke komponen Buzzer.
7. Pengujian fungsi Touchscreen LCD menampilkan *website* sistem pemesanan.
8. Pengujian fungsi Touchscreen LCD merespon sentuhan dengan baik.
9. Pengujian fungsi Scanner kode QR membaca kode QR dengan benar.
10. Pengujian fungsi Printer Thermal mencetak hasil pembelian.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

11. Pengujian fungsi Buzzer dapat berbunyi dengan baik.

Persentase keberhasilan fungsionalitas alat dihitung menggunakan persamaan (1) (Negara dkk., 2019; Nioga dkk., 2019):

$$\text{Persentase Keberhasilan} = \frac{\text{Hasil Pengujian Berhasil}}{\text{Total Percobaan Pengujian}} \times 100\% \quad (1)$$

b. Pengujian Performa Alat

Pengujian performa alat terbagi menjadi dua, yaitu berupa pengujian jarak tertentu bagi Scanner dalam memindai kode dan pengujian delay komponen untuk mengukur waktu respon terhadap komponen alat yang diberikan perintah atau input. Pengukuran jarak efektif dan tingkat keberhasilan bagi scanner dilakukan dengan memindai kode QR sebanyak sepuluh kali dari jarak yang berbeda-beda (misalnya jarak 5cm, 10cm, dan 15cm) dan pencahayaan handphone yang diatur (misalnya 25%, 50%, dan 100%). Nilai rata-rata jarak berhasil dihitung menggunakan persamaan (2) (Hapsari, 2024):

$$\text{Rata - rata jarak} = \frac{\text{Total jarak dari percobaan yang berhasil}}{\text{Total percobaan yang berhasil}} \quad (2)$$

Pengujian delay dilakukan terhadap komponen Scanner kode QR, Buzzer, dan Printer Thermal dilakukan masing-masing sebanyak sepuluh kali percobaan. Pengujian terhadap scanner kode QR dilakukan untuk mengetahui rata-rata waktu yang dibutuhkan oleh Scanner kode QR dalam memindai kode dari perangkat smartphone. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali pada berbagai rentang jarak (5cm, 10cm, dan 15cm) dan tingkat pencahayaan layar handphone (25%, 50%, dan 100% tingkat kecerahan). Nilai durasi pemindaian dicatat sejak pemindai diarahkan dan tombol input ditekan hingga scanner berhasil membaca kode. Hasil dari pengujian digunakan untuk mengetahui rata-rata waktu delay pemindaian dan pengaruh jarak serta pencahayaan terhadap waktu tersebut. Sedangkan pengujian Buzzer dan Printer Thermal memiliki ketentuan serupa, yaitu menguji delay waktu kedua komponen dalam memberikan output yang diminta setelah informasi pesanan diterima oleh Raspberry Pi kemudian mengirim perintah ke



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

masing-masing komponen. Berikut ini rumus untuk menghitung delay waktu terhadap komponen tersebut (Hapsari, 2024).

$$\text{Rata - rata durasi} = \frac{\text{Jumlah durasi keseluruhan}}{\text{Total percobaan yang berhasil}} \times 100\% \quad (3)$$

c. Pengujian Fungsionalitas *Website*

Pengujian menggunakan blackbox testing agar mampu mengetahui keberhasilan fitur yang ada dari sudut pandang pengguna tanpa mengetahui kode sistem. Prosedur pengujian dilakukan berdasarkan use case diagram dan daftar fungsionalitas sistem dari awal hingga akhir penggunaan sistem dengan total sepuluh fitur oleh aktor penjual dan lima belas fitur oleh aktor pembeli. Selain itu, pengujian validasi input juga diperlukan untuk menguji sistem dapat menangani input yang benar dan salah dengan tepat. Persentase keberhasilan fungsionalitas *website* dihitung menggunakan rumus persamaan (1) (Negara dkk., 2019; Nioga dkk., 2019):

$$\text{Persentase Keberhasilan} = \frac{\text{Hasil Pengujian Berhasil}}{\text{Total Percobaan Pengujian}} \times 100\% \quad (1)$$

d. Pengujian Performa *Website*

Pengujian performa *website* dilakukan dalam dua bagian, yaitu:

1. Pengujian auto-refresh diuji dengan cara memantau waktu respon data baru tampil pada *website* penjual targetnya setiap 5 detik untuk memastikan sinkronisasi data real-time. Percobaan dilakukan sebanyak sepuluh kali, kemudian dihitung persentase keberhasilannya menggunakan persamaan (1) (Negara dkk., 2019; Nioga dkk., 2019):

$$\text{Persentase Keberhasilan} = \frac{\text{Hasil Pengujian Berhasil}}{\text{Total Percobaan Pengujian}} \times 100\% \quad (1)$$

2. Pengujian skalabilitas menggunakan simulasi beberapa skenario dengan bantuan *tools* k6 untuk akses *website* dari beberapa pengguna secara bersamaan. Skenario pertama yaitu akses halaman pembeli menggunakan tokenMeja, kedua yaitu akses halaman awal pembeli tanpa menggunakan tokenMeja, dan ketiga yaitu akses halaman login secara bersamaan. Sehingga didapatkan *response*

time (rata-rata & nilai maksimal latensi) untuk dikategorikan menurut standar ITU-T G.1010 dan throughput (request/s) dikategorikan menurut standar ISO/IEC 25010:2011.

e. Pengujian Integrasi Sistem

Pengujian integrasi sistem berupa fungsionalitas seluruh alat IoT dan web dalam satu waktu pesanan dibuat. Melalui pengujian ini diberikan skenario sepuluh kali pengujian berulang untuk melihat konsistensi fungsi alat. Hal-hal yang diuji yaitu keberhasilan pengiriman data dari *website* yang diakses tenant melalui Touchscreen Display yang terhubung Raspberry Pi 3 B+, kemampuan Raspberry Pi membunyikan buzzer ketika pesanan masuk dari MQTT, kemampuan Scanner QR Code membaca kode kemudian mengirim ke Raspberry Pi, dan kemampuan Printer Thermal mencetak daftar pesanan yang sesuai sesuai data update di topik MQTT. Skenario pengujian integrasi dapat dilihat dalam tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Prosedur Pengujian Integrasi Sistem

No.	Skenario Pengujian	Deskripsi Skenario	Hasil yang Diharapkan
1.	Mengakses <i>website</i> melalui Touchscreen Display yang terhubung dengan Raspberry Pi.	1. Menyalakan Raspberry Pi 3. 2. Memastikan koneksi Raspberry Pi 3 dengan <i>touchscreen LCD</i> . 3. Menghubungkan Raspberry Pi dengan koneksi internet. 4. Membuka browser dari layar <i>touchscreen</i> . 5. Mengetikkan alamat <i>website</i> .	Touchscreen Display dapat menampilkan <i>website</i> dan mengirim data melalui Raspberry Pi 3 B+



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Skenario Pengujian	Deskripsi Skenario	Hasil yang Diharapkan
		6. Halaman website tampil di layar <i>touchscreen</i> LCD.	
2.	Membayar pesanan yang sudah dibuat oleh pembeli menggunakan payment gateway Midtrans.	1. Pembeli telah menyiapkan daftar pesanan dalam keranjang yang ingin diselesaikan pemesanannya. 2. Pembeli membuka halaman keranjang. 3. Pembeli klik tombol <i>checkout</i> di halaman keranjang. 4. Pembeli memilih metode pembayaran yang diinginkan. 5. Pembeli menyelesaikan pembayaran sesuai dengan metode yang dipilih. 6. Pembeli klik tombol <i>check status</i> di halaman website. 7. Pembeli diarahkan ke halaman daftar pesanan.	Pengujian dilakukan untuk memastikan pembayaran tepat sasaran dan dikirim secara real-time. Data transaksi diterima dalam dashboard payment gateway Midtrans.
3.	<i>Website</i> mengirim data (<i>publish</i>) update pesanan baru	1. Pembeli menyelesaikan pembayaran untuk selesaikan pemesanan.	Raspberry Pi menerima data yang dikirim oleh



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Skenario Pengujian	Deskripsi Skenario	Hasil yang Diharapkan
	berisi statusOrder MENUNGGU .	2. Database menyimpan data pesanan baru dengan statusOrder 'MENUNGGU' . 3. <i>Website</i> mengirim data (<i>publish</i>) melalui protokol MQTT berisi statusOrder pesanan. 4. Raspberry Pi (<i>subscribe</i>) mengikuti topik nasigoreng dan menerima data tersebut.	<i>website</i> melalui <i>subscribe</i> topik nasigoreng protokol MQTT dan buzzer menyala.
4.	Membunyikan buzzer yang terhubung dengan Raspberry Pi secara otomatis sesuai pesanan masuk.	1. Menghubungkan buzzer dengan Raspberry Pi menggunakan kabel jumper. 2. Menjalankan skrip untuk <i>subscribe</i> data MQTT di Raspberry Pi. 3. MQTT mendapatkan <i>message</i> baru dari topik nasigoreng dengan status pesanan = 'MENUNGGU' . 4. Buzzer berbunyi.	Buzzer dapat berbunyi sesuai pesanan masuk diterima oleh Raspberry Pi.
5.	Mengirim statusOrder 'SIAP' melalui <i>website</i>	1. Memastikan koneksi Raspberry Pi 3 terhubung dengan scanner kode QR dan koneksi internet.	Status pesanan berubah dan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Skenario Pengujian	Deskripsi Skenario	Hasil yang Diharapkan
	dashboard penjual sehingga <i>website</i> pembeli mendapatkan informasi perubahan status dan kode QR konfirmasi pesanan.	2. Membuka <i>website</i> tenant melalui layar <i>touchscreen</i> yang terhubung dengan Raspberry Pi 3. 3. Penjual login ke dashboard <i>website</i> tenant. 4. Penjual memilih pesanan dengan statusOrder 'DIPROSES'. 5. Penjual klik pilihan statusOrder menjadi 'SIAP'. 6. Database menyimpan perubahan statusOrder. 7. <i>Website</i> memuat ulang halaman di sisi pembeli. 8. Status pesanan berubah dan kode QR tampil.	QR kode tampil.
6.	Memindai kode QR konfirmasi pesanan pada web pembeli menggunakan scanner yang terhubung dengan Raspberry Pi.	1. Menyalakan Scanner Kode QR. 2. Menekan tombol hingga 5 detik sampai lampu indikator berwarna biru. 3. Menyalakan Raspberry Pi 3 B+. 4. Menyalakan bluetooth di Raspberry Pi.	Scanner berhasil membaca kode dan data diterima oleh Raspberry Pi 3 B+.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Skenario Pengujian	Deskripsi Skenario	Hasil yang Diharapkan
		5. Menghubungkan koneksi bluetooth di Raspberry Pi dengan Scanner. 9. Scanner berbunyi tanda berhasil terkoneksi. 10. Pastikan kursor di website tenant berada pada kolom Scan Kode QR. 11. Arahkan Scanner ke kode QR konfirmasi pesanan pembeli. 12. Tekan tombol pada scanner. 13. Apabila berhasil memindai kode, scanner akan berbunyi 14. Kode pesanan berhasil diinput ke dalam kolom kode QR di website. 15. Website otomatis mengirim data berdasarkan hasil inputan scanner sebelumnya. 16. Database menyimpan statusOrder baru yang berubah menjadi 'SELESAI'.	



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Skenario Pengujian	Deskripsi Skenario	Hasil yang Diharapkan
7.	<i>Website</i> mengirim data (<i>publish</i>) update pesanan selesai berisi statusOrder = SELESAI .	1. Database menyimpan data pesanan baru dengan statusOrder 'SIAP'. 2. <i>Website</i> mengirim data (<i>publish</i>) melalui protokol MQTT berisi statusOrder pesanan. 3. Raspberry Pi (<i>subscribe</i>) mengikuti topik nasigoreng dan menerima data tersebut.	Raspberry Pi menerima data yang dikirim oleh <i>website</i> melalui <i>subscribe</i> topik nasigoreng protokol MQTT dan printer thermal dapat mencetak hasil pembelian sesuai data yang dikirim.
8.	Mencetak hasil daftar pesanan menggunakan printer thermal.	1. Menghubungkan printer thermal dengan Raspberry Pi menggunakan kabel USB. 2. Menjalankan skrip untuk <i>subscribe</i> data MQTT di Raspberry Pi. 3. MQTT mendapatkan <i>message</i> baru dari topik	Printer Thermal dapat mencetak hasil daftar pesanan yang sesuai.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Skenario Pengujian	Deskripsi Skenario	Hasil yang Diharapkan
		nasigoreng dengan statusOrder 'SELESAI'. 4. Apabila Raspberry Pi berhasil menerima <i>message</i> baru maka printer akan mencetak daftar pesanan.	

Menurut (Putri, 2024) jumlah persentase keberhasilan pengujian integrasi sistem dapat dihitung menggunakan persamaan (1) sebagai berikut:

$$\text{Persentase Keberhasilan} = \frac{\text{Hasil Pengujian Berhasil}}{\text{Total Percobaan Pengujian}} \times 100\% \quad (1)$$

f. Pengujian *System Usability Scale*.

Dalam penelitian ini, sistem dinilai menggunakan metode SUS baik dari sisi perangkat keras maupun website, agar diketahui sejauh mana sistem tersebut dapat diterima oleh pengguna. Pengujian SUS dipisah menjadi dua target yaitu pembeli dan penjual. Seluruh responden diberikan 10 pernyataan yang dijawab menggunakan skala Likert 5 poin, mulai dari 'Sangat Tidak Setuju' (1) hingga 'Sangat Setuju' (5) (Wahyuningrum, 2021). Jawaban dihitung menggunakan skala Likert dengan persamaan (4) (Harrati et al., 2016; Wahyuningrum et al., 2020).

$$SUS = 2,5 \times \left[\sum_{n=1}^5 (U_{2n-1} - 1) + (5 - U_{2n}) \right]$$

4.4.3. Data Hasil Pengujian

Saat pengujian dilakukan berdasarkan prosedur pengujian sebelumnya, penulis akan mengumpulkan data hasil pengujian. Dapat dilihat dari uraian subbab di bawah ini dengan ilustrasi rangkuman data berupa tabel. (4)

- a. Hasil Data Pengujian Fungsionalitas Alat



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Setelah melakukan pengujian fungsionalitas pada setiap alat berdasarkan prosedur yang telah dibuat, kemudian hasilnya dikumpulkan dan dicatat sebagaimana yang tertera dalam tabel 4.8 berikut ini.

Tabel 4.8 Hasil Data Pengujian Fungsionalitas Alat

No.	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Keterangan
1.	Pengujian koneksi Raspberry Pi 3 B+ ke jaringan WiFi.	Raspberry Pi 3 B+ berhasil terhubung ke WiFi.	Berhasil
2.	Pengujian koneksi Raspberry Pi 3 B+ ke MQTT Broker di server Google Cloud Platform.	Raspberry Pi 3 B+ berhasil terhubung ke MQTT Broker di server GCP.	Berhasil
3.	Pengujian koneksi Raspberry Pi 3 B+ ke perangkat Scanner Kode QR.	Raspberry Pi 3 B+ berhasil terhubung dengan Scanner QR Code.	Berhasil
4.	Pengujian koneksi Raspberry Pi 3 B+ ke Touchscreen LCD.	Raspberry Pi 3 B+ berhasil terhubung dengan Touchscreen Display.	Berhasil
5.	Pengujian koneksi Raspberry Pi 3 B+ ke perangkat Printer Thermal.	Raspberry Pi 3 B+ berhasil mendeteksi perangkat Printer Thermal.	Berhasil
6.	Pengujian koneksi Raspberry Pi 3 B+ ke komponen Buzzer.	Raspberry Pi 3 B+ berhasil memberikan output melalui komponen Buzzer.	Berhasil



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Keterangan
7.	Pengujian fungsi Touchscreen LCD menampilkan <i>website</i> sistem pemesanan.	Touchscreen Display dapat menampilkan <i>website</i> .	Berhasil
8.	Pengujian fungsi Touchscreen LCD merespon sentuhan dengan baik.	Touchscreen Display dapat merespon sentuhan.	Berhasil
9.	Pengujian fungsi Scanner kode QR membaca kode QR dengan benar.	Scanner kode QR berhasil membaca kode QR dengan benar.	Berhasil
10.	Pengujian fungsi Printer Thermal mencetak hasil pembelian.	Printer Thermal berhasil mencetak hasil pesanan dengan baik.	Berhasil
11.	Pengujian fungsi Buzzer dapat berbunyi dengan baik.	Buzzer berhasil mengeluarkan bunyi dengan baik.	Berhasil

b. Hasil Data Pengujian Performa Alat

Hasil data pengujian performa alat terbagi menjadi dua, yaitu pengujian jarak tertentu bagi Scanner dalam memindai kode dan pengujian waktu respon setiap komponen untuk melihat nilai delay yang didapatkan. Dapat dilihat pada tabel 4.9 hasil data pengujian jarak keberhasilan scanner dalam memindai kode QR dilakukan sebanyak dua belas kali dari jarak 5cm, 10cm, dan 15 cm serta pencahayaan handphone yang diatur menjadi 25%, 50%, 75%, dan 100%.

Tabel 4.9 Hasil Data Pengujian Performa Scanner

Pengujian ke- <i>n</i>	Jarak (cm)	Pencahayaannya (%)	Waktu Respon (s)	Hasil
1	5	100	2s	Berhasil
2	10		<1s	Berhasil
3	15		1s	Berhasil
4	5	75	<1s	Berhasil
5	10		1s	Berhasil
6	15		1s	Berhasil
7	5	50	1s	Berhasil
8	10		2s	Berhasil
9	15		1s	Berhasil
10	5	25	7s	Berhasil
11	10		4s	Berhasil
12	15		3s	Berhasil

Hasil data dalam tabel 4.10 berikut merupakan hasil pengujian sebanyak sepuluh kali percobaan terhadap waktu respon komponen buzzer dalam memberikan output bunyi.

Tabel 4. 10 Hasil Data Pengujian Waktu Respon Buzzer

Pengujian ke- <i>n</i>	Waktu Pesanan Dibuat	Waktu Buzzer Berbunyi	Waktu Respon (detik)
1	23:25:04	23:25:07	3 detik
2	23:27:03	23:27:08	5 detik
3	23:28:16	23:28:19	3 detik
4	23:29:17	23:29:21	4 detik
5	23:30:24	23:30:27	3 detik
6	23:31:41	23:31:43	2 detik
7	23:32:48	23:32:49	1 detik
8	23:33:51	23:33:56	5 detik

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pengujian ke-n	Waktu Pesanan Dibuat	Waktu Buzzer Berbunyi	Waktu Respon (detik)
9	23:34:55	23:34:57	2 detik
10	23:36:05	23:36:08	3 detik
Rata-rata waktu respon buzzer			3 detik

Sedangkan tabel 4.11 merupakan hasil pengujian sebanyak sepuluh kali percobaan terhadap waktu respon komponen printer thermal dalam memberikan output hasil cetaknya.

Tabel 4.11 Hasil Data Pengujian waktu Respon Printer

Pengujian ke-n	Waktu Status Diperbarui	Waktu Printer Mencetak	Waktu Respon (detik)
1	6:23:42	6:23:45	3 detik
2	6:24:54	6:24:57	3 detik
3	6:25:39	6:25:41	2 detik
4	6:26:57	6:27:00	3 detik
5	6:27:41	6:27:44	3 detik
6	6:28:21	6:28:23	2 detik
7	6:29:26	6:29:28	2 detik
8	6:30:18	6:30:21	3 detik
9	6:30:53	6:30:56	3 detik
10	6:34:29	6:34:32	3 detik
Rata-rata waktu respon printer			3 detik

c. Hasil Data Pengujian Fungsionalitas *Website*

Dalam tabel 4.12 berikut ini merupakan hasil data pengujian fungsionalitas *website* menggunakan aktor pembeli. Data didapatkan setelah melakukan prosedur pengujian menggunakan metode blackbox sehingga dapat divalidasi fungsionalitasnya dari setiap fitur yang ada.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4.12 Hasil Data Pengujian Blackbox Web Pembeli

No.	Fitur	Pengujian	Status Keberhasilan
1.	Akses Web Melalui Kode QR	Mengarahkan kamera handphone kepada kode QR di meja kantin	Berhasil
2.	Masuk Akun	Memasukkan data login pengguna untuk akses <i>website</i>	Berhasil
3.	Daftar Akun	Memasukkan data pengguna yang baru untuk daftar akun	Berhasil
4.	Melihat Daftar Tenant	Mengakses halaman landing page berisi daftar tenant aktif	Berhasil
5.	Melihat Daftar Menu	Mengakses halaman daftar menu aktif/tersedia	Berhasil
6.	Menambah Menu ke Keranjang	Menambah menu sebagai pesanan ke dalam keranjang	Berhasil
7.	Melihat Daftar Keranjang	Mengakses halaman daftar keranjang berisi daftar pesanan belum dibayar	Berhasil
8.	Ubah Jumlah Pesanan dalam Keranjang	Mengubah jumlah/kuantitas daftar pesanan dalam keranjang	Berhasil
9.	Hapus Pesanan dalam Keranjang	Menghapus daftar pesanan dalam keranjang	Berhasil



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Fitur	Pengujian	Status Keberhasilan
10.	Buat Pesanan	Buat pesanan pada halaman keranjang (cartpage).	Berhasil
11.	Membayar Pesanan	Membayar pesanan yang baru dibuat dan belum dibayar menggunakan pembayaran <i>sandbox</i> midtrans	Berhasil
12.	Melihat Daftar Pesanan	Mengakses daftar pesanan yang sudah terbayar di halaman pesanan	Berhasil
13.	Membatalkan Pesanan	Membatalkan pesanan yang masih dalam status 'MENUNGGU'	Berhasil
14.	Mendapatkan QR Code sebagai Notifikasi Pesanan Siap	Menampilkan kode QR untuk mengambil/mengonfirmasi pesanan siap	Berhasil

Dalam tabel 4.13 berikut ini merupakan hasil data pengujian fungsionalitas *website* menggunakan metode blackbox dan peran sebagai penjual.

Tabel 4. 13 Hasil Data Pengujian Blackbox Web Penjual

No.	Fitur	Pengujian	Status Keberhasilan
1.	Masuk Akun	Memasukkan data login akun tenant untuk akses <i>website</i>	Berhasil



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Fitur	Pengujian	Status Keberhasilan
2.	Daftar Akun	Memasukkan data pengguna yang baru untuk daftar akun	Berhasil
3.	Akses Halaman Dashboard	Mengakses halaman dashboard tenant	Berhasil
4.	Ubah Status Tenant	Mengubah status toko menjadi buka/tutup	Berhasil
5.	Scan Kode QR Pesanan Siap	Mengubah status pesanan menjadi selesai dan cetak hasil pesanan	Berhasil
6.	Melihat Daftar Pesanan	Melihat daftar pesanan di dashboard	Berhasil
7.	Ubah Status Pesanan	Mengubah status pesanan menjadi 'DIBATALKAN', 'DIPROSES', dan 'SIAP' melalui dashboard	Berhasil
8.	Batalkan Pesanan	Membatalkan pesanan melalui status pesanan	Berhasil
9..	Melihat Daftar Menu	Melihat daftar menu yang dimiliki	Berhasil
10.	Ubah Status Menu	Mengubah status menu makanan menjadi aktif/tidak aktif	Berhasil
11.	Ubah Stok Menu	Mengubah jumlah stok menu makanan	Berhasil
12.	Export Daftar Pesanan	Menyimpan daftar pesanan dalam format csv	Berhasil



Dalam tabel 4.14 berikut merupakan hasil pengujian fitur *website* menggunakan metode blackbox dengan aktor admin.

Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Fungsional Website

No.	Fitur	Pengujian	Status Keberhasilan
1.	Masuk Akun	Memasukkan data login akun admin untuk akses <i>website</i>	Berhasil
2.	Melihat Halaman Dashboard Admin	Mengakses halaman dashboard admin	Berhasil
3.	Melihat Daftar Menu	Melihat daftar menu di dashboard	Berhasil
4.	Menambah Menu	Menambah daftar menu di dashboard	Berhasil
5.	Edit Menu	Mengubah menu di dashboard admin	Berhasil
6.	Hapus Menu	Menghapus menu di dashboard admin	Berhasil
7.	Melihat Daftar Akun Penjual	Melihat daftar akun penjual yang dimiliki	Berhasil
8.	Menambah Akun Penjual	Menambah daftar akun penjual di dashboard	Berhasil
9.	Edit Akun Penjual	Mengubah akun penjual di dashboard admin	Berhasil
10.	Hapus Akun Penjual	Menghapus akun penjual di dashboard admin	Berhasil
11.	Melihat Daftar Akun Pembeli	Melihat daftar akun pembeli yang dimiliki	Berhasil

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Fitur	Pengujian	Status Keberhasilan
12.	Menambah Akun Pembeli	Menambah daftar akun pembeli di dashboard	Berhasil
13.	Edit Akun Pembeli	Mengubah akun pembeli di dashboard admin	Berhasil
14.	Hapus Akun Pembeli	Menghapus akun pembeli di dashboard admin	Berhasil

d. Hasil Data Pengujian Performa *Website*

Pengujian performa *website* terbagi menjadi dua skenario. Pada tabel 4.15 merupakan hasil data pengujian auto-refresh (sinkronisasi data secara real-time) pada *website* untuk melihat keberhasilan dan nilai latensi yang didapatkan.

Tabel 4. 15 Hasil Data Pengujian Waktu Performa Auto-Refresh Web

Pengujian ke-n	Waktu Pesanan Dibuat	Waktu Tampilan Diperbarui	Waktu Respon (detik)
1	23:25:04	23:25:07	3 detik
2	23:27:03	23:27:08	5 detik
3	23:28:16	23:28:19	3 detik
4	23:29:17	23:29:20	3 detik
5	23:30:24	23:30:27	3 detik
6	23:31:41	23:31:43	2 detik
7	23:32:48	23:32:49	1 detik
8	23:33:51	23:33:56	5 detik
9	23:34:55	23:34:57	2 detik
10	23:36:05	23:36:08	3 detik
Rata-rata waktu respon tampilan diperbarui			3 detik



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pengujian kedua merupakan pengukuran skalabilitas dengan simulasi pengujian beban (load testing) menggunakan tools K6. Skenario yang diuji yaitu akses *website* dari beberapa pengguna dalam satu waktu. Sehingga dapat dicatat dan dilihat hasil pengujian ke dalam tabel 4.16 berikut.

Tabel 4. 16 Hasil Data Pengujian Skalabilitas

Skenario Virtual User	1 User	10 User	50 User	100 User
Request Berhasil	4	284	780	996
Request Gagal	0	0	23	41
Request Per Second	1,54	4,5	11,4	13,0
Rata-Rata Latensi (ms)	391,23	1910	3860	6500
Median Latensi (ms)	387,57	1790	1980	7090
P(95)	432,63	4320	8640	11480

e. Hasil Data Pengujian Integrasi Sistem

Setelah pengujian integrasi sistem dilakukan kemudian data dikumpulkan ke dalam tabel 4.17 berikut.

Tabel 4. 17 Hasil Data Pengujian Integrasi Sistem

No.	Skenario Pengujian	Hasil	Status Keberhasilan
1.	Menghubungkan Raspberry Pi 3 B+ dengan Scanner QR Code	Scanner berhasil membaca kode dan data diterima oleh Raspberry Pi 3 B+.	Berhasil
2.	Mengakses <i>website</i> melalui Touchscreen Display yang terhubung dengan Raspberry Pi	Touchscreen Display dapat menampilkan <i>website</i> dan mengirim data melalui Raspberry Pi 3 B+.	Berhasil
3.	Membayar pesanan yang sudah dibuat oleh	Data transaksi diterima dalam dashboard	Berhasil



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Skenario Pengujian	Hasil	Status Keberhasilan
	pembeli menggunakan payment gateway Midtrans.	payment gateway Midtrans.	
4.	<i>Website</i> mengirim data (<i>publish</i>) update pesanan baru berisi statusOrder = MENUNGGU .	Raspberry Pi menerima data yang dikirim oleh <i>website</i> melalui <i>subscribe</i> topik nasigoreng protokol MQTT dan buzzer menyala.	Berhasil
5.	Membunyikan buzzer yang terhubung dengan Raspberry Pi secara otomatis sesuai pesanan masuk.	Buzzer dapat berbunyi sesuai pesanan masuk diterima oleh Raspberry Pi.	Berhasil
6.	Mengirim status pesanan “SIAP” melalui <i>website</i> dashboard penjual sehingga <i>website</i> pembeli mendapatkan informasi perubahan status dan QR Code konfirmasi pesanan.	Status pesanan berubah dan QR Code tampil.	Berhasil
7.	<i>Website</i> mengirim data (<i>publish</i>) update pesanan selesai berisi statusOrder = SELESAI .	Raspberry Pi menerima data yang dikirim oleh <i>website</i> melalui <i>subscribe</i> topik nasigoreng protokol MQTT dan printer thermal dapat mencetak	Berhasil



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Skenario Pengujian	Hasil	Status Keberhasilan
		hasil pembelian sesuai data yang dikirim.	
8.	Mencetak hasil daftar pesanan menggunakan printer thermal	Printer Thermal dapat mencetak hasil daftar pesanan yang sesuai	Berhasil

f. Pengujian *System Usability Scale* (SUS).

Pengujian SUS meminta responden untuk mengisi kuesioner yang berisi 10 pernyataan yang telah ditetapkan oleh (Brooke, 2013). Dari pengujian yang telah dilakukan didapati jumlah responden pembeli pengisi kuesioner sebanyak 40 mahasiswa terdiri dari 28 mahasiswa jurusan Teknik Informatika dan Komputer, 3 mahasiswa Teknik Elektro, 3 mahasiswa Teknik Sipil, 2 mahasiswa Teknik Grafika dan Penerbitan, 2 mahasiswa Teknik Mesin, serta masing-masing 1 mahasiswa dari jurusan Akuntansi dan Administrasi Niaga. Pengujian terpisah dilakukan terhadap 2 tenant/penjual. Berikut ini hasil kuesioner yang telah diisi oleh responden pembeli pada tabel 4.18 dan penjual pada tabel 4.19.

Tabel 4. 18 Hasil Data Kuesioner Uji SUS Penjual

Responden	Question									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
R1	5	1	5	4	5	2	3	4	1	4
R2	5	1	5	1	5	2	5	1	5	3

Tabel 4. 19 Hasil Data Kuesioner Uji SUS Pembeli

Responden	Question									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
R1	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
R2	4	2	4	3	4	2	3	2	4	3
R3	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Responden	Question									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
R4	3	4	2	5	4	3	2	4	2	4
R5	4	2	5	2	4	1	4	1	4	2
R6	4	1	5	2	4	2	4	1	4	2
R7	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
R8	4	2	4	1	5	2	5	1	5	2
R9	3	3	4	5	3	3	3	3	3	5
R10	5	1	5	4	4	1	3	2	1	4
R11	5	1	5	1	5	1	5	1	5	4
R12	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4
R13	2	3	4	1	5	2	4	1	4	2
R14	4	1	4	2	4	1	5	2	4	2
R15	4	1	4	1	5	3	5	1	3	2
R16	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
R17	5	1	5	1	5	1	5	1	5	2
R18	5	1	5	1	5	1	4	1	5	1
R19	4	2	4	2	4	3	5	2	4	2
R20	4	3	5	2	5	2	5	2	5	2
R21	5	2	5	5	4	5	5	1	1	2
R22	5	2	5	1	5	1	5	1	5	2
R23	4	1	4	4	4	2	5	1	4	4
R24	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
R25	4	1	5	2	5	1	5	1	5	4
R26	4	3	3	3	4	3	3	2	4	5
R27	5	1	4	2	5	2	4	1	5	1
R28	4	1	5	2	5	1	5	1	5	1
R29	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
R30	4	2	4	2	4	2	5	2	4	4
R31	5	2	4	2	4	2	3	1	2	3
R32	5	2	4	1	5	4	5	2	4	3



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Responden	Question									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
R33	5	2	5	2	4	1	4	1	5	2
R34	5	1	5	1	4	4	5	1	4	3
R35	4	2	4	1	5	2	5	1	5	2
R36	5	1	5	1	5	1	5	1	5	3
R37	5	1	5	2	5	1	5	1	5	1
R38	5	3	5	3	5	1	4	3	4	4
R39	5	2	5	1	5	1	5	1	5	1
R40	5	1	5	2	5	1	5	1	5	1

Setelah mendapatkan data jawaban dari responden, setiap butir pernyataan akan diolah terlebih dahulu menggunakan perhitungan sebagai berikut (Harrati et al., 2016; Wahyuningrum et al., 2020):

1. Setiap pernyataan nomor ganjil dikurangi 1.
2. Setiap pernyataan nomor genap dikurangi dari 5.
3. Menjumlahkan hasil dari setiap responden.
4. Mengalikan hasil perjumlahan setiap responden dengan 2,5 untuk mendapatkan skor akhir dalam rentang 0–100.
5. Menghitung rata-rata dari hasil perkalian yang telah dilakukan.

Tabel 4. 20 Hasil Data Perhitungan Kuesioner Uji SUS Penjual

Responden	Question									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
R1	4	4	4	1	4	3	2	1	0	1
R2	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2

Tabel 4. 21 Hasil Data Perhitungan Kuesioner Uji SUS Pembeli

Responden	Question									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
R1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
R2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Responden	Question									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
R3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
R4	2	1	1	0	3	2	1	1	1	1
R5	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3
R6	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3
R7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R8	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3
R9	2	2	3	0	2	2	2	2	2	0
R10	4	4	4	1	3	4	2	3	0	1
R11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1
R12	3	2	3	2	3	2	2	2	2	1
R13	1	2	3	4	4	3	3	4	3	3
R14	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3
R15	3	4	3	4	4	2	4	4	2	3
R16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
R18	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
R19	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3
R20	3	2	4	3	4	3	4	3	4	3
R21	4	3	4	0	3	0	4	4	0	3
R22	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
R23	3	4	3	1	3	3	4	4	3	1
R24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R25	3	3	3	2	3	3	3	3	3	0
R26	3	4	4	3	4	4	4	4	4	1
R27	3	2	2	2	3	2	2	3	3	0
R28	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4
R29	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4
R30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R31	3	3	3	3	3	3	4	3	3	1



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Responden	Question									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
R32	4	3	3	3	3	3	2	4	1	2
R33	4	3	3	4	4	1	4	3	3	2
R34	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3
R35	4	4	4	4	3	1	4	4	3	2
R36	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3
R37	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2
R38	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
R39	4	2	4	2	4	4	3	2	3	1
R40	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4

Berikut ini tabel 4.22 berisi hasil jumlah skor SUS sebelum dikali 2,5 penjual dan 4.23 untuk hasil responden pembeli.

Tabel 4. 22 Hasil Jumlah Skor Uji SUS Penjual

Responden	Jumlah Skor SUS
R1	24
R2	37

Tabel 4. 23 Hasil Jumlah Skor Uji SUS Pembeli

Responden	Jumlah Skor SUS
R1	30
R2	27
R3	30
R4	13
R5	33
R6	33
R7	40
R8	35
R9	17
R10	26



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Responden	Jumlah Skor SUS
R11	37
R12	22
R13	30
R14	33
R15	33
R16	40
R17	39
R18	39
R19	30
R20	33
R21	25
R22	38
R23	29
R24	40
R25	35
R26	22
R27	36
R28	38
R29	40
R30	29
R31	28
R32	31
R33	35
R34	33
R35	35
R36	38
R37	39
R38	29
R39	39
R40	39



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berikut ini tabel 4.24 hasil Skor SUS yang telah dikalikan 2,5 Penjual dan 4.24 hasil Skor SUS Pembeli.

Tabel 4. 24 Hasil Jumlah Skor Uji SUS dikali 2,5 Penjual

Responden	Jumlah Skor SUS
R1	60
R2	92.5

Tabel 4. 25 Hasil Jumlah Skor Uji SUS dikali 2,5 Pembeli

Responden	Skor SUS (Jumlah x 2,5)
R1	75
R2	67.5
R3	75
R4	32.5
R5	82.5
R6	82.5
R7	100
R8	87.5
R9	42.5
R10	65
R11	92.5
R12	55
R13	75
R14	82.5
R15	82.5
R16	100
R17	97.5
R18	97.5
R19	75
R20	82.5
R21	62.5
R22	95



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Responden	Skor SUS (Jumlah x 2,5)
R23	72.5
R24	100
R25	87.5
R26	55
R27	90
R28	95
R29	100
R30	72.5
R31	70
R32	77.5
R33	87.5
R34	82.5
R35	87.5
R36	95
R37	97.5
R38	72.5
R39	97.5
R40	97.5

Berdasarkan Skor SUS pembeli yang telah dihitung dari setiap responden dapat diketahui skor tertinggi yaitu 100 dan skor terendah 32,5 sedangkan penjual memiliki skor tertinggi 92,5 dan terendah 60. Sehingga didapat nilai rata-rata skor SUS pembeli yang didapat adalah 81 dan skor yang paling sering muncul yaitu 82,5. Akan tetapi, rata-rata skor SUS penjual yang didapat berada pada angka 76,25.

4.4.4. Analisis Data / Evaluasi Pengujian

a. Pengujian Fungsionalitas Alat

Berdasarkan hasil pengumpulan data dari pengujian fungsionalitas alat yang telah dilaksanakan. Dapat diketahui nilai hasil pengujian berhasil berjumlah 11 dari 11 kali total percobaan sehingga dapat diketahui



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

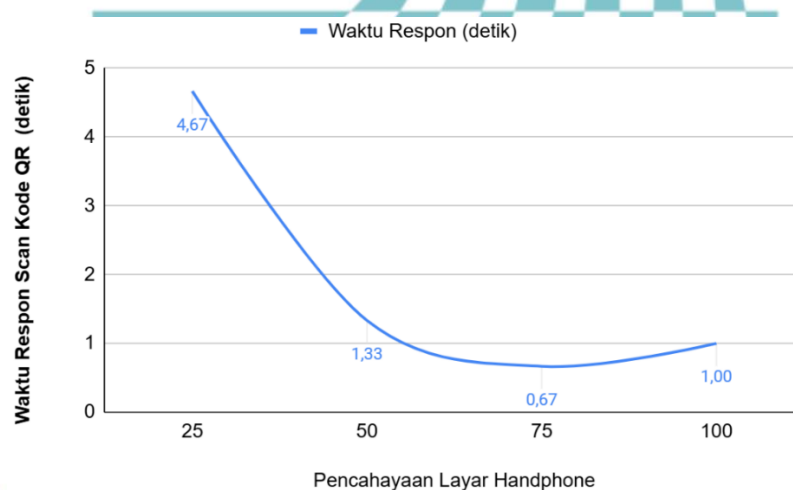
persentase keberhasilan yang didapat ialah 100% dari persamaan (1) berikut.

$$= \frac{11}{11} \times 100\% = 100\% \quad (1)$$

b. Pengujian Performa Alat

Menurut hasil data pengujian performa alat mengenai Scanner yang mampu memindai kode dalam jarak dan waktu yang bervariasi. Rata-rata jarak scanner yang berhasil memindai kode dapat dihitung menggunakan persamaan 2:

$$= \frac{130\text{cm}}{12} = 10,83\text{cm} \quad (2)$$



Gambar 4.74 Grafik Data Pengujian Performa Scanner

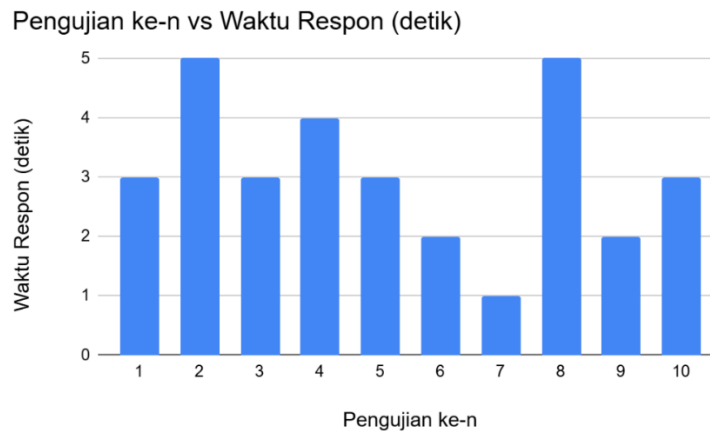
Dalam gambar 4.74 dari keseluruhan percobaan sebanyak dua belas kali didapat hasil scanner mampu membaca kode dengan berbagai jenis jarak dan pencahayaan layar handphone yang beragam. Namun, tingkat pencahayaan layar handphone 75% menunjukkan pemindaian kode lebih cepat dengan hasil waktu respon kurang lebih 1 detik. Tingkat pencahayaan layar 0-25% menunjukkan hasil keterbacaan kode lebih buruk. Kesimpulannya, ketika memindai kode QR saat konfirmasi pesanan, lebih baik meningkatkan pencahayaan layar handphone di atas 50% agar mendapatkan pengalaman penggunaan sistem lebih baik.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Mengacu pada standar ITU-T G.1010 hasil pengujian *scanner* ini termasuk ke dalam kategori *preferred*.



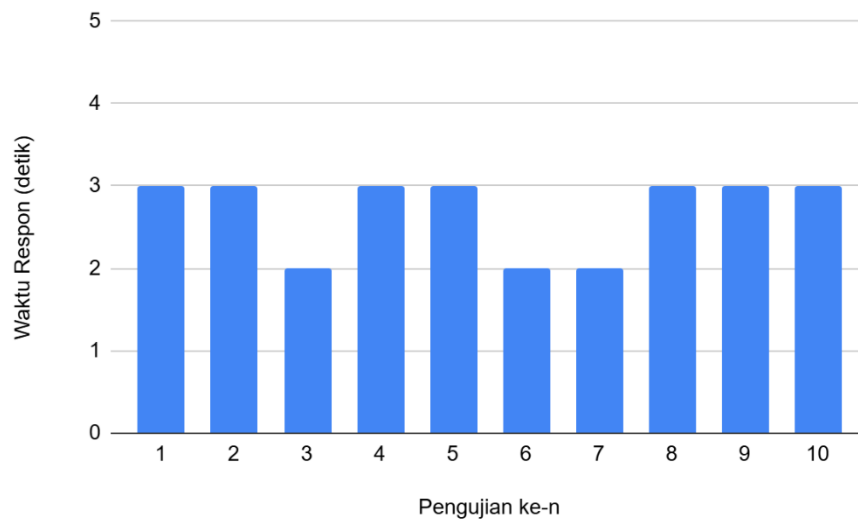
Gambar 4.75 Grafik Data Pengujian Kualitas Waktu Respon Buzzer

Kemudian komponen buzzer diuji sebanyak sepuluh kali untuk mengetahui waktu respon buzzer berbunyi. Didapatkan hasil rata-rata waktu respon buzzer berbunyi dalam waktu 3 detik setelah pesanan masuk atau tercatat. Grafik pada gambar 4.75 menunjukkan maksimal waktu respon buzzer berada di angka 5 detik dan paling rendah 3 detik. Kesimpulannya kualitas buzzer mampu memberikan output kurang dari 5 detik. Namun berdasarkan standar ITU-T G.1010 kualitas buzzer masih berada di luar *acceptable*, kemungkinan penyebabnya karena jaringan yang digunakan merupakan jaringan publik.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.76 Grafik Data Pengujian Kualitas Waktu Respon Printer

Hasil pengujian kualitas waktu respon perangkat printer thermal dapat dilihat melalui grafik pada gambar 4.76. Printer thermal memiliki kemampuan respon paling cepat dalam waktu kurang dari detik. Kemampuan perangkat ini menunjukkan angka stabil namun masih berada di luar kategori yang telah ditetapkan oleh standar ITU-T G.1010.

c. Pengujian Fungsionalitas *Website*

Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas *website* menggunakan metode blackbox testing terhadap 14 fitur *website* dengan aktor pembeli, 12 fitur dengan aktor penjual, dan 14 fitur dengan aktor admin 100% berhasil dan tidak ada kendala.

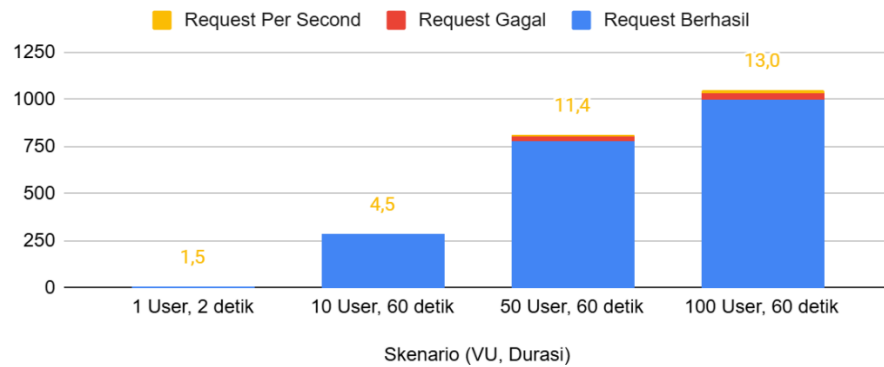
d. Pengujian Performa *Website*

Hasil data pengujian performa web pada bagian waktu respon data yang baru tampil pada *website* penjual mampu berjalan di bawah waktu 5 detik. Nilai rata-rata waktu latensi yang didapatkan dalam memperbarui data selama 3 detik. Maka dapat dikategorikan respon data *website* penjual masuk ke dalam kategori *preferred* menurut standar ITU-T G.1010 dan kategori *acceptable* menurut standar ISO/IEC 15010.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



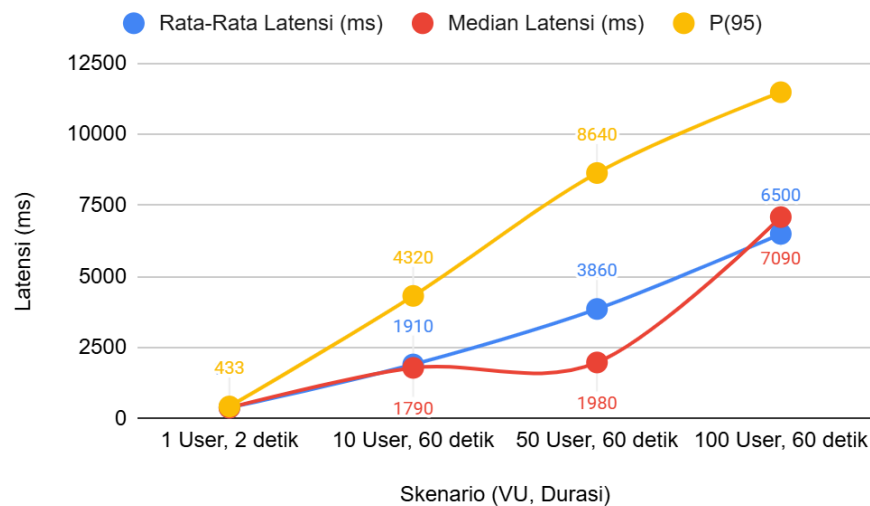
Gambar 4. 77 Grafik Data Pengujian Skalabilitas Request Web

Pengujian performa web bagian pengukuran skalabilitas dengan simulasi pengujian beban (load testing) menggunakan tools K6. Berdasarkan hasil pengujian performa dengan berbagai skenario virtual user (VU) dan durasi pada gambar 4.77, sistem menunjukkan kestabilan dalam hal jumlah request berhasil dengan sedikit kegagalan (2,86% dan 3,95%). Nilai requests per second (RPS) untuk satu user selama 2 detik memiliki nilai 1,5. Koneksi masih stabil hingga skenario 10 user durasi 60 detik dengan nilai RPS 4,5 detik. Hal tersebut mengindikasikan throughput optimal pada durasi menengah. Sementara itu, RPS meningkat hingga dua kali lipat dari 10 user, user terbanyak (100 user) menjadi 13, kemungkinan disebabkan oleh beban kumulatif terhadap sistem seiring waktu. Setelah dianalisis, menurut standar ISO/IEC 25010, kategori waktu request/second pada pengujian ini termasuk ke dalam nilai acuan baik bahkan ketika melayani 100 Virtual User dengan 1037 request.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 78 Grafik Data Pengujian Skalabilitas Latensi Web

Dari sisi latensi, rata-rata dan median berada di kisaran 391–7090 ms. Namun, nilai latensi persentil ke-95 (p95) menunjukkan peningkatan signifikan pada durasi panjang, yaitu 11480 ms. Ini menandakan bahwa dalam kondisi beban jangka panjang. Terdapat sebagian besar permintaan yang mengalami keterlambatan respons secara signifikan hingga delay 6,5 detik ketika 100 user mengakses web dalam waktu bersamaan. Hal tersebut bisa menjadi indikator potensi *bottleneck* atau ketidakstabilan performa jangka panjang karena menggunakan jaringan lokal antar servis. Secara keseluruhan, sistem mampu menangani beban ringan hingga sedang dengan baik. Akan tetapi perlu perhatian pada efisiensi respons di skenario durasi panjang, terutama jika skala penggunaan meningkat secara terus-menerus. Menurut standar ITU-T G.1010, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem memiliki waktu respon dengan kategori ideal ketika melayani 1 virtual user dan 4 request, sedangkan untuk melayani 10-50 virtual user, server termasuk ke dalam kategori *acceptable*. Selain itu, menurut standar ISO/IEC 25010, response time terhadap 1-10 virtual user termasuk ke dalam kategori *preferred*, dan 50 virtual user masih termasuk *acceptable*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

e. Pengujian Integrasi Sistem

Berdasarkan hasil pengujian integrasi sistem yang telah dilakukan terhadap 8 skenario pengujian, 100% berhasil dilakukan tanpa ada kegagalan. Ini menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja dengan baik tanpa hambatan.

f. Pengujian *System Usability Scale* (SUS).

Pengujian SUS yang dilakukan menggunakan metrik *satisfaction*. Bertujuan untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem penelitian ini. Setelah menghitung hasil kuesioner *System Usability Scale* pada 4.4.3 poin f, didapatkan hasil rata-rata 81 terhadap responden pembeli dan hasil rata-rata 76,25 terhadap responden penjual. Berikut ini salah satu contoh cara perhitungan dari jawaban pernyataan 1 orang responden untuk mengetahui skor SUS menggunakan persamaan ke (4).

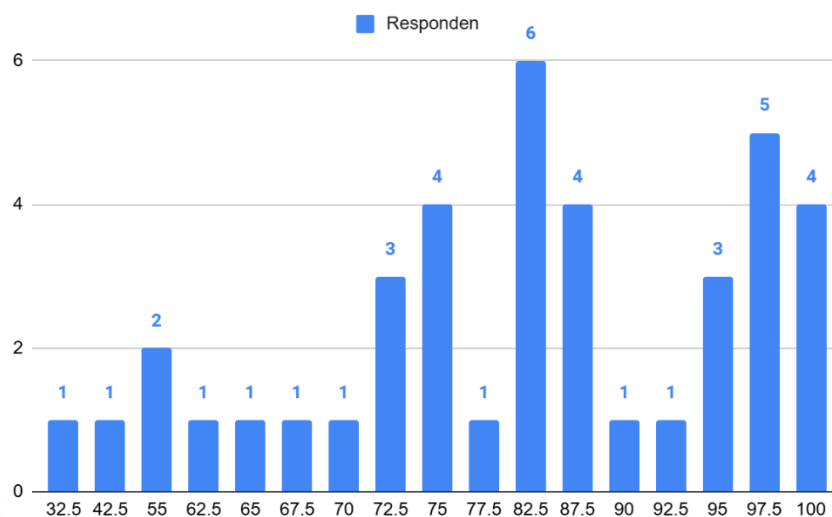
$$\begin{aligned}
 \text{Skor SUS} &= ((Q_1 - 1) + (5 - Q_2) + (Q_3 - 1) + (5 - Q_4) + \\
 &\quad (Q_5 - 1) + (5 - Q_6) + (Q_7 - 1) + (5 - Q_8) + \\
 &\quad (Q_9 - 1) + (5 - Q_{10})) \times 2,5 \\
 &= ((5 - 1) + (5 - 1) + (5 - 1) + (5 - 1) + \\
 &\quad (4 - 1) + (5 - 4) + (5 - 1) + (5 - 1) + \\
 &\quad (4 - 1) + (5 - 3)) \times 2,5 \\
 &= 33 \times 2,5 \\
 &= 82,5
 \end{aligned}$$

Gambar 4.79 berikut ini merupakan hasil perhitungan skor SUS dari 40 responden pembeli. Dari seluruh pembeli, 28 di antaranya merupakan mahasiswa jurusan Teknik Informatika dan Komputer, disusul oleh 3 mahasiswa Teknik Elektro, 3 mahasiswa Teknik Sipil, 2 mahasiswa Teknik Grafika dan Penerbitan, 2 mahasiswa Teknik Mesin, serta masing-masing 1 mahasiswa dari jurusan Akuntansi dan Administrasi Niaga.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 79 Hasil Perhitungan Skor SUS

Dapat dilihat data dari gambar 4.79 bahwa 6 dari 40 responden pembeli yang menilai sistem 82,5. Disusul dengan nilai 97,5 dari 5 responden. Selain itu nilai 75, 87, dan 100 memiliki suara masing-masing sebanyak 4 responden.

Dari data hasil pengujian SUS terhadap 40 responden yang merupakan pembeli dapat diambil rerata skor SUS bernilai 81. Berdasarkan tabel tingkat skor SUS, hasil pengujian SUS terhadap responden pembeli ini berada pada nilai A tingkat 80.8-84.0, dan tingkat persentil 90-95. Menyusul nilai tersebut, skor SUS terhadap responden penjual yang didapat berada pada angka 76,25. Nilai tersebut masuk ke dalam tingkat 74.1-77.1 nilai B, tingkat persentil 70-79. Hasil pengujian yang telah dilakukan berada di atas 68 dapat dikatakan bahwa pengguna merasa puas (Wahyuningrum, 2021).

Tabel 4. 26 Sauro-Lewis *curved grading scale* (CGS)

SUS Score range	Grade	Percentile range
84.1-100	A+	96-100
80.8-84.0	A	90-95
78.9-80.7	A-	85-89
77.2-78.8	B+	80-84
74.1-77.1	B	70-79

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dari Pengembangan Sistem Pemesanan Makanan Menggunakan Raspberry Pi Berbasis *Internet Of Things* (IoT) di Lingkungan Kantin PNJ, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini mampu merancang bangun menggunakan mikrokomputer Raspberry Pi 3 tipe B+, perangkat Scanner Kode QR, perangkat printer termal, dan komponen buzzer terintegrasi. Seluruh alat dapat berfungsi dengan baik dan memiliki catatan performa setelah dilakukan pengujian. Seperti kemampuan waktu respon scanner yang memberikan performa lebih baik jika tingkat kecerahan layar handphone pengguna berada kurang lebih 75%, kemampuan buzzer untuk menginformasikan pesanan masuk dengan berbunyi sekitar 3 detik setelah pesanan berhasil masuk, kemampuan printer thermal yang berhasil mencetak daftar pesanan dalam waktu kurang lebih 3 detik setelah informasi dikirim.
2. *Website* pemesanan dan monitoring pesanan makanan/minuman berhasil dirancang bangun dan diintegrasikan dengan alat IoT. Setelah dilakukan beberapa pengujian seperti blackbox testing dan loadtest, seluruh fitur *website* dapat berfungsi dengan baik serta hasil pengukuran performa web menunjukkan bahwa *website* mampu menangani 10 user dalam waktu 1 menit tanpa kegagalan. Hasil pengujian *System Usability Scale* (SUS) mendapatkan rerata skor 81 berdasarkan pengujian terhadap responden pembeli dan 76,25 berdasarkan pengujian terhadap responden penjual. Menurut Sauro-Lewis *curved grading scale* (CGS) skor pengujian terhadap pembeli tersebut berada pada tingkat A serta penjual berada pada tingkat B dengan tingkat persentil 90-95 dan 70-79. Skor tersebut dapat mengartikan bahwa pengguna merasa puas terhadap sistem yang ada. (Wahyuningrum, 2021).

Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil dari rancang bangun sistem penelitian ini dapat menjawab rumusan masalah serta mencapai tujuan penelitian ini.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2. Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian sistem yang telah dilakukan, masih terdapat beberapa kelemahan sehingga dapat ditingkatkan pada penelitian mendatang. Berikut ini merupakan saran-saran yang dapat ditingkatkan pada penelitian.

1. Penelitian ini masih terbatas pada fitur fungsional untuk proses pemesanan dan pemantauan pesanan. Disarankan pada penelitian selanjutnya agar dilakukan pengembangan dari sisi keamanan, seperti penerapan enkripsi data, autentikasi pengguna, serta peningkatan perlindungan pada komunikasi antar perangkat IoT.
2. Pengembangan fitur sistem dapat mencakup:
 - a. Notifikasi real-time status pesanan.
 - b. Estimasi waktu penyelesaian pesanan.
 - c. Struk pembelian digital untuk konsumen.
 - d. Perhitungan otomatis potongan pajak sebelum kalkulasi total pembayaran.
 - e. Dashboard statistik transaksi dan pembuatan laporan berdasarkan filter waktu atau status pesanan tertentu.
3. Untuk implementasi sistem secara nyata, disarankan dilakukan uji coba terbatas di lingkungan kantin sesungguhnya. Evaluasi dilakukan terhadap ekspektasi pengguna baik dari sisi penjual maupun pembeli, serta menguji kemampuan sistem dalam menangani skenario dengan lebih dari 100 pengguna. Survei pengguna dan pemilihan spesifikasi infrastruktur yang sesuai dapat mendukung validasi sistem dalam skala lebih besar.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdulsalam, K., Adebisi, J., Emezeirinwune, M. and Tofunmi, S.I., 2023. Arduino Based Restaurant Menu Ordering System. *Acta Marisiensis. Seria Technologica*, 20(1), pp.43-48.
- Baumann, P., 2023, *Selected Sensor Circuits*, Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden. <https://link.springer.com/10.1007/978-3-658-38212-4>,.
- Budiman, E., 2015, *Algoritma dan pemrograman*,
- Fatman, Y., Nafisah, N.K. & Pambudi, P.B.J., 2023, Implementasi Payment Gateway dengan Menggunakan Midtrans pada Website UMKM Geberco, *Jurnal KomtekInfo*, 64–72. <https://jkomtekinfo.org/ojs/index.php/komtekinfo/article/view/364>,.
- Fuada, S., Alfaruq, A. & Adiono, T., 2022, Design and Implementation of Database Prototype for A Portable Electronic Transaction Device, *International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE)*, 18, 09, 41–55. <https://online-journals.org/index.php/i-joe/article/view/29691>, diakses 6 Juni 2025.
- Ghanad, A., 2023, An Overview of Quantitative Research Methods, *INTERNATIONAL JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY RESEARCH AND ANALYSIS*, 06, 08. <https://www.ijmra.in/v6i8/52.php>,.
- Hartono, B., 2021, *Cara Mudah dan Cepat Belajar Pengembangan Sistem Informasi*, J. T. Santoso, ed., Yayasan Prima Agus Teknik.
- Hasanah, F.N. & Untari, R.S., 2020, *Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak*, M. Suryawinata, ed., UMSIDA Press, Sidoarjo.
- Hwang, K., Lee, J.M. & Jung, I.H., 2022, Performance Monitoring of MQTT-based Messaging Server and System, *Journal of Logistics, Informatics and Service Science*, 9, 1, 85–96. [https://www.aasmr.org/liss/Vol.9/JLISS%20February%202022%20\(2\)/Vol.9No.01.07.pdf](https://www.aasmr.org/liss/Vol.9/JLISS%20February%202022%20(2)/Vol.9No.01.07.pdf),.
- ITU-T (2001) *End-user multimedia QoS categories. ITU-T Recommendation G.1010*. Geneva: International Telecommunication Union.
- Jadhav, A., Adsure, T., Kamble, A., Dhakane, A. & Karanjkar, S., 2024, A Comprehensive Survey on Digitization in Restaurant Sector, *Dalam, 2024*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

IEEE Recent Advances in Intelligent Computational Systems (RAICS), IEEE, hlm. 1–6., <https://ieeexplore.ieee.org/document/10689768/>,.

Kale, G. & Dube, S., 2020, Web based E-wallet Canteen Management System using RFID, *International Research Journal of Engineering and Technology*, 07, 3735–3739. www.irjet.net,.

Kale, R.B., Balwade, R.K. & Gawai, V.B., 2020, Online Food Ordering System for College Canteen, *SAMRIDDHI : A Journal of Physical Sciences, Engineering and Technology*, 12, 2, 64–68. <http://creativecommons.org>,.

Kedia, A.K., B, A., G, P., Bansal, K. & Manjunath, T., 2024, Design & Development of an Arduino based Thermal-Mini Printer, *GRENZE International Journal of Engineering and Technology*, 10, 2, 6784–6790. <https://thegrenze.com/index.php?display=page&view=journalabstract&absid=3573&id=8>, diakses 7 Juni 2025.

Khairunnisa, Nurhadi, Jatmiko, A.R., Legito, Saputra, E.A., Syafa'at, F., Suriyanto, D.F., Komalasari, R., Mukhlis, I.R., Sulistyowati, Lorosae, T.A. & Zain, N.N.L.E., 2023, *BUKU AJAR LOGIKA & ALGORITMA*, Pertama, Efitra & Sepriano, ed., PT. Sonpedia Publishing Indonesia. <https://www.researchgate.net/publication/372826383>,.

Lathkar, M., 2021, *Building Web Apps with Python and Flask: Learn to Develop and Deploy Responsive RESTful Web Applications Using Flask Framework (English Edition)*, BPB. <https://books.google.co.id/books?id=gtwiEAAAQBAJ>, diakses 7 Juni 2025.

Loja, A. & Maita, T., 2024, Comparative Evaluation of Performance Efficiency in Terms of Temporal Behavior and Resource Utilization, According to the ISO/IEC 25,010 Model, in a Web Application Developed with Angular, React.js, and Vue.js, Dalam, *Lecture Notes in Networks and Systems*, Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, hlm. 293–308., https://link.springer.com/10.1007/978-3-031-52255-0_21,.

Manikandan, P., Babu, K.K., Reddy, G.M., Kalayan, G. & Muneeswaran, V., 2023, KARE - Presto Canteen Management System with an Android Application, Dalam, *2023 7th International Conference on Trends in Electronics and*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Informatics (ICOEI), IEEE, hlm. 1493–1498.,
<https://ieeexplore.ieee.org/document/10125634/>.

Mishra, Biswajeeban, Mishra, Biswaranjan & Kertesz, A., 2021, Stress-Testing MQTT Brokers: A Comparative Analysis of Performance Measurements, *Energies*, 14, 18, 5817. <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/18/5817>.

Nam, H., Seol, K.-H., Lee, J., Cho, H. & Jung, S.W., 2021, Review of Capacitive Touchscreen Technologies: Overview, Research Trends, and Machine Learning Approaches, *Sensors*, 21, 14, 4776. <https://www.mdpi.com/1424-8220/21/14/4776>.

Negara, R.M., Tulloh, R., P.N, N.H. & Zahra, R.T., 2019, My Locker : Loaning Locker System Based on QR Code, *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 9, 1, 12–19. <https://www.ijeat.org/portfolio-item/a1008109119/>.

Nioga, A., Brata, K.C. & Fanani, L., 2019, Evaluasi Usability Aplikasi Mobile KAI Access Menggunakan Metode System Usability Scale (SUS) Dan Discovery Prototyping (Studi Kasus PT KAI), *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3, 2, 1396–1402. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/4384>.

Pereira, D.S., Bezerra, L.F.V., Nunes, J.S., Barroca Filho, I.M., & Lopes, F.A.S. (2023) ‘Performance efficiency evaluation based on ISO/IEC 25010:2011 applied to a case study on load balance and resilient’, *Anais do Workshop de Computação Aplicada (WoCA)*, vol. 9, no. 1, pp. 1–10.

Politeknik Negeri Jakarta. (2021). *Fasilitas POLITEKNIK NEGERI JAKARTA | PNJ*. [online] Available at: <https://pnj.ac.id/readmore/60b45b10c0a0f33af856ea02/fasilitas> [Accessed 24 Jan. 2025].

de Seta, G., 2023, QR code: The global making of an infrastructural gateway, *Global Media and China*, 8, 3, 362–380. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/20594364231183618>.

Usama, M. & Yaman, U., 2022, Embedding Information into or onto Additively Manufactured Parts: A Review of QR Codes, Steganography and



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Watermarking Methods, *Materials*, 15, 7, 2596. <https://www.mdpi.com/1996-1944/15/7/2596>,.

Wenhao, C., 2023, AN APPLICATION OF IOT WITH DECISION SUPPORT SYSTEM TOWARDS A SMART UNIVERSITY CANTEEN, *The Light Explorer*, 8, 4, 2423–3080. <https://www.thelight-explorer.com/>,.

Zalukhu, A., Purba, S., Darma, D., Zalukhu¹, A., Purba², S., Darma³, D., Teknik Informatika, M. & Industri, F.T., 2023, PERANGKAT LUNAK APLIKASI PEMBELAJARAN FLOWCHART, *Jurnal Teknologi Informasi dan Industri*, 4, 1.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nurul Aulia Dewi

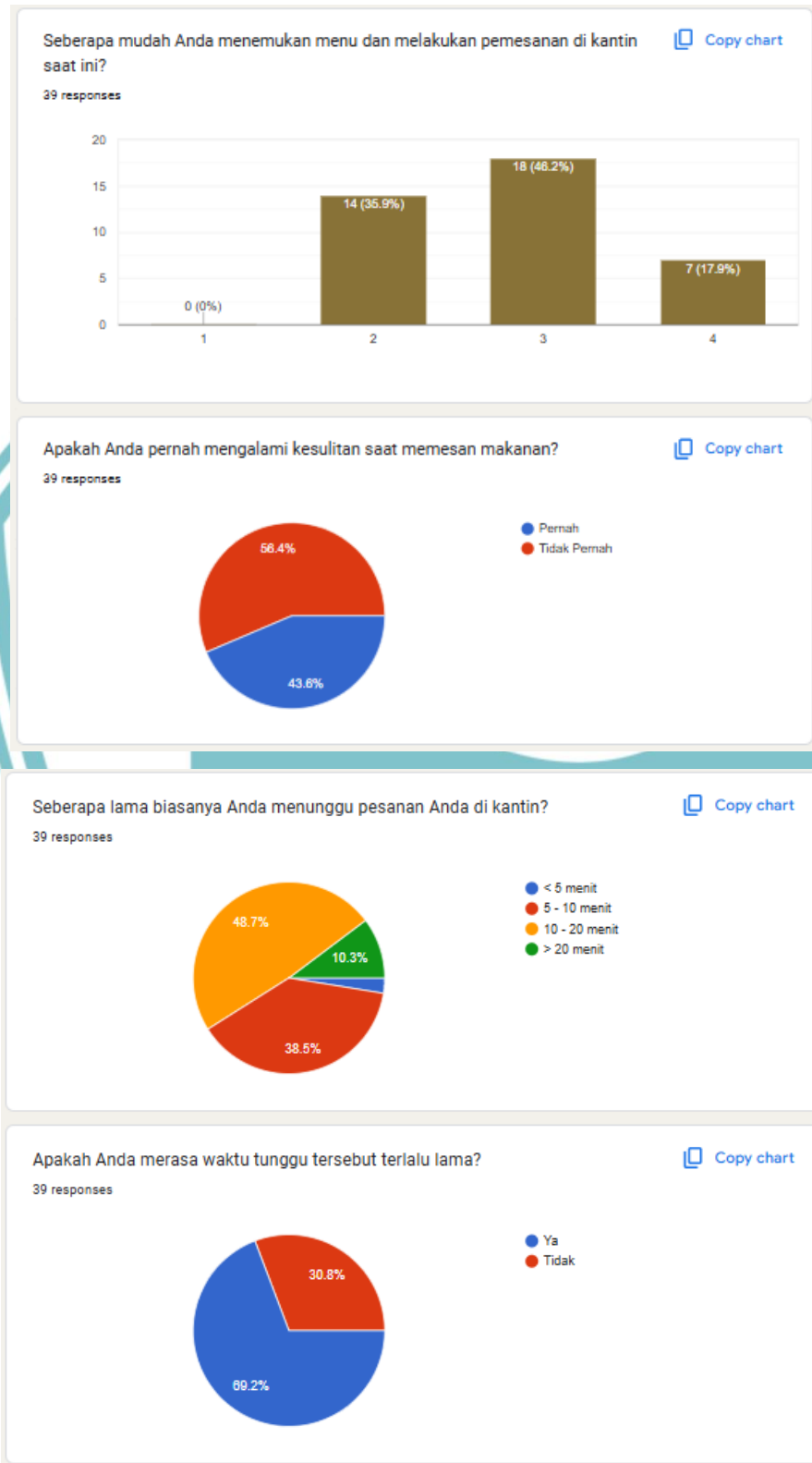
Anak tengah dari tiga bersaudara yang lahir di Jakarta, penyuka Matcha. Telah lulus dari pendidikan formal SD Negeri Bintara VII pada tahun 2015. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 14 Bekasi sampai lulus pada tahun 2018. Pada tahun berikutnya menempuh pendidikan di SMK Negeri 1 Kota Bekasi Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan sampai lulus tahun 2021. Saat ini berkesempatan untuk menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan. Memiliki minat terhadap Komputer, Jaringan, dan Server.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Form Kuesioner Pengalaman Pembeli Kantin Spirit PNJ



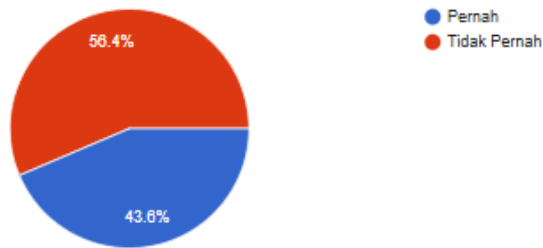
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

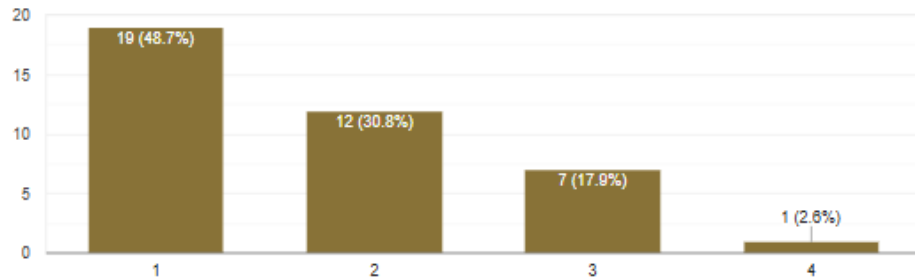
Apakah anda pernah kedatangan pramusaji/penjual yang salah menawarkan pesanan?

39 responses



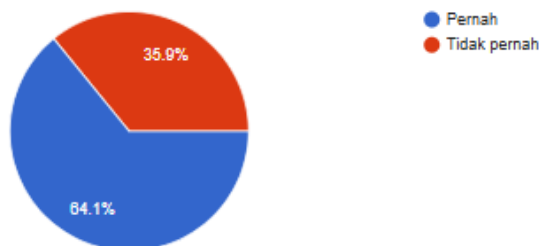
Seberapa sering anda menemukan kejadian kesalahan menawarkan pesanan?

39 responses



Apakah Anda pernah merasa bingung mengenai nomor meja atau lokasi pengambilan pesanan?

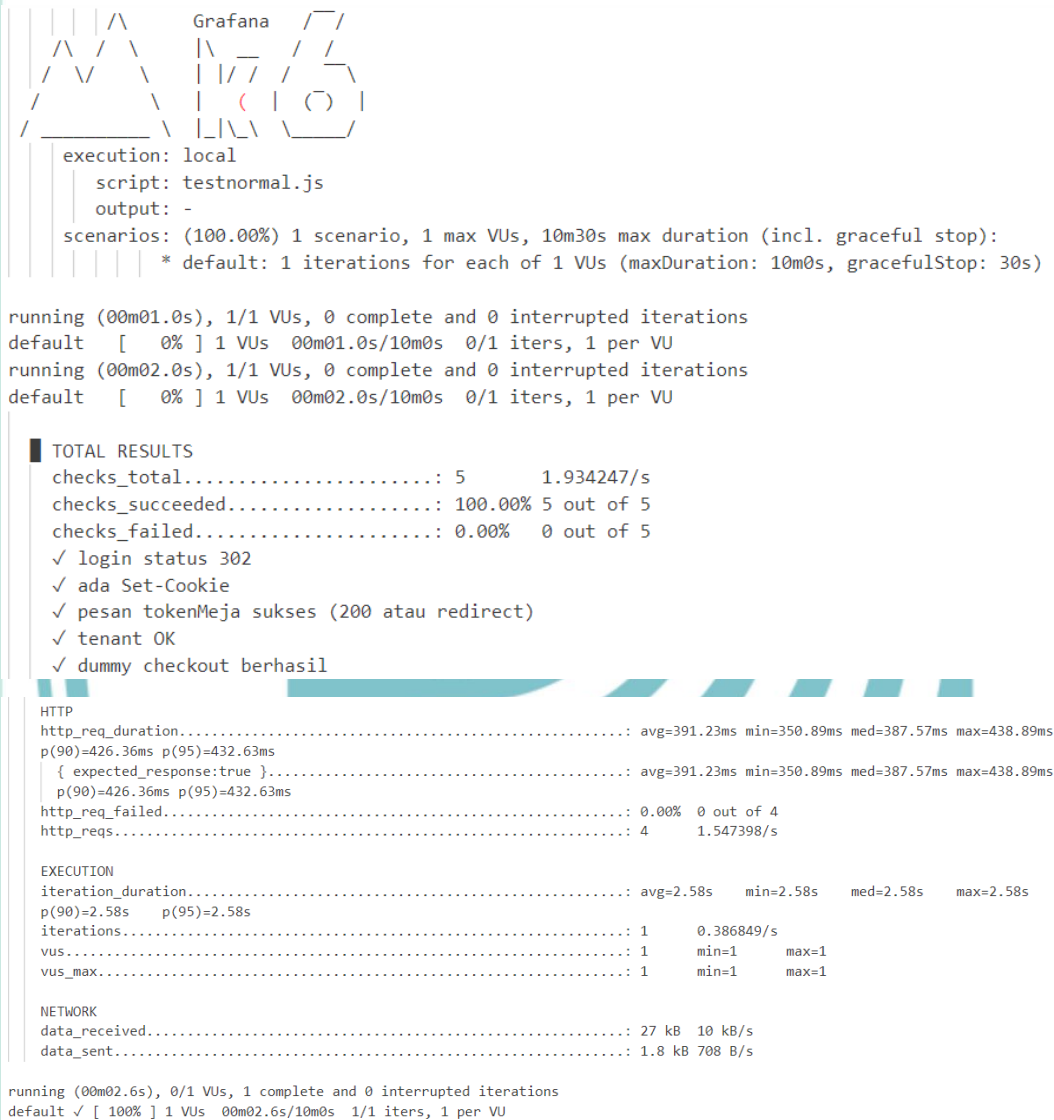
39 responses



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Hasil Pengujian 1



Lampiran 3. Source Code Raspberry Pi

```

import paho.mqtt.client as mqtt
import json
import RPi.GPIO as GPIO
from escpos import printer
from datetime import datetime
import time
import csv
import os

BUZZER_PIN = 17
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(BUZZER_PIN, GPIO.OUT)
  
```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
GPIO.output(BUZZER_PIN, GPIO.LOW)
buzzer = GPIO.PWM(BUZZER_PIN, 2500)

def log_event(idOrder, event_type):
    now = datetime.now()
    timestamp = now.strftime("%Y-%m-%d %H:%M:%S")
    detik = int(now.timestamp()) # Unix timestamp dalam
    detik
    file_path = "log_event.csv"
    file_exists = os.path.isfile(file_path)

    with open(file_path, mode="a", newline='') as file:
        writer = csv.writer(file)
        if not file_exists:
            writer.writerow(["idOrder", "eventType",
                             "timestamp", "unixSeconds"])
            writer.writerow([idOrder, event_type, timestamp,
                             detik])

def on_connect(client, userdata, flags, rc):
    print("Connected to broker")
    client.subscribe("nasigoreng")

def buzzer_on(durasi=3, idOrder="UNKNOWN"):
    log_event(idOrder, "BUZZER_ON")

    for _ in range(3): # bunyi 2x
        buzzer.start(50) # duty cycle 50%
        time.sleep(durasi)
        buzzer.stop()
        time.sleep(0.5) # jeda antar bunyi

def cetak_struk(data):
    try:
        log_event(data.get("idOrder", "UNKNOWN"),
                  "PRINT_START")
        p = printer.Usb(0x0483, 0x070b, timeout=0,
                        in_ep=0x81, out_ep=0x01)

        p.set(align='center', bold=True, width=2, height=2)
        p.text("Kantin Spirit PNJ\n")
        p.set(align='center', bold=False, width=1, height=1)
        p.text("Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy,\nDepok,
16425\nTelp: 021-7270036\n")
        p.text(f"No. Order: {data['idOrder']}\n")
        p.text("-----\n")
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

p.set(align='left')
tanggal = datetime.now().strftime("%Y-%m-%d
%H:%M:%S")
p.text(f"Tanggal      : {tanggal}\n")
p.text(f"No. Meja      : {data['nomorMeja']}\n")
p.text(f>Nama Pel.     : {data['nameCust']}\n")
p.text(f"Tenant        : {data['nameTenant']}\n")
p.text("-----\n")

items = data.get("items", [])
total = 0
p.set(align='left', bold=True)
p.text(f"{'Qty':<4} {'Menu':<17} {'Subtotal':>9}\n")
p.set(bold=False)
for item in items:
    qty = item["quantity"]
    nama = item["nameMenu"][:17]
    subtotal = qty * item["pricePerItem"]
    p.text(f"{'Qty':<4} {'nama':<17} {'subtotal':>9,}\n")
total = data["totalPrice"]
p.text("-----\n")
p.set(bold=True)
p.text(f"Total Harga: {'':>11}{total:>9,}\n")
p.set(bold=False)
p.text(f"Bayar                                Lunas\n")
p.text("-----\n")
p.set(align='center')
p.text("Terima Kasih!\n")
p.text("Selamat Menikmati. \n")
p.text("-----\n")
#
p.cut()
p.close()
except Exception as e:
    print(f"[ERROR] Gagal print: {e}")

def on_message(client, userdata, msg):
    try:
        data = json.loads(msg.payload)
        idOrder = data.get("idOrder", "UNKNOWN")

        #status = data.get("statusOrder", "").upper()
        print(f"[MQTT] Status diterima:
{data['statusOrder']}")

        if data["statusOrder"] == "MENUNGGU":
            buzzer_on(durasi=1, idOrder=idOrder)

```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
elif data["statusOrder"] == "SELESAI":
    cetak_struk(data)

else:
    print("[MQTT] Status tidak dikenali, abaikan")

except Exception as e:
    print(f"[ERROR] Parsing payload: {e}")

client = mqtt.Client()
client.on_connect = on_connect
client.on_message = on_message
client.username_pw_set(username="client", password="cL1en@")
client.connect("34.142.232.104", 1883, 60)
client.loop_forever()
```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4. Hasil Pengujian Load Test *Website*

Grafana

```

execution: local
  script: testnormal.js
  output: -
  scenarios: (100.00%) 1 scenario, 1 max VUs, 10m30s max duration (incl. graceful stop):
    * default: 1 iterations for each of 1 VUs (maxDuration: 10m0s, gracefulStop: 30s)

running (00m01.0s), 1/1 VUs, 0 complete and 0 interrupted iterations
default [ 0% ] 1 VUs 00m01.0s/10m0s 0/1 iters, 1 per VU
running (00m02.0s), 1/1 VUs, 0 complete and 0 interrupted iterations
default [ 0% ] 1 VUs 00m02.0s/10m0s 0/1 iters, 1 per VU

TOTAL RESULTS
checks_total.....: 5          1.934247/s
checks_succeeded.....: 100.00% 5 out of 5
checks_failed.....: 0.00% 0 out of 5
✓ login status 302
✓ ada Set-Cookie
✓ pesan tokenMeja sukses (200 atau redirect)
✓ tenant OK
✓ dummy checkout berhasil

HTTP
http_req_duration.....: avg=391.23ms
min=350.89ms med=387.57ms max=438.89ms p(90)=426.36ms p(95)=432.63ms
{ expected_response:true }.....: avg=391.23ms
min=350.89ms med=387.57ms max=438.89ms p(90)=426.36ms p(95)=432.63ms
http_req_failed.....: 0.00% 0 out of 4
http_reqs.....: 4          1.547398/s

EXECUTION
iteration_duration.....: avg=2.58s
min=2.58s med=2.58s max=2.58s p(90)=2.58s p(95)=2.58s
iterations.....: 1          0.386849/s
vus.....: 1          min=1
max=1
vus_max.....: 1          min=1
max=1

NETWORK
data_received.....: 27 kB 10 kB/s
data_sent.....: 1.8 kB 708 B/s

running (00m02.6s), 0/1 VUs, 1 complete and 0 interrupted iterations
default ✓ [ 100% ] 1 VUs 00m02.6s/10m0s 1/1 iters, 1 per VU

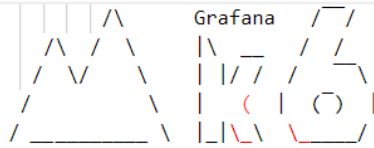
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

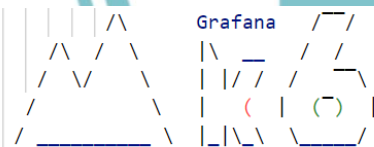
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



```
execution: local
  script: testA.js
  output: -
```

```
scenarios: (100.00%) 1 scenario, 10 max VUs, 1m30s max duration (incl. graceful stop):
  * default: 10 looping VUs for 1m0s (gracefulStop: 30s)
```

```
■ TOTAL RESULTS
checks_total.....: 355      5.658237/s
checks_succeeded.....: 100.00% 355 out of 355
checks_failed.....: 0.00% 0 out of 355
✓ login status 302
✓ ada Set-Cookie
✓ pesan tokenMeja sukses (200 atau redirect)
✓ tenant OK
✓ dummy checkout berhasil
HTTP
http_req_duration.....: avg=1.91s min=343.8ms med=1.79s max=4.96s p(90)=3.63s p(95)=4.32s
  { expected_response:true }.....: avg=1.91s min=343.8ms med=1.79s max=4.96s p(90)=3.63s p(95)=4.32s
http_req_failed.....: 0.00% 0 out of 284
http_reqs.....: 284      4.52659/s
EXECUTION
iteration_duration.....: avg=8.65s min=2.64s med=7.19s max=18.27s p(90)=14.48s p(95)=16.5s
iterations.....: 71      1.131647/s
vus.....: 4      min=4      max=10
vus_max.....: 10      min=10      max=10
NETWORK
data_received.....: 1.5 MB 23 kB/s
data_sent.....: 88 kB 1.4 kB/s
running (1m02.7s), 00/10 VUs, 71 complete and 0 interrupted iterations
default ✓ [ 100% ] 10 VUs 1m0s
```



```
execution: local
  script: testB.js
  output: -
```

```
scenarios: (100.00%) 1 scenario, 50 max VUs, 1m30s max duration (incl. graceful stop):
  * default: 50 looping VUs for 1m0s (gracefulStop: 30s)
```

```
running (0m01.0s), 50/50 VUs, 0 complete and 0 interrupted iterations
default [ 2% ] 50 VUs 0m01.0s/1m0s
```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
TOTAL RESULTS
checks_total.....: 1009 14.356339/s
checks_succeeded.....: 97.02% 979 out of 1009
checks_failed.....: 2.97% 30 out of 1009
X login status 302
  L 96% - ✓ 199 / X 7
X ada Set-Cookie
  L 96% - ✓ 199 / X 7
X pesan tokenMeja sukses (200 atau redirect)
  L 98% - ✓ 196 / X 3
X tenant OK
  L 96% - ✓ 192 / X 7
X dummy checkout berhasil
  L 96% - ✓ 193 / X 6
HTTP
http_req_duration.....: avg=3.86s min=6.58ms med=1.98s max=21.93s p(90)=8.64s p(95)=14.68s
{ expected_response:true }: avg=3.98s min=337.41ms med=2.16s max=21.93s p(90)=9.55s p(95)=14.71s
http_req_failed.....: 2.86% 23 out of 803
http_reqs.....: 803 11.425312/s

EXECUTION
iteration_duration.....: avg=16.04s min=6.78ms med=13.94s max=42.22s p(90)=32.8s p(95)=37.01s
iterations.....: 206 2.931027/s
vus.....: 2 min=2 max=50
vus_max.....: 50 min=50 max=50
NETWORK
data_received.....: 4.1 MB 59 kB/s
data_sent.....: 254 kB 3.6 kB/s
running (1m10.3s), 00/50 VUs, 206 complete and 0 interrupted iterations
default ✓ [ 100% ] 50 VUs 1m0s
```

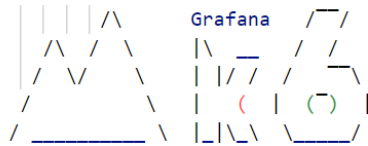
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



```
execution: local
  script: testA.js
  output: -

scenarios: (100.00%) 1 scenario, 100 max VUs, 1m30s max duration (incl. graceful stop):
            * default: 100 looping VUs for 1m0s (gracefulStop: 30s)

running (0m01.0s), 100/100 VUs, 5 complete and 0 interrupted iterations
default [ 2% ] 100 VUs 0m01.0s/1m0s

TOTAL RESULTS
checks_total.....: 1306 16.428671/s
checks_succeeded.....: 95.86% 1252 out of 1306
checks_failed.....: 4.13% 54 out of 1306
X login status 302
  | 95% - ✓ 256 / X 13
X ada Set-Cookie
  | 95% - ✓ 256 / X 13
X pesan tokenMeja sukses (200 atau redirect)
  | 97% - ✓ 249 / X 7
X tenant OK
  | 97% - ✓ 249 / X 7
X dummy checkout berhasil
  | 94% - ✓ 242 / X 14
HTTP
http_req_duration.....: avg=6.5s min=6.56ms
med=7.09s max=12.35s p(90)=11.1s p(95)=11.48s
{ expected_response:true }.....: avg=6.73s min=361.83ms
med=7.21s max=12.35s p(90)=11.12s p(95)=11.48s
http_req_failed.....: 3.95% 41 out of 1037
http_reqs.....: 1037 13.044818/s

EXECUTION
iteration_duration.....: avg=26.04s min=6.91ms
med=27.77s max=40.64s p(90)=34.49s p(95)=36.54s
iterations.....: 269 3.383853/s
vus.....: 5 min=5
max=100
vus_max.....: 100 min=100
max=100
NETWORK
data_received.....: 5.6 MB 70 kB/s
data_sent.....: 347 kB 4.4 kB/s

running (1m19.5s), 000/100 VUs, 269 complete and 0 interrupted iterations
default ✓ [ 100% ] 100 VUs 1m0s
```