e-ISSN : 2964-5115
p-ISSN : 2964-4364

Penerapan Algoritma Priority Scheduling dan Mekanisme Aging pada Sistem Antrean Pemesanan Menu Coffee Shop

Fahmi Ardiansyah Chaidir[*1], Mugiarso[2], Prio Kustanto[3]
[*1,2,3] *Informatika, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Bekasi*
e-mail: [*1]fahmiardiansyahc@gmail.com, [2]mugiarso@dsn.ubharajaya.ac.id, [3]pkustanto@dsn.ubharajaya.ac.id

Abstrak

Proses pemesanan menu yang konvensional pada coffee shop kerap menimbulkan penumpukan antrean dan keterlambatan pelayanan di jam sibuk, terutama saat pesanan berjumlah besar menunda pesanan yang lebih sederhana. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pemesanan menu berbasis web dengan mengimplementasikan algoritma Priority Scheduling untuk mengoptimalkan manajemen antrean. Sistem ini dikembangkan menggunakan metode Waterfall dan memfasilitasi pemesanan mandiri melalui pemindaian QR Code. Untuk mengatasi kelemahan starvation pada algoritma penjadwalan prioritas, sistem ini dipadukan dengan mekanisme Aging yang meningkatkan prioritas pesanan seiring bertambahnya waktu tunggu Selain itu, metode First In First Out (FIFO) diterapkan sebagai penentu urutan akhir apabila terdapat kesamaan nilai prioritas. Hasil penelitian membuktikan bahwa penggabungan ketiga algoritma tersebut mampu mempercepat pelayanan pesanan sederhana sekaligus memastikan pesanan berkapasitas besar tetap terselesaikan secara adil. Pengujian fungsionalitas menggunakan Black Box Testing mengonfirmasi bahwa seluruh fitur sistem dan perhitungan antrean berjalan valid tanpa kendala. Sistem ini secara efektif mengotomatisasi pemesanan dan menciptakan antrean yang lebih efisien dan terstruktur.

Article Info

***Kata Kunci**:*
pemesanan,
antrean,
priority scheduling,
aging,
waterfall

Abstract

The conventional menu ordering process at coffee shops often causes queue buildup and service delays during peak hours, especially when large orders delay simpler ones. This study aims to design a web-based menu ordering system by implementing the Priority Scheduling algorithm to optimize queue management. The system was developed using the Waterfall method and facilitates self-service ordering via QR Code scanning. To overcome the starvation weakness in priority scheduling, the system is integrated with an Aging mechanism that increases order priority as waiting time increases. In addition, the First In First Out (FIFO) method is applied as a tie-breaker if there are identical priority values. The results proved that combining these three algorithms can accelerate the service of simple orders while ensuring large orders are completed fairly. Functional testing using Black Box Testing confirmed that all system features and queue calculations are valid without errors. This system effectively automates ordering and creates a more efficient and structured queue.

***Keywords**:*
ordering,
queue,
priority scheduling,
aging,
waterfall

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah dimanfaatkan secara luas dalam sektor *Food and Beverage* (F&B) untuk meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas pelayanan. Salah satu penerapannya adalah penggunaan sistem informasi berbasis web yang dapat membantu proses pemesanan menjadi lebih efektif. Namun, pada sebagian besar *coffee shop*, proses pemesanan menu saat ini masih dilakukan secara konvensional, di mana pelanggan harus mendatangi kasir. Kondisi ini dinilai kurang efisien, terutama pada saat jam operasional sedang ramai, karena berpotensi menciptakan antrean panjang di area pemesanan.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, permasalahan utama yang sering terjadi di lapangan

e-ISSN : 2964-5115
p-ISSN : 2964-4364

adalah penumpukan antrean pesanan pada waktu sibuk, seperti akhir pekan. Penumpukan ini umumnya dipicu oleh kedatangan pelanggan berkelompok yang memesan menu dengan jumlah item yang besar dan instruksi yang kompleks. Hal ini mengakibatkan pesanan dengan jumlah item yang sedikit (sederhana) ikut tertunda penyajiannya karena harus menunggu pesanan kompleks diselesaikan terlebih dahulu. Selain itu, pihak kasir dan barista kerap mengalami kesulitan dalam menentukan urutan pesanan yang harus didahulukan secara optimal di tengah banyaknya struk pesanan yang masuk secara bersamaan.

Beberapa penelitian terdahulu telah berupaya menyelesaikan masalah manajemen antrean di berbagai sektor. Penerapan algoritma *Priority Scheduling* terbukti mampu meningkatkan efisiensi pelayanan, seperti pada sistem antrean administrasi imigrasi (Alda et al., 2026). pelayanan rumah sakit (Widiarto et al., 2024), dan sistem manajemen *laundry* yang digabungkan dengan metode *First In First Out* (FIFO) (Fauzia et al., 2025). (Namun, dalam konteks industri F&B atau pemesanan makanan, mayoritas penelitian masih sekadar berfokus pada digitalisasi proses pemesanan (Rejeki et al., n.d.). atau masih menggunakan metode antrean konvensional berbasis kedatangan seperti *First Come First Served* (FCFS) (Budiawan & Hantoro, 2024). Hal ini menunjukkan adanya celah penelitian (*research gap*), di mana pemanfaatan *Priority Scheduling* untuk menangani kompleksitas pesanan di *coffee shop* belum banyak dieksplorasi.

Untuk mengisi celah tersebut, diusulkan sebuah rancang bangun sistem pemesanan menu berbasis web yang dapat diakses langsung oleh pelanggan melalui pemindaian QR Code pada setiap meja. Sistem ini memfasilitasi proses pemesanan mandiri (*self-service*) sehingga lebih praktis dan efisien. Algoritma *Priority Scheduling* diterapkan untuk memproses antrean berdasarkan tingkat prioritas, di mana pesanan dengan jumlah item lebih sedikit diberikan prioritas lebih tinggi untuk dikerjakan terlebih dahulu. Pendekatan ini diharapkan mampu mempercepat waktu penyajian pesanan sederhana di tengah jam sibuk.

Meskipun *Priority Scheduling* dapat mempercepat pelayanan pesanan sederhana, algoritma ini memiliki kelemahan berupa potensi *starvation*, yaitu kondisi di mana pesanan dengan prioritas rendah (item banyak) terus tertunda pelayanannya. Oleh karena itu, penelitian ini menggabungkan *Priority Scheduling* dengan mekanisme *Aging*, yang berfungsi untuk meningkatkan prioritas pesanan secara bertahap berdasarkan lamanya waktu tunggu. Selain itu, metode FIFO turut diterapkan sebagai penentu urutan mutlak apabila terdapat beberapa pesanan dengan nilai prioritas akhir yang sama. Diharapkan, penerapan kombinasi algoritma ini dapat menghasilkan antrean pesanan yang lebih terstruktur, adil, dan meningkatkan kualitas pelayanan secara keseluruhan.

II. METODE PENELITIAN

a. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian rekayasa perangkat lunak terapan yang difokuskan pada pengembangan sistem pemesanan menu dan manajemen antrean berbasis web. Lokasi penelitian disamarkan sesuai dengan etika publikasi ilmiah, yang mana dilaksanakan pada salah satu *coffee shop* berskala besar yang berlokasi di wilayah Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. Pelaksanaan penelitian, yang mencakup pengamatan lapangan dan wawancara, dilakukan secara intensif pada paruh pertama tahun 2026, dengan fokus pengamatan operasional pada waktu sibuk seperti akhir pekan (*weekend*) dan periode bulan Ramadan.

b. Target dan subjek penelitian

Target utama dari penelitian ini adalah terciptanya sebuah sistem pemesanan terdigitalisasi melalui fitur *Quick Response Code* (QR Code) yang dilengkapi dengan algoritma penjadwalan antrean cerdas. Subjek dalam penelitian ini meliputi alur pemesanan operasional *coffee shop*, pelanggan yang melakukan pemesanan, serta pihak internal yang bertugas memproses pesanan, yaitu kasir (sebagai admin) dan barista.

c. Prosedur dan instrumen pengumpulan data

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui dua teknik utama, yaitu observasi dan wawancara. Observasi dilakukan dengan mengamati secara

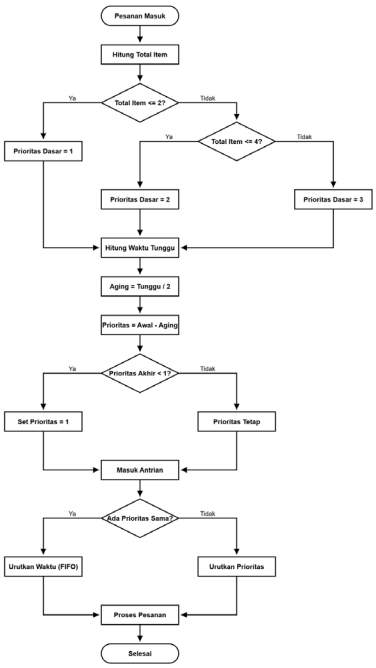
e-ISSN : 2964-5115
p-ISSN : 2964-4364

langsung alur pemesanan yang sedang berjalan, perpindahan tempat duduk pelanggan, serta kendala penumpukan antrean struk di area *bar* pada saat jam operasional padat. Wawancara dilakukan secara langsung di lokasi penelitian dengan perwakilan tim pemasaran dan operasional guna menggali permasalahan antrean secara lebih komprehensif. Sementara itu, data sekunder dikumpulkan melalui studi pustaka dengan mengkaji berbagai literatur, jurnal ilmiah, dan buku referensi yang relevan dengan algoritma antrean dan pengembangan perangkat lunak.

d. Prosedur pengembangan sistem dan analisis algoritma

Prosedur pengembangan perangkat lunak dalam penelitian ini menggunakan model *Waterfall* (Pressman & Maxim, 2020), yang pelaksanaannya mengalir secara berurutan. Tahap pertama adalah *Communication* untuk mengidentifikasi seluruh kebutuhan sistem. Tahap kedua adalah *Planning* untuk menyusun perencanaan sumber daya dan jadwal. Tahap ketiga adalah *Modeling*, yaitu merancang desain sistem menggunakan UML (*Use Case, Activity, Sequence, Class Diagram*) serta pembuatan *wireframe*. Tahap keempat, *Construction*, merupakan penerjemahan rancangan ke dalam bahasa PHP dengan *framework* Laravel dan basis data MySQL. Terakhir, tahap *Deployment* merupakan penerapan sistem kepada pengguna untuk evaluasi.

Dalam tahap analisis dan penulisan algoritma, teknik pemecahan masalah antrean dilakukan menggunakan kombinasi algoritma *Priority Scheduling*, *Aging*, dan *First In First Out* (FIFO). Alur logika secara keseluruhan dari algoritma antrean ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Algoritima

Algoritma *Priority Scheduling* akan menganalisis jumlah item menu yang dipesan untuk menentukan nilai prioritas dasar; pesanan 1-2 item mendapat prioritas tertinggi, sementara 5 item ke atas mendapat prioritas terendah. Teknik *Aging* difungsikan sebagai instrumen pencegah *starvation*, di mana sistem akan secara otomatis menaikkan tingkat prioritas pesanan setiap 2 menit waktu tunggu. Apabila proses kalkulasi akhir menemukan adanya pesanan dengan tingkat prioritas yang seri, sistem menggunakan pendekatan FIFO berdasarkan riwayat waktu (*timestamp*) untuk mengurutkan pesanan secara objektif. Seluruh fungsi komputasi ini selanjutnya diuji menggunakan metode *Black Box Testing*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

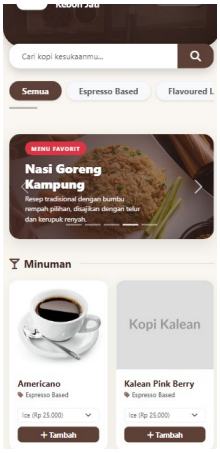
Tahap ini menyajikan hasil dari proses *Construction* yang menerjemahkan perancangan sistem ke dalam aplikasi web nyata. Sistem menghasilkan aplikasi pemesanan yang memfasilitasi antarmuka untuk pelanggan, kasir (admin), dan barista.

a. Implementasi sistem dan antarmuka

Pelanggan dapat melakukan pemesanan secara mandiri dengan memindai QR Code yang terdapat di masing-masing meja. Pemindaian tersebut akan

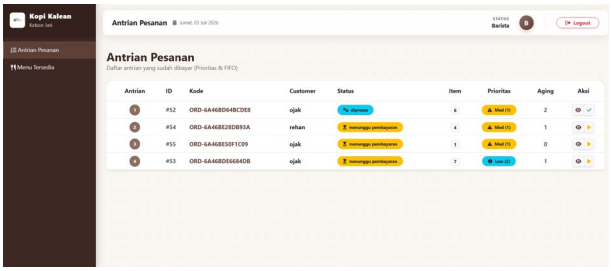
e-ISSN : 2964-5115
p-ISSN : 2964-4364

mengarahkan pelanggan ke halaman *dashboard* pelanggan untuk melihat menu dan melakukan *checkout* pesanan tanpa perlu mendatangi kasir.



Gambar 2. Tampilan Dashboard Pelanggan

Setelah pesanan diselesaikan dan dikonfirmasi pembayarannya oleh admin, data pesanan akan masuk ke halaman *dashboard* barista. Pada halaman ini, antrean tidak lagi diurutkan secara murni berdasarkan waktu kedatangan, melainkan telah diurutkan secara otomatis oleh sistem berdasarkan kalkulasi algoritma *Priority Scheduling*.



Gambar 3. Tampilan Dashboard Antrean Barista

b. Simulasi perhitungan algoritma

Untuk membuktikan bahwa algoritma berjalan sesuai dengan perancangan, dilakukan simulasi perhitungan menggunakan data pesanan yang masuk secara berurutan. Prioritas dasar ditentukan murni dari rentang jumlah item yang dipesan oleh pelanggan. Skenario data pesanan yang masuk ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skenario Data Pesanan Masuk

ID	Nama	Waktu Masuk	Jumlah Item	Aturan Prioritas Dasar	Nilai Prioritas Dasar
P1	Rojak	10.00 Wib	5 Item	Lebih dari 4 item	3
P2	Jaka	10.01 Wib	3 Item	Antara 3 sampai dengan 4 item	2
P3	Rara	10.02 Wib	1 Item	Antara 1 sampai dengan 2 item	1

Berdasarkan skenario pada Tabel 1, pada pukul 10:00, pesanan P1 (5 item, prioritas 3) masuk ke dalam sistem. Kemudian pada pukul 10:01, pesanan P2 (3 item, prioritas 2) masuk. Berdasarkan algoritma *Priority Scheduling*, pesanan P2 akan secara otomatis melewati posisi P1 dalam antrean karena memiliki beban pesanan (item) yang lebih sedikit, sehingga mendapat prioritas lebih tinggi.

Namun, ketika pesanan P3 (1 item, prioritas 1) masuk pada pukul 10:02, mekanisme *Aging* mulai memberikan dampak pada pesanan P1. Karena P1 telah memiliki waktu tunggu selama 2 menit, nilai *Aging* P1 bertambah 1. Prioritas akhir P1 berubah menjadi 2 (nilai prioritas awal 3 dikurangi nilai *aging* 1). Pada kondisi ini, P1 dan P2 memiliki nilai prioritas akhir yang identik (seri). Sistem kemudian menggunakan metode FIFO sebagai *tie-breaker*, menempatkan P1 kembali di atas P2 karena P1 memiliki waktu kedatangan lebih awal (10:00). Simulasi ini membuktikan bahwa mekanisme *Aging* dan FIFO berhasil berkolaborasi untuk mencegah *starvation* pada pesanan dengan kapasitas besar.

c. Pengujian Sistem

Pengujian fungsionalitas sistem dilakukan secara komprehensif menggunakan metode *Black Box Testing*. Pengujian ini difokuskan pada pemenuhan spesifikasi kebutuhan pengguna, mulai dari validasi

e-ISSN : 2964-5115
p-ISSN : 2964-4364

akses *login*, kelancaran proses pemesanan via QR Code, perhitungan matematis algoritma antrean, hingga pembuatan laporan. Rangkuman hasil pengujian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Blackbox

Pengujian	Skenario Utama yang Diuji	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
Autentikasi	*Login* dan *Logout* pengguna dengan kredensial valid dan tidak valid.	Sistem memberikan akses sesuai *role* (Admin/Barista) dan menolak akses ilegal.	Sesuai
Pelanggan	Akses meja via QR Code, tambah keranjang, *update* kuantitas, dan *checkout*.	Data pesanan berhasil tersimpan dan total harga terkalkulasi otomatis.	Sesuai
Admin	Pengelolaan data menu, *generate* QR Code, konfirmasi pembayaran, dan cetak laporan.	Data berhasil ditambahkan, diperbarui, dan status pesanan berubah menjadi lunas.	Sesuai
Barista	Menampilkan antrean berdasarkan prioritas, mengubah status proses, dan ketersediaan menu.	Antrean terurut dengan benar sesuai algoritma dan status pesanan dapat diperbarui.	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian *Black Box* pada Tabel 2, dapat disimpulkan bahwa seluruh fungsionalitas sistem informasi dan komputasi algoritma antrean telah berjalan dengan valid dan sesuai dengan kebutuhan operasional yang dirancang.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil merancang dan membangun sistem pemesanan menu berbasis *web* yang terintegrasi dengan pemindaian QR Code mandiri. Penggabungan algoritma *Priority Scheduling*, mekanisme *Aging*, dan metode *First In First Out* (FIFO) terbukti efektif dalam memecahkan masalah penumpukan pesanan yang diuraikan pada pendahuluan. Pesanan dengan jumlah item sedikit dapat dilayani dengan cepat tanpa perlu menunggu pesanan kompleks, sementara pesanan yang kompleks tetap terjamin pelayanannya karena adanya mekanisme *Aging* yang berhasil mencegah terjadinya *starvation*. Sistem ini telah tervalidasi mampu mengotomatisasi pengelolaan antrean secara adil, efisien, dan terstruktur sesuai dengan hasil pengujian fungsionalitas.

Sebagai prospek pengembangan dan penerapan studi lanjutan, sistem ini sangat potensial untuk diimplementasikan dengan penambahan integrasi *payment gateway* pihak ketiga agar proses pembayaran digital berjalan secara otomatis dan *seamless*. Selain itu, direkomendasikan bagi penelitian berikutnya untuk mengembangkan parameter algoritma penjadwalan dengan memasukkan variabel tambahan, seperti estimasi waktu pembuatan (*cooking time*) masing-masing menu. Penambahan fitur notifikasi secara *real-time* kepada pelanggan terkait status pesanan juga sangat disarankan untuk meningkatkan kualitas pengalaman pengguna.

V. REFERENSI

Alda, M., Yazdi, K. M., Ujung, K. Y., & Ramadhan, F. (2026). Mobile Menggunakan Algoritma Priority Scheduling Muhamad Alda 1) , Mehdi Khairi Yazdi 2) , Yadi Kusuma Ujung 3) , Fahri Ramadhan 4). *Jik)*, *10*(1).

Budiawan, N. K., & Hantoro, K. (2024). Sistem Pemesanan Makanan Berbasis Mobile dengan Metode First Come First Served (FCFS) di Restoran Dapur Hanhil Bekasi. *Journal of Students' Research in Computer Science*, *5*(1), 15–26. https://doi.org/10.31599/zajm7g26

Fauzia, M., Ginanjar, A., Supriadi, I., Abadi, I., & Purnama Sari, W. (2025). *Implementasi Algoritma Priority Scheduling dan FIFO Serta*

e-ISSN : 2964-5115
p-ISSN : 2964-4364

Notifikasi WhatsApp Pada Sistem Informasi Manajemen Laundry Berbasis Website.

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering*.

Rejeki, S., Fadhilla Ramdhania, K., Hantoro, K., Komputer, F. I., Bhayangkara, U., & Raya, J. (n.d.). *Sistem Informasi Pemesanan Menu Makanan Berbasis Web*.

Widiarto, W., Maheswari, D., Puspita Sari, D., Jazzlyn Arianto, K., & Studi Sains Data, P. (2024). *Implementasi Algoritma Round Robin dan Priority Pada Sistem Antrian Rumah Sakit*.