JSAI : Journal Scientific and Applied Informatics
Vol. 09, No. 3, *October* 2026, *pages*. 457~466
E-ISSN: 2614-3054; P-ISSN: 2614-3062, *accredited by Kemenristekdikti*, Sinta 4
DOI: 10.36085

Pengembangan Sistem Pemesanan Mandiri Berbasis QR Code dengan Integrasi *Midtrans* dan *Kitchen Display System*

[1]Nanda Lutfian Eki Saputra, [2]Sri Wulandari
[1,2]Universitas Teknologi Yogyakarta, Indonesia
[1]ekisaputra587@gmail.com; [2]wulandari@uty.ac.id

Article Info

Article history:

Received, 2026-10-21
Revised, 2026-10-27
Accepted, 2026-11-05

Kata Kunci:

pemesanan_mandiri
QR_Code
pembayaran_digital
pemantauan_pesanan
system_usability_scale

ABSTRAK

Pemesanan manual berbasis nota kertas di Dapur Kayangan Resto menyebabkan keterlambatan pelayanan, kesalahan pencatatan menu, dan ketidakpastian status pesanan. Penelitian ini mengembangkan E-MenuGo, sistem pemesanan mandiri melalui QR Code pada web seluler tanpa instalasi aplikasi, yang mengintegrasikan pembayaran Midtrans, *Kitchen Display System* (KDS), pembaruan status real-time, dan pengelolaan status meja dengan mekanisme isolasi sesi. Sistem dibangun menggunakan Laravel dan MySQL. Evaluasi dilakukan melalui pengujian *black-box* terhadap 15 modul dalam dua siklus, pengukuran latensi selama 10 iterasi pada jaringan Wi-Fi lokal, perbandingan 50 transaksi simulasi, serta pengukuran kegunaan menggunakan *System Usability Scale* (SUS) terhadap 35 responden. Seluruh modul lulus pengujian (100%), dengan latensi *WebSocket* antardashboard sebesar 165,3–184,7 ms. Pada transaksi simulasi, waktu hingga pesanan mulai dimasak turun dari 14,5 menjadi 2,503 menit (82,7%), sedangkan kesalahan pencatatan menurun dari 12,0% menjadi 0,0%. Skor SUS mencapai 88,65 dengan kategori Excellent. Hasil menunjukkan fungsi sistem berjalan sesuai skenario uji dan perbaikan terukur pada simulasi di Dapur Kayangan Resto. Temuan ini belum dapat digeneralisasi karena evaluasi dilakukan pada satu restoran dan menggunakan transaksi simulasi.

Keywords:

self_ordering
QR_code
digital_payment
order_monitoring
system_usability_scale

ABSTRACT

Manual paper-based ordering at Dapur Kayangan Resto caused service delays, menu recording errors, and uncertainty about order status. This study developed E-MenuGo, a QR Code-based self-ordering system accessible through a mobile web browser without application installation. The system integrates Midtrans payment, a Kitchen Display System (KDS), real-time status updates, and table status management using a session-isolation mechanism. It was developed with Laravel and MySQL. Evaluation comprised black-box testing of 15 modules in two cycles, latency measurements over 10 iterations on a local Wi-Fi network, a comparison of 50 simulated transactions, and a System Usability Scale (SUS) assessment involving 35 respondents. All modules passed functional testing (100%), while WebSocket latency between dashboards ranged from 165.3 to 184.7 ms. In the simulated transactions, the time until orders started cooking decreased from 14.5 to 2.503 minutes (82.7%), and recording errors decreased from 12.0% to 0.0%. The SUS score was 88.65, categorized as Excellent. The results indicate that the system performed according to the tested scenarios and produced measurable improvements in the simulations at Dapur Kayangan Resto. These findings cannot yet be generalized because the evaluation involved one restaurant and simulated transactions.

This is an open access article under the CC BY-SAlicense.

Penulis Korespondensi:

Nanda Lutfian Eki Saputra,
Program Studi Informatika,
Universitas Teknologi Yogyakarta,
Email: ekisaputra587@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Digitalisasi layanan restoran mendorong penggunaan teknologi pemesanan mandiri (*self-service technology*/SST) untuk memberi pelanggan kendali lebih besar atas proses pemesanan dan mengurangi ketergantungan pada interaksi awal dengan pelayan. Studi pada industri restoran menunjukkan bahwa persepsi kemudahan, kenyamanan, kendali, tekanan waktu, dan kompleksitas pesanan memengaruhi penerimaan pelanggan terhadap SST [1], [2], [3]. Salah satu penerapannya adalah menu digital berbasis QR Code yang dapat diakses melalui peramban ponsel. Sejumlah penelitian telah mengembangkan pemesanan menu berbasis QR Code dan web pada restoran [4], [5], [6], [7], sedangkan penelitian lain mengembangkan aplikasi pemesanan berbasis Android atau lintas platform [8], [9], [10]. Walaupun pendekatan tersebut dapat memindahkan pemilihan menu ke perangkat pelanggan, pengalaman pemesanan tetap bergantung pada kesinambungan informasi antara pelanggan, kasir, dan dapur. Selain itu, penggunaan menu QR Code tidak otomatis menjamin pengalaman yang lebih baik; kemudahan akses, dukungan staf, dan kondisi penggunaan tetap perlu dipertimbangkan [11], [12], [13], [14].

Permasalahan tersebut ditemukan di Dapur Kayangan Resto, Kulon Progo. Berdasarkan observasi pada 20 Maret 2026 dan wawancara dengan pengelola, kasir, serta staf dapur pada Maret hingga April 2026, pesanan masih ditulis pada kertas, diserahkan kepada kasir, kemudian diteruskan ke dapur secara manual. Pengukuran awal terhadap 50 transaksi simulasi pada kondisi jam sibuk menunjukkan waktu rata-rata 14,5 menit sejak pelanggan mulai menunggu proses pemesanan hingga pesanan mulai dimasak, serta kesalahan pencatatan menu pada 12,0% transaksi. Angka tersebut merupakan pengamatan awal pada transaksi simulasi di satu lokasi, bukan survei yang mewakili seluruh restoran. Pembayaran yang tersedia juga masih terbatas pada pembayaran di kasir, sehingga pelanggan belum memiliki pilihan pembayaran nontunai terintegrasi.

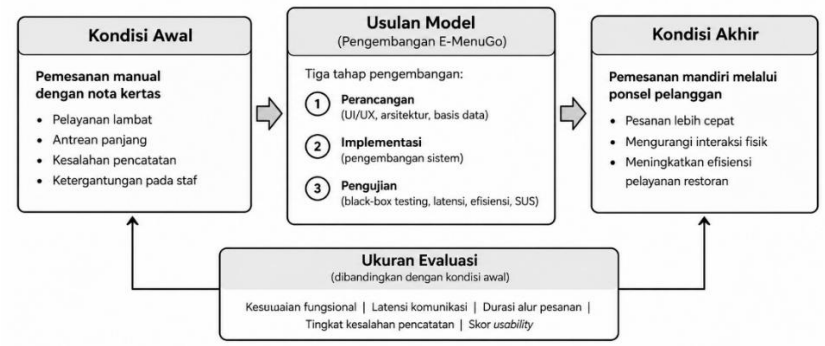
Penelitian terdahulu memperlihatkan bahwa digitalisasi pemesanan restoran dikembangkan melalui kanal dan fokus yang beragam. Seperti pengembanagan aplikasi pemesanan berbasis perangkat bergerak [8], [9], [13], sedangkan peneliti lainnya melakukan pemanfaatan Flutter, Firebase, dan Stripe [14]. Pada sisi lain, menerapkan pemesanan berbasis QR Code atau web. Perbedaan kanal tersebut menunjukkan bahwa akses melalui aplikasi terpasang dan peramban merupakan pendekatan yang telah digunakan, dengan karakteristik implementasi yang berbeda [4], [5].

Berdasarkan studi yang ditelaah dalam naskah ini, ruang pengembangan yang diangkat terletak pada pengintegrasian pemesanan mandiri melalui QR Code tanpa instalasi aplikasi, verifikasi pembayaran nontunai, pemantauan antrean dapur melalui *Kitchen Display System* (KDS), serta pengelolaan status meja hingga proses pembersihan oleh pramusaji dalam satu alur operasional [15]. Pernyataan tersebut dibatasi pada rujukan yang dibahas dalam penelitian ini dan tidak dimaksudkan sebagai hasil tinjauan sistematis seluruh publikasi. Aspek teknis yang turut diperhatikan adalah keterikatan keranjang pada konteks meja[16]. Berbeda dari keranjang yang hanya mengandalkan sesi peramban secara umum, mekanisme isolasi sesi pada sisi server perlu memastikan bahwa perpindahan meja tidak mencampurkan keranjang antarsesi dan pemindaian ulang meja dengan pesanan aktif tidak memicu pesanan ganda.

Penelitian ini mengembangkan dan mengevaluasi E-MenuGo pada studi kasus Dapur Kayangan Resto. Kontribusi sistem terletak pada integrasi alur pemesanan berbasis QR Code melalui peramban, pembayaran Midtrans, pembaruan status pesanan secara *real-time* pada dashboard kasir dan dapur, serta siklus status meja yang ditutup melalui pemindaian QR Code oleh pramusaji [17]. Kontribusi teknis lainnya adalah mekanisme isolasi sesi meja pada sisi server yang mengatur perpindahan meja, mencegah keranjang dari sesi berbeda tercampur, dan mengarahkan pelanggan ke halaman status ketika pesanan pada meja tersebut masih diproses [18], [19], [20]. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui kesesuaian fungsi pada skenario uji, latensi komunikasi pada lingkungan Wi-Fi lokal, hasil perbandingan alur pada 50 transaksi simulasi, dan persepsi kegunaan berdasarkan SUS. Dengan demikian, penelitian ini berfokus pada implementasi dan evaluasi awal dalam satu studi kasus, bukan pembuktian efektivitas operasional jangka panjang atau kesiapan sistem untuk seluruh restoran.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan sistem dengan pendekatan kuantitatif deskriptif yang dilaksanakan di Dapur Kayangan Resto, Kulon Progo, atas izin manajemen restoran. Kerangka penelitian pada Gambar 1 berangkat dari kondisi awal berupa pemesanan manual yang lambat dan rawan salah, yang dijawab dengan usulan model berupa pengembangan E-MenuGo dalam tiga tahap, yaitu perancangan, implementasi, dan pengujian, dengan harapan kondisi akhir berupa alur pesanan yang lebih cepat, akurat, dan dapat dipantau seluruh peran. Penelitian ini tidak menguji hipotesis statistik inferensial sehingga seluruh hasil disajikan secara deskriptif



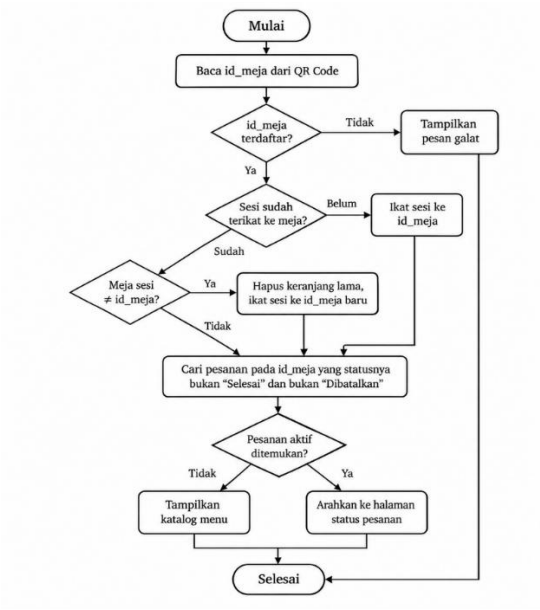
Gambar 1 Kerangka penelitian

Tahap perancangan mencakup identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis kebutuhan, serta perancangan antarmuka, arsitektur, dan basis data. Data dikumpulkan pada Maret hingga April 2026 melalui observasi langsung pada 20 Maret 2026 yang mengikuti proses pemesanan dari pelanggan memesan hingga hidangan tiba di meja, wawancara pada 8 April 2026 dengan kasir, staf dapur, dan pengelola mengenai kendala dan kebutuhan sistem, serta dokumentasi pada 10 April 2026 yang menghasilkan 14 produk dalam tiga kategori (lima makanan, lima minuman, dan empat camilan) dan tujuh meja (lima reguler dan dua VIP). Studi literatur dilakukan terhadap artikel jurnal lima tahun terakhir tentang pemesanan restoran digital, integrasi Midtrans, WebSocket, dan evaluasi kegunaan. Variabel yang diukur adalah kesesuaian fungsional, latensi komunikasi, durasi tahap alur pesanan, tingkat kesalahan pencatatan, dan skor kegunaan.

E-MenuGo berarsitektur client-server tiga lapis. Lapisan antarmuka menampilkan layar responsif berorientasi seluler pada peramban, tempat pelanggan membuka katalog dan penelusur status, sedangkan staf mengakses dashboard sesuai peran. Lapisan aplikasi berbasis Laravel memproses permintaan HTTP, menjalankan logika transaksi, mengelola autentikasi, dan menegakkan pengendalian akses berbasis peran (role-based access control) melalui middleware untuk lima peran, yaitu pelanggan, kasir, dapur, pramusaji, dan pengelola, sebagaimana penerapan pada Laravel yang menampilkan menu sesuai peran dan membatasi akses data [21]. Lapisan data berupa basis data MySQL ternormalisasi yang mengelola enam entitas utama. Pelanggan tidak memerlukan akun, tetapi setiap sesi diikat pada satu meja melalui parameter QR Code.

Pembayaran daring memakai Midtrans Snap. Saat pelanggan memilih pembayaran daring, server membuat token Snap dari data pesanan dan antarmuka menampilkan jendela pembayaran untuk QRIS, dompet digital, atau *virtual account*. Midtrans kemudian mengirim notifikasi webhook, dan server memvalidasinya dengan menghitung ulang hash SHA-512 dari order_id, status_code, gross_amount, dan kunci server sebelum mengubah status pesanan. Perubahan status disiarkan ke *dashboard* staf melalui *WebSocket Laravel Reverb*, notifikasi pada perangkat staf yang berada pada mode latar belakang dikirim melalui FCM, dan dialog pembayaran pada dashboard kasir memeriksa status transaksi setiap 4 detik. Alur pesanan berjalan dari pesanan masuk, dikonfirmasi oleh kasir (atau otomatis setelah pembayaran daring terverifikasi), dimasak oleh dapur, hingga selesai. Setelah pesanan selesai, meja berstatus kotor, dan meja kembali bersih hanya setelah pramusaji memindai QR Code meja tersebut.

Untuk mencegah tercampurnya isi keranjang ketika pelanggan memindai ulang atau berpindah meja, mekanisme isolasi sesi disematkan pada pengendali rute backend dengan tiga aturan berurutan seperti pada Gambar 2 Algoritma isolasi sesi meja, Aturan pertama adalah pindah meja: apabila pengenal meja hasil pemindaian berbeda dari sesi aktif, sistem menghapus sisa keranjang meja sebelumnya dan mengikat sesi ke meja baru. Aturan kedua adalah pencegahan pesanan ganda: apabila pelanggan memindai ulang meja yang pesanannya masih diproses, pengendali mengarahkan pelanggan ke penelusur status. Aturan ketiga adalah tampilan katalog standar apabila tidak ada transaksi aktif pada meja yang valid. Pengenal meja yang tidak terdaftar ditolak dengan pesan galat.



Gambar 2 Algoritma Isolasi sesi meja

Pengujian dilakukan dalam empat tahap. Pertama, pengujian fungsional memakai *black-box testing* dengan teknik *Equivalence Partitioning* dan *Boundary Value Analysis* untuk menilai keluaran sistem tanpa memeriksa kode sumber, yang membagi masukan menjadi partisi setara dan memusatkan pengujian pada nilai batas untuk mendeteksi kesalahan dan mengevaluasi fungsi sistem. Pengujian mencakup 15 modul dalam dua siklus berurutan untuk menilai keterulangan pada kondisi valid, tidak valid, dan batas. Kedua, latensi diukur sebanyak 10 iterasi pada jaringan Wi-Fi lokal untuk permintaan HTTP, pembuatan token Snap, siaran WebSocket, dan notifikasi FCM. Ketiga, efisiensi dibandingkan pada 50 transaksi simulasi saat jam sibuk antara alur nota kertas dan alur E-MenuGo, dengan peningkatan efisiensi dihitung dengan Persamaan (1), dengan E adalah peningkatan efisiensi, Tmanual adalah waktu alur manual, dan Tsistem adalah waktu alur E-MenuGo.

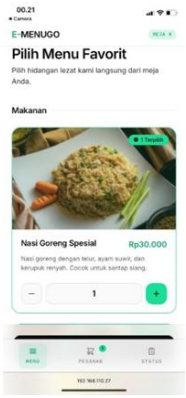
$$E = \frac{T_{\text{manual}} - T_{\text{sistem}}}{T_{\text{manual}}} \times 100\% \qquad (1)$$

Keempat, kegunaan dinilai dengan *System Usability Scale* (SUS) sepuluh butir berskala Likert 1 sampai 5 yang diisi oleh 35 responden, yaitu 25 pelanggan (71,4%), 3 kasir (8,6%), 4 staf dapur (11,4%), dan 3 pramusaji (8,6%), dengan 19 responden laki-laki (54,3%) dan 16 perempuan (45,7%), serta didominasi usia 18 sampai 24 tahun (68,6%) [22]. Skor tiap responden dihitung dengan Persamaan (2), dengan Qganjil dan Qgenap berturut-turut adalah skor mentah butir bernomor ganjil dan genap, dan pengali 2,5 menormalkan skor ke rentang 0 sampai 100. Skor akhir diinterpretasikan menurut *acceptability range, grade scale,* dan *adjective rating* [23].

$$SUS = \left[\sum\left(Q_{\text{ganjil}} - 1\right) + \sum\left(5 - Q_{\text{genap}}\right)\right] \times 2{,}5 \qquad (2)$$

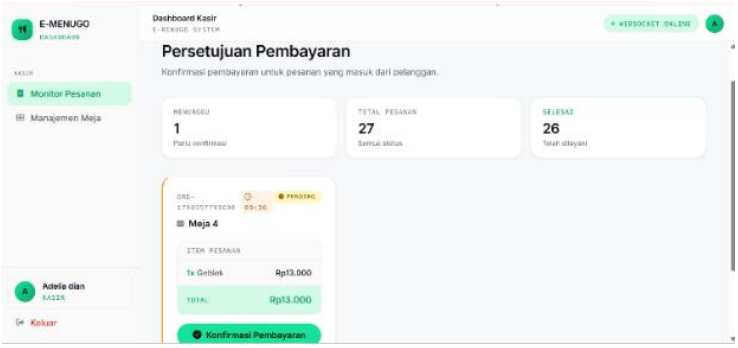
3. HASIL DAN ANALISIS

E-MenuGo diimplementasikan sebagai sistem pemesanan berbasis web yang menghubungkan pelanggan, kasir, dapur, pramusaji, dan pengelola. Gambar 3–8 menampilkan prototipe antarmuka utama setiap peran. Evaluasi kuantitatif difokuskan pada keberhasilan fungsi, latensi komunikasi, waktu proses pemesanan, kesalahan pencatatan, dan kegunaan sistem.



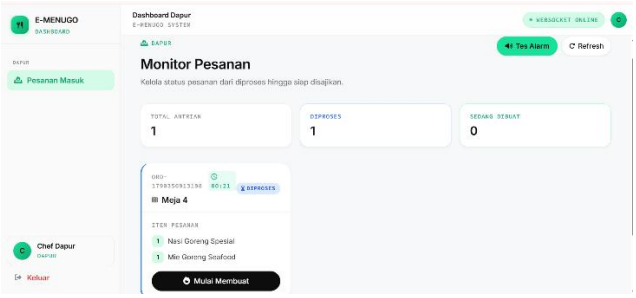
Gambar 3. Prototipe antarmuka pelanggan

Prototipe ini memperlihatkan katalog menu yang dapat diakses pelanggan melalui QR Code, termasuk pemilihan jumlah menu dan navigasi menuju pesanan serta status transaksi.



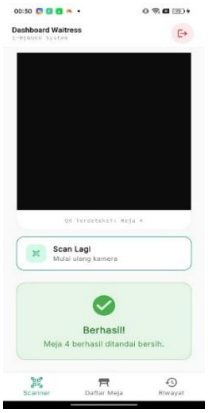
Gambar 4. Prototipe dashboard kasir

Dashboard kasir menampilkan ringkasan pesanan dan daftar transaksi yang menunggu persetujuan pembayaran sebelum pesanan diteruskan ke dapur.



Gambar 5. Prototipe Kitchen Display System (KDS)

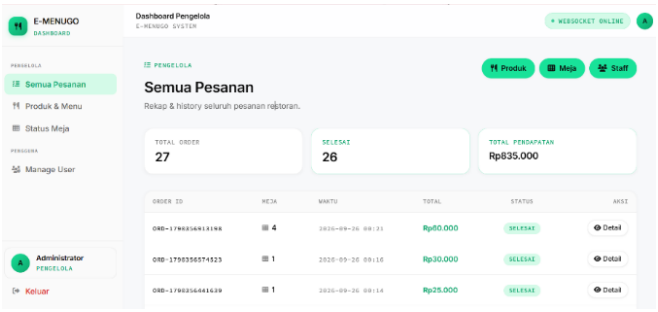
KDS menyajikan antrean pesanan, nomor meja, item, dan status pengerjaan agar staf dapur dapat memulai serta memperbarui proses memasak.



Gambar 6. Prototipe dashboard pramusaji

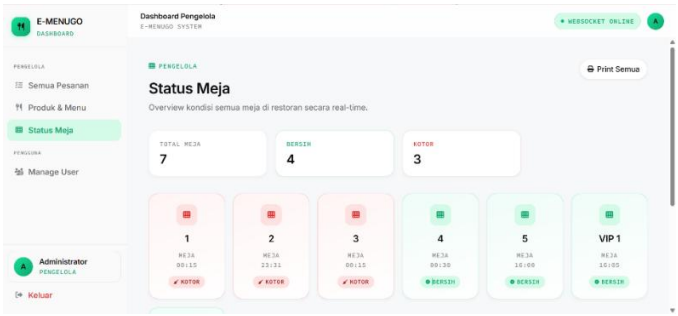
JSAI : Journal Scientific and Applied Informatics
Vol. 09, No. 3, *October* 2026, *pages*. 457~466
E-ISSN: 2614-3054; P-ISSN: 2614-3062, *accredited by Kemenristekdikti*, Sinta 4
DOI: 10.36085

Antarmuka pramusaji menyediakan pemindai QR Code untuk memperbarui status meja menjadi bersih setelah proses pembersihan selesai.



Gambar 7. Prototipe dashboard pengelola – semua pesanan

Halaman ini merangkum riwayat pesanan, status transaksi, dan pendapatan sehingga pengelola dapat meninjau aktivitas operasional restoran.



Gambar 8. Prototipe dashboard pengelola – status meja

Tampilan status meja membedakan meja bersih dan kotor sehingga pengelola dapat memantau kesiapan meja untuk digunakan kembali.

Pengujian fungsional menggunakan metode black-box dilakukan terhadap 15 modul dalam dua siklus. Pengujian mencakup lima kelompok fungsi, yaitu fungsi pelanggan (autentikasi sesi QR Code, keranjang, pemesanan, dan status pesanan), fungsi kasir dan dapur (persetujuan pembayaran serta pengelolaan antrean melalui KDS), fungsi pramusaji (pemindaian dan pembaruan status meja), fungsi pengelola (manajemen pesanan, menu, meja, dan staf), serta integrasi Midtrans Snap dan FCM. Seluruh 15 modul memberikan respons sesuai skenario yang diharapkan pada kedua siklus, sehingga tingkat keberhasilan pengujian mencapai 100%. Kondisi tidak valid dan nilai batas, seperti QR Code meja tidak terdaftar, akses tanpa sesi aktif, kredensial salah, dan kuantitas nol, juga ditangani sesuai respons yang dirancang. Hasil ini menunjukkan kesesuaian fungsi terhadap skenario uji, tetapi belum membuktikan ketahanan sistem pada beban pengguna serentak.



Gambar 9. Tingkat keberhasilan pengujian fungsional

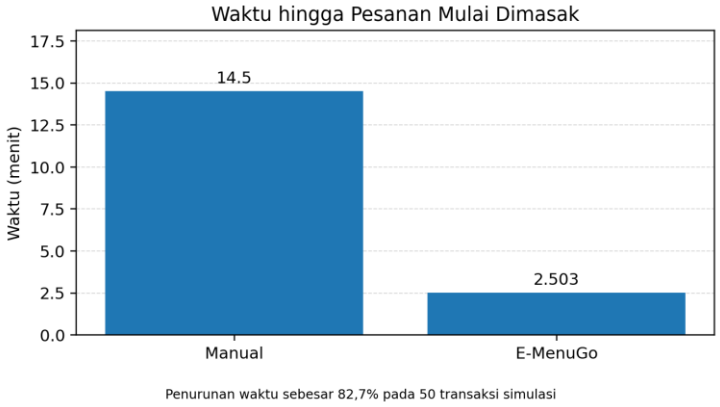
Pengukuran latensi dilakukan selama 10 iterasi pada jaringan Wi-Fi lokal. Rata-rata latensi pemuatan menu melalui QR Code adalah 142,6 ms, sedangkan siaran WebSocket ke pramusaji, kasir, dan dapur masing-masing 165,3 ms, 178,2 ms, dan 184,7 ms. Pembuatan token Midtrans memerlukan 1.128,4 ms dan notifikasi FCM

624,5 ms. Dengan demikian, jalur WebSocket internal berada di bawah 185 ms pada lingkungan pengujian, sedangkan jalur layanan eksternal menunjukkan latensi yang lebih tinggi.

Tabel 2. Metrik latensi transmisi jaringan real-time

Skenario pengujian	Protokol	Asal → tujuan	Latensi rata-rata	Simpangan baku (σ)	Status
Memuat menu melalui QR	HTTP GET	Peramban ponsel → Laravel	142,6 ms	± 18,4 ms	Valid
Membuat token Snap Midtrans	HTTPS REST	Laravel → API Midtrans	1.128,4 ms	± 114,2 ms	Valid
Siaran pesanan baru ke kasir	WebSocket (Reverb)	Laravel → *dashboard* kasir	178,2 ms	± 22,1 ms	Valid
Peringatan pesanan ke dapur	WebSocket (Reverb)	Laravel → *dashboard* dapur	184,7 ms	± 25,6 ms	Valid
Peringatan siap disajikan	WebSocket (Reverb)	Laravel → *dashboard* pramusaji	165,3 ms	± 19,8 ms	Valid
Notifikasi dorong latar belakang	FCM HTTP v1	Laravel → FCM → perangkat staf	624,5 ms	± 78,3 ms	Valid

Token Midtrans dibuat ketika pelanggan memilih pembayaran daring, sedangkan FCM berfungsi sebagai notifikasi pelengkap pada perangkat staf di latar belakang. Pembaruan status utama antardashboard tetap menggunakan WebSocket. Seluruh jalur komunikasi tercatat valid pada 10 iterasi pengujian. Pada 50 transaksi simulasi saat jam sibuk, waktu rata-rata dari pelanggan mulai menunggu hingga pesanan mulai dimasak turun dari 14,5 menit pada proses manual menjadi 2,503 menit pada E-MenuGo. Penurunan sebesar 82,7% terutama berasal dari berkurangnya waktu tunggu pelayan dan pengantaran nota fisik ke dapur. Perbandingan waktu tersebut ditampilkan pada Gambar 10 dan dirinci pada Tabel 3.



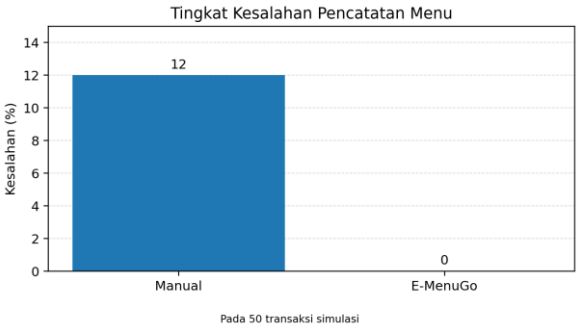
Gambar 10. Perbandingan waktu hingga pesanan mulai dimasak

Grafik menunjukkan waktu proses pada E-MenuGo lebih rendah 11,997 menit dibandingkan alur manual, atau berkurang sekitar 82,7%.

Tabel 3. Pembandingan efisiensi alur operasional

Tahap operasional	Nota kertas manual	Sistem E-MenuGo	Peningkatan efisiensi
Menunggu pelayan datang	4,2 menit	0,0 menit (langsung memindai)	+100,0%
Pemilihan menu dan konfirmasi	6,8 menit	2,5 menit	+63,2%
Pengantaran nota ke dapur	3,5 menit (berjalan kaki)	0,18 detik (WebSocket)	+99,9%
Total waktu hingga pesanan dimasak	14,5 menit	2,50 menit	+82,7% lebih cepat
Tingkat kesalahan pencatatan	12,0% transaksi	0,0% (divalidasi basis data)	Tidak ditemukan galat pada transaksi simulasi

Kesalahan pencatatan menu turun dari 12,0% pada proses manual menjadi 0,0% pada E-MenuGo dalam 50 transaksi simulasi. Hasil ini menunjukkan tidak ditemukannya kesalahan pencatatan oleh staf pada simulasi, bukan jaminan bahwa pelanggan tidak mungkin memilih menu yang keliru. Perbandingan tingkat kesalahan disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Perbandingan tingkat kesalahan pencatatan menu

Pada transaksi simulasi, kesalahan pencatatan turun dari 12% pada proses manual menjadi 0% pada E-MenuGo. Evaluasi kegunaan terhadap 35 responden menghasilkan skor *System Usability Scale* (SUS) sebesar 88,65 dengan kategori Excellent. Nilai ini menunjukkan penerimaan kegunaan yang sangat baik pada kelompok responden yang terlibat. Rincian rata-rata sepuluh butir SUS disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi rata-rata skor sepuluh butir SUS (N = 35)

Kode	Pernyataan instrumen SUS	Rata-rata skor	Skor terbobot
Q1	Saya berpikir akan sering menggunakan sistem ini	4,46	3,46
Q2	Saya merasa sistem ini terlalu rumit	1,40	3,60
Q3	Saya merasa sistem ini mudah digunakan	4,63	3,63
Q4	Saya membutuhkan bantuan teknis untuk menggunakan sistem ini	1,34	3,66
Q5	Fitur pada sistem ini terintegrasi dengan baik	4,57	3,57
Q6	Terdapat terlalu banyak ketidakkonsistenan pada sistem ini	1,60	3,40
Q7	Sebagian besar orang akan cepat memahami cara kerja sistem ini	4,60	3,60
Q8	Saya merasa sistem ini membingungkan untuk digunakan	1,43	3,57
Q9	Saya merasa sangat percaya diri saat menggunakan sistem ini	4,43	3,43
Q10	Saya harus belajar banyak hal sebelum dapat menggunakan sistem ini	1,46	3,54
	Skor SUS komposit		**88,65 (*Excellent*)**

Skor terbobot terendah terdapat pada Q6 (3,40), diikuti Q9 (3,43). Tabel 4 menyajikan rata-rata gabungan seluruh responden sehingga belum menggambarkan perbedaan penilaian antara pelanggan dan staf. Dibandingkan penelitian berbasis aplikasi Android atau lintas platform, E-MenuGo menggunakan peramban sehingga pelanggan dapat membuka menu melalui QR Code tanpa memasang aplikasi. Pendekatan ini sejalan dengan penelitian pemesanan berbasis web dan QR Code.

Seluruh 15 modul lulus pada dua siklus pengujian. Integrasi pembayaran Midtrans menghubungkan verifikasi webhook dengan antrean dapur, sehingga pesanan daring yang telah terverifikasi dapat diteruskan tanpa konfirmasi pembayaran manual. Pengendalian akses berbasis peran juga membatasi akses dashboard sesuai tugas pengguna. Latensi WebSocket sebesar 165,3–184,7 ms menunjukkan pembaruan status antardashboard berlangsung dalam waktu kurang dari 185 ms pada jaringan lokal yang diuji. Hasil ini mendukung penggunaan WebSocket untuk pembaruan real-time, sejalan dengan kajian perbandingan WebSocket dan HTTP. Latensi token Midtrans dan FCM lebih tinggi karena melibatkan layanan eksternal.

Mekanisme isolasi sesi mengikat keranjang pada meja yang dipindai, menghapus keranjang ketika pelanggan berpindah meja, dan mengarahkan pemindaian ulang meja dengan pesanan aktif ke halaman status. Selain itu, status meja diperbarui melalui pemindaian QR Code oleh pramusaji setelah pembersihan. Integrasi tersebut memperluas alur pemesanan hingga pengelolaan kesiapan meja, bukan hanya pencatatan pesanan dan pembayaran [19]. Skor SUS 88,65 pada 35 responden termasuk kategori Excellent. Waktu hingga pesanan mulai dimasak berkurang 82,7%, sedangkan kesalahan pencatatan turun dari 12,0% menjadi 0,0% pada 50 transaksi simulasi. Temuan ini merupakan hasil evaluasi awal pada satu restoran; hasil simulasi belum mewakili kinerja jangka panjang atau seluruh kondisi operasional. Pengujian beban serentak dan keamanan juga belum dilakukan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan E-MenuGo, sistem pemesanan mandiri berbasis QR Code pada web seluler yang mengintegrasikan pemesanan pelanggan, pembayaran Midtrans, pemantauan pesanan melalui *Kitchen Display System*, pembaruan status antardashboard secara real-time, serta pengelolaan siklus meja melalui mekanisme isolasi sesi. Pada studi kasus Dapur Kayangan Resto, seluruh 15 modul berhasil melewati pengujian *black-box* dalam dua siklus, dengan latensi *WebSocket* antardashboard sebesar 165,3–184,7 ms. Dalam 50 transaksi

simulasi, waktu hingga pesanan mulai dimasak berkurang dari 14,5 menit menjadi 2,503 menit atau sebesar 82,7%, sedangkan kesalahan pencatatan turun dari 12,0% menjadi 0,0%. Evaluasi terhadap 35 responden menghasilkan skor *System Usability Scale* sebesar 88,65 dengan kategori Excellent. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem berfungsi sesuai skenario pengujian dan memberikan perbaikan pada alur simulasi di lokasi penelitian. Namun, temuan tersebut masih terbatas pada satu restoran dan transaksi simulasi, sehingga belum mencerminkan kinerja jangka panjang maupun kondisi operasional restoran secara umum. Penelitian selanjutnya perlu menguji sistem pada penggunaan operasional yang lebih panjang, beban pengguna serentak, dan aspek keamanan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada manajemen Dapur Kayangan Resto atas izin dan dukungan pengambilan data, serta kepada seluruh responden yang telah berpartisipasi dalam evaluasi.

REFERENSI

[1] M. Kim, Y. Kim, and G. Lee, “Effect of Situational Factors (Control, Convenience, Time Pressure, and Order Complexity) on Customers’ Self-Service Technology Choices,” *J. Hosp. Mark. Manag.*, vol. 32, no. 5, pp. 649–669, 2023, doi: https://doi.org/10.1080/19368623.2023.2195398.

[2] E. Nilsson, J. Pers, and L. Grubbström, “Self-Service Technology in Casual Dining Restaurants,” *Serv. Mark. Q.*, vol. 42, no. 1–2, pp. 57–73, 2021, doi: https://doi.org/10.1080/15332969.2021.1947085.

[3] M. Zaitouni and K. S. Murphy, “Self-Service Technologies (SST) in the U.S. Restaurant Industry: An Evaluation of Consumer Perceived Value, Satisfaction, and Continuance Intentions,” *J. Foodserv. Bus. Res.*, vol. 28, no. 2, pp. 245–276, 2025, doi: https://doi.org/10.1080/15378020.2023.2229582.

[4] A. Dinda, P. Milenia, F. K. Oktorina, and F. Nasari, “Implementasi Sistem Pemesanan Menu Di Kafe Dan Resto Sunny Bangkinang Menggunakan QR Code Berbasis Website Menggunakan Framework CodeIgniter,” *JENTIK*, vol. 1, no. 3, 2024, doi: https://doi.org/10.59061/jentik.v1i3.395.

[5] C. S. Rejeki, A. Septryanti, and H. Magdalena, “Analisis Pengaruh Aplikasi Pemesanan Menu Pada AFA Warkop Menggunakan QR-Code berbasis Android,” *Technol. J. Ilm.*, vol. 16, no. 3, pp. 469–476, 2025, doi: https://doi.org/10.31602/tji.v16i3.19139.

[6] Rusito and D. I. M. Putri, “Implementasi QR Code Untuk Sistem Informasi Pemesanan Menu Pada Restoran Omah Gedhe Pandean Kaliwungu Berbasis Web,” *LogicLink J. Artif. Intell. Multimed. Informatics*, vol. 1, no. 2, pp. 91–105, 2024, doi: https://doi.org/10.28918/logiclink.v1i2.9164.

[7] I. Dzikria and A. Rizal, “Rancang Bangun Sistem Pemesanan Mandiri Restoran Berbasis Progressive Web Apps,” *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 5, no. 1, pp. 135–144, 2023, doi: https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v5i1.252.

[8] Stanley, F. K. S. Dewi, and P. Ardanari, “Pembangunan Aplikasi Pemesanan Makanan dan Minuman pada Restoran Berbasis Android,” *J. Inform. Atma Jogja*, vol. 3, no. 2, pp. 149–154, 2022, doi: https://doi.org/10.24002/jiaj.v3i2.6789.

[9] A. Widianto, A. Y. Dewi, and A. Khambali, “Rancang Bangun Aplikasi Pemesanan Makanan dan Minuman Pada Caffe Bersinggah Batang Berbasis Android,” *J. Surya Inform.*, vol. 13, no. 1, pp. 61–67, 2023, doi: https://doi.org/10.48144/suryainformatika.v13i1.1442.

[10] B. P. Putra, D. C. Assyura, D. Nugroho, and A. Prasetyo, “Penerapan Aplikasi Pemesanan Pada Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) Dalam Memudahkan Transaksi,” *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. 12, no. 1, pp. 38–45, 2024, doi: https://doi.org/10.31294/jki.v12i1.16952.

[11] D. Y. Sylfania, F. P. Juniawan, and D. Yulanda, “Implementasi Aplikasi Pemesanan Makanan Dan Minuman Pada Cafe La Banca Berbasis Android,” *J. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 2, p. 144, 2021, doi: https://doi.org/10.37600/tekinkom.v4i2.318.

[12] A. A. Syakir, M. Fathin, A. Alim, M. Hadisty, and T. S. Jaya, “Rancang Bangun Aplikasi Mobile CanteenOne Berbasis Flutter untuk Layanan Pemesanan Kantin Polinela,” *J. Technol. Data Sci.*, vol. 3, no. 1, 2025, doi: https://doi.org/10.59025/82b1bd17.

[13] S. A. et al., “Implementasi Framework Flutter untuk Pengembangan Aplikasi Restoran dengan Penerapan API ChatGPT,” *JATI J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 3, pp. 3802–3809, 2024, doi: https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9804.

[14] C. Wijaya, F. R. Jovito, V. H. Pranatawijaya, and N. N. K. Sari, “Pemanfaatan Dart, Flutter,

Firebase, dan Stripe dalam Membangun Aplikasi Mobile," *JATI J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 3, pp. 4017–4025, 2024, doi: https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9854.

[15] G. S. U. Hewage, L. Boman, and S. Lefebvre, "Deciphering the Dilemma: The Surprising Impact of QR Code Menus on Diminishing Customer Loyalty," *J. Hosp. Tour. Manag.*, vol. 61, pp. 187–190, 2024, doi: https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2024.10.006.

[16] M. Ihsan, A. S. Riyadi, and I. P. Wardhani, "Rancangan Aplikasi E-Payment Restoran Sop Duren 97 berbasis Web dengan Implementasi Algoritma FCFS menggunakan React JS dan PostgreSQL," *J. Ilmu Tek. dan Komput.*, vol. 8, no. 1, pp. 7–19, 2024, doi: https://doi.org/10.22441/jitkom.v8i1.002.

[17] M. Al Biruni, A. Faisol, and N. Vendyansyah, "Penerapan REST API dan Integrasi Midtrans sebagai Payment Gateway pada Platform Pelatihan Online (Studi Kasus: Bisabacakitab)," *JATI J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 4, pp. 2482–2488, 2023, doi: https://doi.org/10.36040/jati.v7i4.7554.

[18] A. A. A. W. Putra, G. A. A. I. D. L. Jelantik, K. A. P. Kardiyasa, K. A. Wedananta, and I. G. N. A. D. Danendra, "Development of QR Code Technology Food Ordering App for Limestones Bali Restaurant with User Centered Design and Usability Testing," *Int. J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 57–65, 2026, doi: https://doi.org/10.36040/ijcomit.v3i1.17760.

[19] E. Astriyani, A. Rahmani, A. Elvina, F. Noviantika, and U. Raharja, "Web-Based Food Ordering Information System at Naonaru's Kitchen," *Collabits J.*, vol. 2, no. 1, pp. 32–35, 2025, doi: https://doi.org/10.22441/collabits.v2i1.31385.

[20] W. P. Łasocha and M. Badurowicz, "Comparison of WebSocket and HTTP Protocol Performance," *J. Comput. Sci. Inst.*, vol. 19, pp. 67–74, 2021, doi: https://doi.org/10.35784/jcsi.2452.

[21] A. Fadhilasari, H. E. Wahanan, and F. A. Akbar, "Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis dalam Black Box Testing pada Platform E-Commerce Berbasis Web di Lima Benua," *JATI J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 3, pp. 3362–3367, 2024, doi: https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9673.

[22] M. Fadlan and Julius, "Evaluasi Kebergunaan Aplikasi Pemesanan Makanan Cepat Saji dengan System Usability Scale," *J. INSYPRO (Information Syst. Process.*, vol. 8, no. 2, pp. 1–5, 2023, doi: https://doi.org/10.24252/insypro.v8i2.42312.

[23] A. N. H., N. Widjiyati, E. Pramono, R. Andri, and A. Sumiyanto, "Evaluasi UI/UX Pada Website Promosi UD Rizky Ananta Menggunakan System Usability Scale (SUS)," *AICOMS Appl. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2025, doi: https://doi.org/10.58466/aicoms.v4i1.1786.