

## Analisis Kinerja Sistem Antrian Pelanggan Menggunakan FIFO dan Parallel Processing pada Warung Ayam Pecak

Dhafa Hibrizi Sitorus<sup>1</sup>, Dewi Aulia Tanjung<sup>2</sup>, Ravil Baadilahasan Hrp<sup>3</sup>, Chairil Umri<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia  
E-mail: <sup>1</sup> dhafahibrizi@gmail.com, <sup>2</sup> auliatjgg@gmail.com, <sup>3</sup> ravilbaadilah@gmail.com, <sup>4</sup> chairilumri01@gmail.com

### Abstrak

Penelitian ini menganalisis sistem antrian pelanggan di Warung Ayam Pecak dengan menerapkan metode First In First Out (FIFO) yang dikombinasikan dengan parallel processing untuk meningkatkan efisiensi pelayanan. Pemilihan topik ini didasarkan pada permasalahan waktu tunggu pelanggan yang relatif lama akibat proses pelayanan yang masih dilakukan secara berurutan. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan untuk memperoleh pola kedatangan pelanggan, durasi pelayanan, dan waktu memasak pada kondisi awal yang hanya menggunakan satu kompor dan satu pekerja dapur. Selanjutnya, dikembangkan model simulasi untuk membandingkan sistem awal dengan sistem usulan yang menerapkan dua jalur proses memasak secara paralel. Hasil simulasi menunjukkan bahwa penerapan parallel processing mampu menurunkan Average Waiting Time (AWT) dari 25 menit menjadi 2,82 menit dan Average Waiting Process (AWP) dari 11,82 menit menjadi 6,2 menit. Temuan ini menunjukkan bahwa penambahan sumber daya sederhana, berupa satu kompor dan satu pekerja, dapat meningkatkan throughput layanan secara signifikan serta mengurangi panjang antrian. Penelitian ini menyimpulkan bahwa optimasi sistem antrian melalui pendekatan FIFO dan parallel processing efektif untuk meningkatkan kinerja operasional usaha kuliner skala kecil.

Kata kunci: Simulasi antrian, FIFO, Pemrosesan paralel, Waktu tunggu, Efisiensi operasional

### Abstract

This study analyzes the customer queuing system at Warung Ayam Pecak by applying the First In First Out (FIFO) method combined with parallel processing to improve service efficiency. The selection of this topic is based on the problem of relatively long customer waiting times due to the sequential service process. Data collection was conducted through field observations to obtain patterns of customer arrivals, service duration, and cooking time under initial conditions using only one stove and one kitchen worker. Next, a simulation model was developed to compare the initial system with the proposed system, which implemented two parallel cooking processes. The simulation results showed that the application of parallel processing was able to reduce the Average Waiting Time (AWT) from 25 minutes to 2.82 minutes and the Average Waiting Process (AWP) from 11.82 minutes to 6.2 minutes. These findings indicate that the addition of simple resources, in the form of one stove and one worker, can significantly increase service throughput and reduce queue length. This study concludes that queue system optimization through the FIFO and parallel processing approaches is effective in improving the operational performance of small-scale culinary businesses.

Keywords: Queue simulation, FIFO, Parallel Processing, Waiting Time, Operational Efficiency



## 1. PENDAHULUAN

Industri kuliner merupakan salah satu dari 17 subsektor dalam industri kreatif Indonesia. Kegiatan seperti membuat dan menjual makanan khas daerah menjadi bagian penting di dalamnya. Bisnis kuliner juga menjadi salah satu usaha yang berkembang paling cepat karena makanan dibutuhkan oleh semua orang, dan masyarakat Indonesia dikenal memiliki minat makan yang tinggi. Hal ini membuat industri kuliner terus tumbuh dan memberikan peluang keuntungan yang menjanjikan bagi para pelaku usahanya[1]. Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan industri kuliner semakin terlihat, terutama pada sektor usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM). Warung makan tradisional seperti Warung Ayam Pecak menjadi favorit masyarakat karena menawarkan rasa yang lezat dengan harga terjangkau. Namun, tingginya jumlah pelanggan sering menimbulkan masalah dalam pengelolaan antrian, terutama pada jam sibuk seperti waktu makan siang dan malam. Antrian yang panjang dan waktu tunggu yang lama dapat menyebabkan pelanggan merasa kecewa, menurunkan efisiensi kerja, dan bahkan membuat mereka memilih pergi karena tidak ingin menunggu terlalu lama.

Biasanya, bisnis yang memiliki lebih sedikit operator atau fasilitas layanan dibandingkan dengan jumlah konsumen berpotensi menimbulkan antrean di titik layanan. Antrean merupakan garis menunggu yang dibentuk oleh konsumen yang membutuhkan pelayanan dari satu atau lebih sarana layanan. Terjadinya antrean yang terlalu panjang di titik layanan perlu dimodelkan agar dapat ditangani dengan baik. Fenomena antrean ini sering dijumpai di berbagai tempat, salah satunya pada restoran cepat saji[2]. Proses antrian (queueing process) adalah suatu proses yang berhubungan dengan kedatangan konsumen pada fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam barisan (antrian) jika fasilitas sedang sibuk. Konsumen akan menunggu dan meninggalkan fasilitas setelah selesai mendapatkan pelayanan[3]. Definisi sistem antrian adalah suatu sistem di mana pelanggan datang untuk menerima layanan, menunggu jika server penuh, dan meninggalkan sistem setelah menerima pelayanan. Sistem antrian juga merupakan kumpulan pelanggan, server, dan aturan pelayanan terhadap pelanggan yang datang[4].

Masalah antrian merupakan hal umum yang terjadi pada berbagai jenis layanan, termasuk industri makanan. Tanpa sistem antrian yang baik, proses pelayanan dapat terganggu, biaya operasional meningkat, dan efisiensi kerja menurun. Di Warung Ayam Pecak, proses pelayanan masih bersifat tradisional, di mana satu pegawai menangani seluruh proses mulai dari menerima pesanan hingga menyerahkan makanan. Kondisi ini membuat waktu tunggu menjadi tidak efisien karena semua pelanggan harus mengantre pada satu barisan, padahal beberapa tahapan pelayanan sebenarnya bisa dilakukan bersamaan oleh pegawai yang berbeda.

Proses antrian juga dikenal dengan prinsip yang pertama masuk dan pertama keluar atau First In First Out (FIFO). Teknik First In First Out (FIFO) adalah metode pelayanan di mana pelanggan yang datang lebih dulu akan dilayani terlebih dahulu. Alasan pemilihan metode FIFO adalah untuk mempermudah dan mempercepat kinerja petugas[5]. Penjadwalan FCFS memiliki aturan sederhana, yaitu proses diberikan jatah waktu pemrosesan dan diurutkan berdasarkan waktu kedatangan. Ketika suatu proses mendapat giliran, proses tersebut dijalankan sampai selesai. Jika ada proses yang tiba bersamaan, maka pelayanan dilakukan sesuai urutan kedatangannya. Setiap proses yang berada pada status ready dimasukkan ke dalam FIFO queue sesuai dengan waktu kedatangannya[6].

Sebagai solusi untuk meningkatkan efektivitas pelayanan, konsep pemrosesan terpisah atau parallel processing dapat digabungkan dengan metode FIFO. Dalam penerapannya, layanan untuk pelanggan Tipe 2 dibagi menjadi dua fase, yaitu layanan dasar dan layanan tambahan. Tarif



layanan dasar disamakan dengan tarif layanan pelanggan Tipe 1, sedangkan layanan tambahan disimpan dalam inventaris sebagai pesanan tertunda yang akan diproses ketika server berada dalam kondisi idle. Setelah proses dekomposisi layanan diterapkan pada seluruh pelanggan Tipe 2, mereka hanya menerima layanan dasar dan langsung meninggalkan sistem, sehingga secara efektif berperilaku sama seperti pelanggan Tipe 1[7]. Teknik parallel adalah membagi proses menjadi subproses yang dapat dijalankan secara bersamaan[8]. Konsep parallel processing ini membagi proses pelayanan ke dalam beberapa tahapan yang dapat bekerja secara mandiri dan berjalan secara paralel. Pendekatan parallel processing tersebut mampu meningkatkan performansi dengan mengurangi waktu pemrosesan serta meningkatkan kapasitas pelayanan (throughput), meskipun terdapat sedikit peningkatan penggunaan sumber daya. Dengan proses yang berlangsung secara bersamaan, alur kerja menjadi lebih cepat dan efisien[9]. Pada kasus Warung Ayam Pecak, tahapan pelayanan dapat dipisahkan menjadi pemesanan, pembayaran, persiapan makanan, dan pengambilan pesanan, sehingga beberapa pelanggan dapat dilayani bersamaan pada tahapan berbeda dan jumlah pesanan yang diproses dalam waktu yang sama menjadi lebih banyak

Dalam industri makanan cepat saji, konsep parallel processing sudah banyak diterapkan melalui pemisahan tugas antara kasir, bagian persiapan makanan, dan bagian penyerahan. Namun penerapan gabungan antara FIFO dan parallel processing pada warung makan tradisional seperti Warung Ayam Pecak masih jarang diteliti. Kekosongan penelitian ini menjadi dasar penting dilakukannya kajian lebih mendalam.

Penelitian ini bertujuan membangun model simulasi antrian pelanggan di Warung Ayam Pecak dengan menerapkan metode FIFO dan teknik parallel processing. Penelitian ini menganalisis karakteristik sistem antrian yang ada, merancang model simulasi yang menggabungkan kedua metode tersebut, mengimplementasikannya menggunakan perangkat lunak simulasi, dan mengevaluasi hasilnya melalui indikator seperti rata-rata waktu tunggu, panjang antrian, dan tingkat pemanfaatan server. Hasil analisis digunakan untuk memberikan rekomendasi agar sistem pelayanan di Warung Ayam Pecak dapat berjalan lebih efektif.

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat baik secara teoretis maupun praktis. Secara teoretis, penelitian ini dapat memperkaya pengetahuan tentang penerapan teori antrian pada usaha kuliner skala kecil dan menengah, serta memberikan gambaran baru tentang integrasi metode FIFO dengan proses pelayanan bertahap. Secara praktis, penelitian ini dapat menjadi pedoman bagi pemilik Warung Ayam Pecak maupun usaha serupa dalam merancang sistem antrian yang lebih efisien, mengurangi waktu tunggu, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan berpotensi meningkatkan pendapatan.

Manfaat lain yang dapat diperoleh dari penelitian ini antara lain peningkatan efisiensi operasional melalui pengurangan waktu tunggu, peningkatan kepuasan pelanggan berkat proses pelayanan yang lebih cepat, kemampuan melayani lebih banyak pelanggan tanpa menambah banyak pegawai, penurunan biaya operasional melalui pengelolaan tenaga kerja yang lebih optimal, serta penerapan model antrian yang dapat digunakan pada berbagai usaha kuliner lainnya. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memberikan solusi nyata terhadap masalah antrian yang dihadapi Warung Ayam Pecak sekaligus mendukung pertumbuhan UMKM di sektor kuliner.



## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode simulasi sistem antrian untuk mengetahui bagaimana proses pelayanan pelanggan berlangsung di Warung Ayam Pecak serta bagaimana meningkatkan kinerja sistem melalui penerapan FIFO. Proses penelitian dilakukan secara teratur mulai dari pengumpulan data di lapangan, analisis kondisi awal, pembangunan model simulasi, pengujian berbagai skenario, hingga interpretasi hasil agar temuan yang diperoleh akurat dan dapat direplikasi oleh peneliti lain. Model simulasi dikembangkan menggunakan Python 3.10 dengan pustaka SimPy, yang mampu memodelkan antrian, penggunaan sumber daya, proses paralel, dan kejadian sistem secara terstruktur. Seluruh perhitungan metrik seperti AWT (Average Waiting Time) dan AWP (Average Waiting Process) dilakukan sepenuhnya melalui Python. Untuk memastikan hasil yang konsisten dan dapat diulang, simulasi dijalankan dengan menggunakan random seed tetap (seed = 12345) dan konfigurasi eksperimental yang sama pada setiap eksekusi.

### 2.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian berbasis data nyata dengan pendekatan simulasi yang bersifat kuantitatif. Pendekatan ini dipilih karena mampu menampilkan kondisi pelayanan secara akurat tanpa melakukan perubahan langsung pada proses kerja di Warung Ayam Pecak. Penelitian ini juga melibatkan metode survei, di mana data diperoleh dari sampel yang diambil dari populasi untuk mempelajari kejadian-kejadian relatif, distribusi, serta hubungan antarvariabel, baik pada populasi besar maupun kecil[10]. Melalui kombinasi survei dan simulasi, peneliti dapat membangun model yang menggambarkan situasi nyata di lapangan, kemudian menguji berbagai skenario perbaikan secara aman, efisien, dan tanpa mengganggu kegiatan penjualan. Pendekatan ini memberikan keleluasaan untuk melihat bagaimana perubahan alur kerja, jumlah tenaga, maupun pola pelayanan berdampak pada waktu tunggu dan kinerja sistem secara keseluruhan.

Model simulasi dalam penelitian ini menggunakan prinsip First In First Out (FIFO), karena prinsip ini sesuai dengan sistem pelayanan di warung, di mana pelanggan yang datang lebih dulu akan dilayani lebih dulu. Dengan menerapkan FIFO, model simulasi dapat merepresentasikan kondisi nyata, di mana pelanggan menunggu giliran sesuai urutan kedatangannya. Selain itu, penggunaan FIFO memudahkan analisis karena pola antrian menjadi jelas, teratur, dan tidak melibatkan prioritas khusus antar pelanggan. Penerapan metode ini pada sistem yang diusulkan memastikan bahwa setiap pemesanan diproses sesuai urutan kedatangannya, sehingga pelayanan menjadi lebih adil dan teratur bagi seluruh pelanggan[11].

Simulasi digunakan untuk membandingkan dua kondisi, yaitu kondisi awal dengan satu kompor dan satu pekerja dapur, serta kondisi perbaikan dengan pembagian proses memasak ke dua jalur. Pada kondisi ini, proses memasak dilakukan secara berurutan sehingga pesanan pelanggan hanya bisa diproses satu per satu. Kondisi kedua adalah kondisi setelah ada perbaikan, yaitu dengan menerapkan teknik parallel processing yang membagi proses memasak ke dua jalur produksi yang berjalan secara paralel. Perubahan ini dilakukan tanpa merubah prinsip FIFO, sehingga pelanggan tetap dilayani berdasarkan urutan kedatangan, namun proses dapur menjadi lebih cepat karena dikerjakan oleh dua kompor sekaligus.

Dengan model yang jelas dan terstruktur, penelitian ini berhasil menunjukkan perbedaan kinerja yang bermakna antara kedua kondisi tersebut. Simulasi membantu menunjukkan bahwa pembagian tugas kerja dapat mempercepat proses pelayanan, mengurangi waktu menunggu, serta meningkatkan kapasitas pelayanan tanpa harus melakukan perubahan besar terhadap fasilitas warung. Pendekatan ini membuat hasil penelitian lebih kuat, terukur, dan dapat menjadi dasar rekomendasi bagi pengelola warung dalam meningkatkan kualitas layanan.



### 2.2 Pengumpulan Data Lapangan

Data dikumpulkan dengan cara mengamati langsung pada tanggal 20 Oktober 2025. Observasi dilakukan saat jam buka siang dan sore hari, agar bisa melihat kondisi nyata ketika pelanggan sedang ramai dan antrean mencapai puncaknya. Selama observasi, peneliti mencatat waktu ketika pelanggan datang, waktu dimulai pelayanan, durasi pemesanan, hingga waktu yang dibutuhkan untuk proses memasak dan membungkus pesanan. Catatan ini dilakukan secara berurutan untuk setiap pelanggan agar bisa terlihat pola antrean dan alur pelayanan secara jelas. Dengan metode ini, data yang didapat benar-benar mencerminkan kondisi operasional yang terjadi setiap hari di Warung Ayam Pecak.

Data yang dicatat selama observasi meliputi beberapa komponen penting yang berhubungan langsung dengan proses pelayanan dan waktu tunggu pelanggan.

Tabel 1. Data Observasi yang Dicatat pada Proses Pelayanan

No.	Jenis Data	Keterangan
1.	Waktu Pelanggan Masuk Ke Antrian.	Untuk mengetahui pola kedatangan pelanggan dan tingkat keramaian.
2.	Waktu Mulai Dilayani Oleh Kasir.	Digunakan untuk menentukan waktu tunggu sebelum pelayanan dimulai.
3.	Jumlah Menu Yang Dipesan.	Mempengaruhi lama proses memasak dan menjadi input penting dalam simulasi.
4.	Durasi Pelayanan Kasir.	Meliputi proses pencatatan pesanan dan pembayaran.
5.	Durasi Proses Memasak Hingga Pembungkusan.	Tahapan dapur yang paling memakan waktu dan menjadi faktor utama dalam antrean.
6.	Waktu Pelanggan Selesai Dilayani Dan Keluar.	Digunakan untuk menghitung total waktu pelanggan berada dalam sistem.
7.	Waktu Tunggu Pelanggan (Waiting Time).	Diperoleh dari selisih waktu kedatangan dan waktu mulai dilayani.
8.	Perhitungan AWT Dan AWP.	Menjadi dasar evaluasi kinerja sistem antrian pada analisis selanjutnya.

### 2.3 Analisis Kondisi Sistem Pelayanan Awal

Setelah seluruh data terkumpul, peneliti melakukan analisis mendetail untuk memahami bagaimana sistem pelayanan berjalan pada kondisi awal sebelum adanya perbaikan. Berdasarkan hasil pengamatan, ditemukan bahwa proses pelayanan di Warung Ayam Pecak masih sangat sederhana dan bergantung pada satu jalur kerja. Warung hanya menggunakan 1 kompor untuk semua proses memasak, mulai dari penggorengan hingga pemanasan bumbu. Kondisi ini menyebabkan setiap pesanan harus diproses secara berurutan tanpa adanya alternatif jalur produksi yang lebih cepat. Selain itu, hanya terdapat 1 pekerja dapur yang bertanggung jawab penuh menangani semua kegiatan di dapur, mulai dari mempersiapkan bahan, menggoreng, membungkus pesanan, hingga menyerahkan makanan kepada kasir. Ketergantungan pada satu orang dalam seluruh proses dapur membuat alur pelayanan menjadi sangat lambat ketika jumlah pesanan meningkat.



Proses pelayanan yang berlangsung secara berurutan (sekuensial) memperkuat hambatan tersebut. Setiap pesanan harus menunggu pesanan sebelumnya selesai sepenuhnya sebelum bisa diproses. Tidak ada mekanisme pemecahan tugas atau pembagian kerja yang dapat mempercepat alur produksi. Semua pelanggan juga mengikuti sistem antrian FIFO, di mana mereka dilayani sesuai urutan kedatangan tanpa adanya pemisahan jalur pelayanan berdasarkan jenis pesanan atau waktu proses.

Berdasarkan data waktu pelayanan yang diperoleh, dilakukan perhitungan terhadap dua indikator utama, yaitu Average Waiting Time (AWT) dan Average Waiting Process (AWP).

#### 2.4 Pembangunan Model Simulasi

Model simulasi dalam penelitian ini dibuat berdasarkan data hasil pengamatan dan situasi nyata yang terjadi di Warung Ayam Pecak. Penyusunan model dilakukan agar bisa menjelaskan proses pelayanan dengan jelas, mulai dari saat pelanggan datang sampai pesanan selesai disajikan. Model ini kemudian dibagi menjadi dua skenario utama, yaitu skenario kondisi awal dan skenario perbaikan. Pembagian skenario ini bertujuan untuk membandingkan bagaimana perubahan dalam proses kerja mempengaruhi durasi menunggu dan kualitas pelayanan secara keseluruhan.

##### 1. Kondisi Awal

Pada kondisi awal, model simulasi sepenuhnya meniru alur pelayanan nyata yang berjalan di Warung Ayam Pecak tanpa adanya perubahan apa pun. Kondisi ini menjadi dasar perbandingan yang menunjukkan bagaimana sistem bekerja dalam keadaan asli. Beberapa karakteristik utama pada skenario ini adalah sebagai berikut:

- a. Satu jalur pemrosesan pesanan, sehingga seluruh pesanan masuk ke satu antrian yang sama.
- b. Satu kompor aktif yang digunakan untuk semua proses memasak.
- c. Satu pekerja dapur yang menangani seluruh kegiatan mulai dari penggorengan, penyajian, hingga pembungkusan.
- d. Proses memasak dilakukan secara berurutan, sehingga satu pesanan harus selesai sepenuhnya sebelum pesanan berikutnya diproses.
- e. Disiplin antrian FIFO tetap digunakan, di mana pelanggan dilayani berdasarkan urutan kedatangan tanpa adanya prioritas khusus.

Dengan struktur seperti itu, model kondisi awal digunakan untuk menunjukkan batasan kemampuan sistem yang membuat waktu tunggu menjadi lebih lama ketika jumlah pelanggan meningkat. Kondisi ini juga berfungsi sebagai acuan untuk mengevaluasi seberapa besar peningkatan kinerja setelah adanya perbaikan.

##### 2. Perbaikan dengan Parallel Processing

Dalam skenario kedua, model dirancang dengan perbaikan yang disarankan agar dapat mengatasi masalah utama pada kondisi awal. Pendekatan yang digunakan adalah parallel processing, yaitu membagi proses memasak menjadi dua jalur produksi yang bisa berjalan secara bersamaan. Konsep ini diterapkan tanpa mengubah prinsip dasar antrian, yang tetap menggunakan aturan FIFO. Perubahan utama dalam skenario ini adalah sebagai berikut:

- a. Penggunaan dua kompor aktif, sehingga dua pesanan dapat dimasak bersamaan dan tidak harus menunggu giliran panjang seperti pada kondisi awal.
- b. Penambahan satu pekerja dapur, yang bertugas untuk membagi beban kerja sehingga proses memasak, menyiapkan bahan, dan membungkus makanan dapat dilakukan lebih cepat dan efisien.



- c. Pesanan dialihkan ke kompor yang lebih cepat tersedia, sehingga sistem menjadi lebih fleksibel dan tidak lagi bergantung pada satu jalur pemrosesan.
- d. Durasi memasak menjadi lebih singkat, karena pekerjaan dapur tidak lagi terpusat pada satu sumber daya. Waktu memasak yang sebelumnya panjang dapat dipotong hampir setengahnya dalam beberapa kasus.
- e. Metode antrian tetap FIFO, sehingga pelanggan tetap diproses berdasarkan urutan kedatangan meskipun pemrosesan dapur berlangsung paralel.

Model simulasi dalam skenario ini dibuat agar bisa melihat pengaruh nyata dari perubahan cara kerja proses terhadap waktu yang dihabiskan pelanggan, cepatnya pelayanan, serta kemampuan warung dalam menangani lebih banyak pesanan. Dengan adanya dua jalur memasak yang berjalan sekaligus, diharapkan sistem bisa mengurangi penumpukan di dapur dan membuat pelayanan lebih cepat dan efisien.

### 3. Pelaksanaan Simulasi dan Perhitungan

Simulasi dilakukan dengan menggunakan data tentang waktu kedatangan pelanggan dan durasi pelayanan yang didapat dari pengamatan di lapangan. Simulasi dijalankan sesuai dengan urutan kedatangan pelanggan agar kondisi yang dibuat benar-benar merepresentasikan situasi nyata di Warung Ayam Pecak. Setiap data dimasukkan secara bertahap sehingga perubahan waktu tunggu dan waktu pelayanan dapat dilihat dengan jelas mulai dari awal hingga akhir simulasi. Dalam pelaksanaan simulasi, terdapat dua aturan utama yang menjadi dasar perhitungan:

#### a. Aturan Antrian FIFO (First In First Out)

Pada aturan ini, setiap pelanggan akan diproses sesuai dengan urutan kedatangan mereka, tanpa ada perubahan prioritas. Jadi, pelanggan yang datang lebih dulu akan dilayani terlebih dahulu, baik oleh kasir maupun oleh petugas dapur. Menggunakan prinsip FIFO sangat penting karena mencerminkan kondisi nyata di warung dan membantu menjaga keadilan dalam proses pelayanan.

#### b. Aturan Alokasi Kompor pada Parallel Processing

Dalam skenario perbaikan, proses memasak dilakukan di dua kompor yang bekerja secara bersamaan.

Untuk meningkatkan kinerja, setiap pesanan diberikan kepada kompor yang lebih cepat siap digunakan. Dengan cara ini, beban kerja di dapur terbagi secara merata dan waktu menunggu sebelum memasak dapat dikurangi. Aturan ini sangat berpengaruh dalam mengurangi waktu tunggu secara keseluruhan. Selama simulasi berlangsung, beberapa nilai dihitung secara sistematis untuk melihat perubahan kinerja sistem. Perhitungan meliputi:

- a. Waktu mulai memasak, yaitu kapan pesanan pertama kali diproses oleh kompor.
- b. Waktu selesai memasak, yaitu waktu ketika pesanan selesai digoreng dan dibungkus.
- c. Durasi pelayanan total, dihitung dari awal pelanggan masuk hingga pesanan selesai disiapkan.
- d. Waktu tunggu (waiting time) setiap pelanggan sebelum proses mulai dilakukan.
- e. Beban kerja setiap kompor, untuk mengetahui apakah kedua kompor bekerja seimbang atau salah satu menjadi lebih terbebani.
- f. Perhitungan AWT (Average Waiting Time) dan AWP (Average Waiting Process) sebagai indikator utama performa sistem.

Perhitungan ini dilakukan pada dua skenario: kondisi awal dan kondisi perbaikan. Perbandingan dilakukan untuk melihat seberapa besar perubahan yang terjadi setelah sistem



dapur diubah menjadi dua jalur proses.

### 2.5 Indikator Kinerja (Performance Metrics)

Dalam penelitian ini digunakan dua indikator utama untuk mengevaluasi kinerja sistem antrian, yaitu Average Waiting Time (AWT) dan Average Waiting Process (AWP). Kedua rumus ini digunakan untuk mengukur efisiensi pelayanan sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan sistem.

#### 1. Average Waiting Time (AWT)

$$AWT = \frac{\sum W_i}{N}$$

Rumus ini digunakan untuk menghitung rata-rata waktu tunggu pelanggan di dalam antrian sebelum pesanan mereka diproses.

- a.  $W_i$  adalah waktu tunggu pelanggan ke- $i$ , yaitu selisih antara waktu pelanggan datang dan waktu pesanan mulai diproses.
- b.  $N$  adalah jumlah total pelanggan. Semakin kecil nilai AWT, berarti sistem semakin efisien dalam mengurangi waktu antri pelanggan.

#### 2. Average Waiting Process (AWP)

$$AWP = \frac{\sum P_i}{N}$$

Rumus ini digunakan untuk menghitung rata-rata waktu proses memasak yang diperlukan untuk menyelesaikan pesanan pelanggan.

- a.  $P_i$  adalah waktu proses memasak pelanggan ke- $i$ , dihitung sejak pesanan mulai diproses hingga selesai.
- b.  $N$  adalah jumlah pelanggan. Nilai AWP menunjukkan seberapa cepat proses produksi dilakukan; semakin rendah nilainya, semakin baik kinerja dapur dalam menyelesaikan pesanan.

Dengan membandingkan nilai AWT dan AWP pada skenario awal dan skenario perbaikan, peneliti dapat menilai efektivitas perubahan sistem, seperti penambahan kompor atau penerapan pemrosesan paralel.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Kondisi Awal Sistem Pelayanan

Berdasarkan data pengamatan tanggal 20 Oktober 2025, sistem pelayanan di Warung Ayam Pecak masih menggunakan satu kompor dan satu pekerja dapur. Seluruh pesanan diproses secara berurutan sehingga waktu tunggu pelanggan menjadi panjang, terutama pada jam sibuk. Proses yang bersifat satu jalur ini menyebabkan setiap pesanan harus menunggu pesanan sebelumnya selesai sepenuhnya sebelum dapat diproses. Ketika jumlah pelanggan meningkat secara bersamaan, antrian dengan cepat menumpuk dan menimbulkan keterlambatan yang signifikan. Kondisi ini menunjukkan bahwa kapasitas dapur tidak sebanding dengan beban kerja, sehingga sistem pelayanan menjadi tidak efisien dan sering menimbulkan ketidakpuasan pelanggan.

Tabel 2. Data Observasi Waktu Pelayanan Pelanggan pada Kondisi Awal



Pelanggan	Antrian Masuk (jam)	Waktu mulai dilayani (jam)	Jumlah menu Pesanan	Lama pelayanan kasir terhadap pelanggan (menit)	Proses penggorengan sampai dengan pembungkusan (menit)	Waktu keluar (jam)	Waktu menunggu antrian (menit)
1	12.00	12.00	Pesan 3	3	10	12.13	0
2	12.03	12.13	Pesan 4	3	10	12.26	10
3	12.05	12.26	Pesan 5	3	15	12.44	21
4	12.15	12.44	Pesan 2	3	8	12.55	29
5	12.25	12.55	Pesan 3	3	10	13.08	30
6	12.50	13.08	Pesan 1	3	5	13.16	18
7	12.55	13.16	Pesan 6	3	20	13.39	21
8	13.30	13.39	Pesan 3	3	10	13.52	9
9	13.35	13.52	Pesan 5	3	15	14.10	17
10	13.37	14.10	Pesan 4	3	10	14.23	33
11	13.50	14.23	Pesan 7	3	20	14.46	27
12	14.26	14.46	Pesan 5	3	15	15.04	20
13	14.35	15.04	Pesan 5	3	15	15.22	29
14	14.40	15.22	Pesan 2	3	8	15.33	42
15	14.50	15.33	Pesan 1	3	5	15.41	43
16	15.05	15.41	Pesan 3	3	10	15.54	36
17	15.14	15.54	Pesan 5	3	15	16.12	40
Total AWT (Average Waiting Times) dan AWP (Average Waiting Process)					201		425

Tabel 2 berisi data hasil observasi langsung terhadap proses pelayanan di Warung Ayam Pecak sebelum perbaikan dilakukan. Setiap baris menunjukkan urutan pelanggan beserta waktu datang, waktu mulai dilayani, jumlah pesanan, durasi pelayanan di kasir, waktu memasak, waktu selesai, dan lama waktu yang dihabiskan pelanggan untuk menunggu.

Dari tabel tersebut terlihat bahwa semua pesanan diproses menggunakan satu kompor dan satu orang pekerja, sehingga proses memasak menjadi sangat perlahan. Waktu tunggu meningkat drastis saat pelanggan datang secara berurutan, terutama pada jam makan siang. Tabel ini digunakan sebagai dasar perhitungan AWT (Average Waiting Time) dan AWP (Average Waiting Process) pada sistem sebelumnya.

Tabel 3. Perhitungan Waiting Process (AWP) dan Waiting Time (AWT) pada Kondisi Awal

Proses	Waiting Process	Proses	Waiting Times
P1	10	P1	0
P2	10	P2	10
P3	15	P3	21
P4	8	P4	29
P5	10	P5	30
P6	5	P6	18



P7	20	P7	21
P8	10	P8	9
P9	15	P9	17
P10	10	P10	33
P11	20	P11	27
P12	15	P12	20
P13	15	P13	29
P14	8	P14	42
P15	5	P15	43
P16	10	P16	36
P17	15	P17	40

1. AWP (Average Waiting Process) rata-rata waktu proses antrian.

$$= 10+10+15+8+10+5+20+10+15+10+20+15+15+8+5+10+15=201.$$

$$=201/17$$

=11.8235 dibulatkan menjadi 11.82 Menit.

2. AWT (Average Waiting Times) rata-rata waktu tunggu pelayanan.

$$= 0+10+21+29+30+18+21+9+17+33+27+20+29+42+43+36+40=425.$$

$$=425/17$$

=25 Menit

Nilai tersebut menggambarkan bahwa pelanggan harus menunggu cukup lama sebelum pesanan mereka mulai diproses maupun selesai disajikan. Waktu tunggu yang tinggi ini mengindikasikan adanya hambatan besar dalam sistem pelayanan, terutama pada bagian dapur yang menjadi titik kemacetan utama (bottleneck). bottleneck adalah gangguan satu proses dalam rantai proses, sehingga kapasitasnya yang terbatas mengurangi kapasitas seluruh rantai[12]. Ketika jumlah pelanggan meningkat, waktu tunggu bertambah secara signifikan karena kapasitas produksi tidak sebanding dengan beban pesanan yang masuk. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem pelayanan yang ada belum mampu menangani lonjakan pesanan pada jam-jam sibuk.

Pada kondisi operasional awal, sistem pelayanan pada UMKM Ayam Pecak masih menggunakan satu kompor dan satu pekerja dapur untuk memproses pesanan. Seluruh pesanan yang masuk diproses berdasarkan urutan kedatangan pelanggan atau metode First In First Out (FIFO). Pola ini membuat setiap pesanan harus menunggu proses sebelumnya selesai sepenuhnya sebelum dapat dikerjakan. Ketika jumlah pesanan meningkat, terutama pada jam sibuk, alur produksi yang hanya menggunakan satu kompor menyebabkan penumpukan antrean dan waktu tunggu pelanggan menjadi semakin panjang.

### 3.3 Simulasi Perbaikan dengan Parallel Processing

Dalam tahap perbaikan, sistem pelayanan diubah dari satu jalur memasak menjadi dua jalur. Perubahan ini dilakukan dengan mengaktifkan dua kompor sekaligus dan menambah satu karyawan dapur agar proses memasak dapat dibagi. Dengan dua kompor yang bekerja bersamaan, pesanan tidak lagi menunggu secara berurutan seperti sebelumnya, tetapi dapat langsung dialihkan ke kompor yang lebih cepat tersedia. Meskipun ada perubahan pada bagian dapur, metode antrian FIFO (First In First Out) tetap digunakan sehingga urutan pelanggan tetap mengikuti waktu kedatangan.

Dengan sistem baru ini, proses memasak yang sebelumnya berjalan satu per satu kini dapat dilakukan secara paralel, sehingga waktu tunggu pelanggan menjadi jauh lebih singkat.



Pesanan berdurasi lama juga tidak lagi memperlambat pesanan berikutnya karena jalur kedua dapat langsung memproses pesanan selanjutnya. Perubahan ini membuat alur kerja dapur lebih lancar dan stabil, terutama saat jam ramai.

Untuk mengecek apakah perubahan itu efektif, dilakukan simulasi dengan metode parallel Processing. Metode ini membagi proses memasak ke dua jalur produksi yang berjalan bersamaan, sehingga masing-masing kompor bisa mengerjakan pesanan secara bersamaan tanpa harus menunggu jalur lain selesai. Cara kerja ini membuat tugas di dapur lebih merata dan mengurangi beban pada satu kompor seperti sebelumnya. Meskipun sistem antrian tetap mengikuti prinsip FIFO agar pesanan tetap diberikan secara adil dan sesuai dengan urutan kedatangan, seluruh proses jadi lebih cepat karena pesanan tidak terkumpul di satu tempat. Dengan alur yang lebih lancar dan waktu pengerjaan lebih singkat, kemampuan melayani pesanan meningkat secara signifikan. Hasil lengkap dari simulasi perbaikan tersebut ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Simulasi Perbaikan dengan parallel Processing

No	Antrian Masuk (jam)	Ready (arrival+3')	Durasi asli (menit)	Durasi setelah parallel (menit)	Kompor	Mulai Masak	Selesai	Waktu tunggu pelanggan (menit)	
1.	12:00	12:03	10	5	1	12:03	12:08	0	
2.	12:03	12:06	10	5	2	12:06	12:11	3	
3.	12:05	12:08	15	8	1	12:08	12:16	3	
4.	12:15	12:18	8	4	2	12:18	12:22	3	
5.	12:25	12:28	10	5	1	12:28	12:33	3	
6.	12:50	12:53	5	3	2	12:53	12:56	3	
7.	12:55	12:58	20	10	1	12:58	13:08	3	
8.	13:30	13:33	10	5	2	13:33	13:38	3	
9.	13:35	13:38	15	8	1	13:38	13:46	3	
10.	13:37	13:40	10	5	2	13:40	13:45	3	
11.	13:50	13:53	20	10	1	13:53	14:03	3	
12.	14:26	14:29	15	8	2	14:29	14:37	3	
13.	14:35	14:38	15	8	1	14:38	14:46	3	
14.	14:40	14:43	8	4	2	14:43	14:47	3	
15.	14:50	14:53	5	3	1	14:53	14:56	3	
16.	15:05	15:08	10	5	2	15:08	15:13	3	
17.	15:14	15:17	15	8	1	15:17	15:25	3	
Total AWT (Average Waiting Times) dan AWP (Average Waiting Process)					104				48

Tabel 4 menunjukkan hasil simulasi setelah sistem diperbaiki dengan menerapkan parallel processing. Dalam skenario ini, proses memasak dibagi menjadi dua kompor sehingga dua pesanan bisa dikerjakan secara bersamaan. Meskipun aturan FIFO tetap berlaku, waktu memasak menjadi lebih singkat dibandingkan kondisi awalnya. Dapat dilihat bahwa pesanan yang sebelumnya membutuhkan waktu 10–15 menit kini hanya membutuhkan waktu 5–8 menit setelah



dialihkan ke dua jalur produksi. Selain itu, waktu menunggu pelanggan menjadi lebih stabil, dengan sebagian besar pelanggan hanya menunggu sekitar 3 menit sebelum pesanan dimulai.

Tabel 5. Perhitungan Waiting Process (AWP) dan Waiting Time (AWT) Setelah Perbaikan

Proses	Waiting Process	Proses	Waiting Times
P1	5	P1	0
P2	5	P2	3
P3	8	P3	3
P4	4	P4	3
P5	5	P5	3
P6	3	P6	3
P7	10	P7	3
P8	5	P8	3
P9	8	P9	3
P10	5	P10	3
P11	10	P11	3
P12	8	P12	3
P13	8	P13	3
P14	4	P14	3
P15	3	P15	3
P16	5	P16	3
P17	8	P17	3

1. *AWP (Average Waiting Process)* rata-rata waktu proses

$$= 5+5+8+4+5+3+10+5+8+5+10+8+8+4+3+5+8=104.$$

$$= 104/17$$

= 6.1176471 dibulatkan menjadi 6.2 Menit.

2. *AWT (Average Waiting Times)* rata-rata waktu tunggu pelayanan

$$= 0+3+3+3+3+3+3+3+3+3+3+3+3+3+3+3+3=48.$$

$$= 48/17$$

= 2.82 Menit.

Penerapan parallel Processing berdampak langsung pada waktu proses pelayanan. Durasi memasak yang sebelumnya berjalan penuh sesuai jumlah pesanan kini berkurang secara proporsional karena adanya pembagian beban kerja. Misalnya, pesanan yang membutuhkan waktu memasak 10–15 menit pada kondisi awal dapat diselesaikan dalam waktu 5–8 menit setelah dilakukan pembagian ke dua kompor. Perubahan ini tetap mempertimbangkan kondisi operasional nyata, seperti waktu persiapan bahan, penggorengan, serta proses pembungkusan.

Perubahan alur kerja ini dapat digambarkan sebagai berikut: sebelum penerapan parallel Processing, seluruh pesanan diproses secara berurutan dalam satu jalur, sehingga semakin banyak pesanan maka semakin panjang antrian. Setelah penerapan parallel Processing, pesanan dialihkan ke kompor yang lebih dahulu tersedia, sehingga alur produksi berjalan paralel dan tidak lagi sepenuhnya bergantung pada satu sumber daya.

### 3.4 Perbandingan Waktu Tunggu Sebelum dan Sesudah Perbaikan



Perbandingan sebelum dan sesudah penerapan simulasi parallel Processing dapat dilihat melalui beberapa aspek operasional berikut:

Tabel 6. Perbandingan Sebelum dan Sesudah

Parameter	Kondisi Awal (Sebelum)	Setelah Perbaikan (Sesudah)
Jumlah kompor aktif	1	2
Jumlah pekerja dapur	1	2
Pola kerja	Berurutan (Sequential)	Paralel (Split Processing)
Kecepatan pelayanan	Rendah	Lebih cepat dan stabil
Waktu tunggu pelanggan	Tinggi	Menurun signifikan

Penurunan waktu tunggu (AWT) dari 25 menit menjadi 2,82 menit menunjukkan bahwa pelanggan menunggu lebih singkat lebih dari 85%, artinya pesannya sekarang diberikan lebih cepat dibandingkan sebelumnya. Ini juga menunjukkan bahwa antrean yang sebelumnya terlalu banyak bisa teratasi dengan baik setelah proses memasak dibagi menjadi dua jalur. Penurunan waktu pelayanan rata-rata (AWP) dari 11,82 menit menjadi 6,2 menit menunjukkan proses memasak jadi lebih efisien karena tugas di dapur tidak lagi hanya bergantung pada satu kompor. Secara keseluruhan, kedua penurunan ini membuktikan bahwa penerapan parallel processing benar-benar meningkatkan kecepatan pelayanan secara signifikan, meskipun aturan antrian FIFO tetap diterapkan.

### 3.5 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu tunggu pelanggan sangat dipengaruhi oleh kapasitas dapur, bukan oleh waktu pelayanan kasir. Dengan hanya satu kompor, semua pesanan menumpuk dan antrean menjadi panjang. Ketika kapasitas dapur ditingkatkan dengan menambah kompor dan pekerja, waktu tunggu langsung menurun secara drastis.

#### 1. Efektivitas parallel Processing.

Pembagian beban ke dua kompor membuat proses memasak tidak lagi bergantung pada satu jalur. Pesanan dapat masuk ke jalur mana pun yang kosong terlebih dahulu, sehingga alur kerja menjadi lebih cepat dan stabil.

#### 2. Kombinasi FIFO dan parallel Processing Sangat Tepat.

FIFO tetap menjaga urutan pelayanan, sementara parallel processing membantu mempercepat eksekusi setiap pesanan. Kombinasi ini menghasilkan sistem yang adil, teratur, dan jauh lebih cepat.

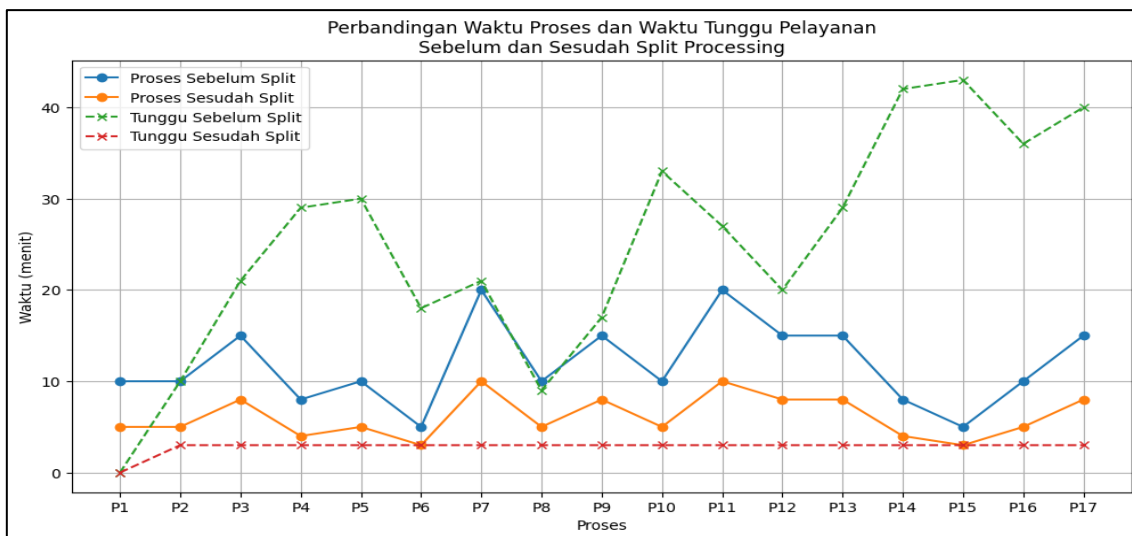
#### 3. Peningkatan Kapasitas Tanpa Penambahan Peralatan Besar.

Perbaikan hanya membutuhkan penggunaan satu kompor tambahan yang sebenarnya sudah tersedia. Dengan menambah satu pekerja dapur saja, peningkatan efisiensi sangat besar.

#### 4. Dampak Langsung pada Kepuasan Pelanggan

Penurunan waktu tunggu hingga lebih dari 80% berpotensi meningkatkan kenyamanan pelanggan, mengurangi risiko pelanggan pergi, serta meningkatkan jumlah pelanggan yang bisa dilayani dalam satu periode operasi.





Gambar 1. Grafik Perbandingannya

### KESIMPULAN DAN SARAN

Studi ini menjelaskan bahwa masalah utama dalam sistem layanan di Warung Ayam Pecak disebabkan oleh kapasitas dapur yang terbatas, khususnya hanya satu kompor dan satu pekerja untuk semua proses memasak. Kondisi ini menyebabkan waktu tunggu pelanggan menjadi terlalu lama, dengan rata-rata waktu tunggu (AWT) 25 menit dan rata-rata waktu pemrosesan (AWP) 11,82 menit. Setelah menerapkan perbaikan menggunakan metode FIFO dikombinasikan dengan teknik parallel Processing, kinerja sistem meningkat secara signifikan. Penambahan satu kompor dan satu pekerja memungkinkan proses memasak dilakukan secara bersamaan, sehingga mengatasi hambatan dalam lini produksi.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa waktu tunggu pelanggan berkurang lebih dari 80%, dengan AWT turun menjadi 2,82 menit dan AWP menjadi 6,2 menit. Peningkatan ini menunjukkan bahwa kombinasi FIFO dan parallel Processing efektif dalam meningkatkan efisiensi layanan tanpa memerlukan perubahan fasilitas besar. Selain meningkatkan produktivitas dapur, perubahan sistem ini juga berdampak positif pada kepuasan pelanggan, stabilitas aliran layanan, dan kemampuan warung untuk menerima lebih banyak pesanan.

Oleh karena itu, studi ini menyimpulkan bahwa penerapan metode FIFO dikombinasikan dengan parallel Processing merupakan solusi yang tepat untuk meningkatkan efisiensi operasional Warung Ayam Pecak. Model ini tidak hanya cocok untuk studi kasus ini tetapi juga dapat diterapkan oleh usaha kuliner UMKM lain yang menghadapi masalah antrean serupa.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Ashary, "STRATEGI MANAJEMEN SUMBER DAYA MANUSIA DALAM PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KARYAWAN INDUSTRI KULINER DI KABUPATEN JEMBER," *Jurnal Ekonomi dan Bisnis GROWTH*, vol. 17, no. 2, 2020.



- 
- [2] Kurniawan, S. Rachmad TD, A. T. Alamsyah, and D. Andesta, “ANALISIS SIMULASI SISTEM ANTRIAN PEMESANAN MAKANAN PADA WARUNG APUNG RAHMAWATI GRESIK,” *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, vol. 3, 2022.
- [3] I. P. Sari, I. H. Batubara, F. Ramadhani, and S. Wardani, “Perancangan Sistem Antrian pada Wahana Hiburan dengan Metode First In First Out (FIFO),” *sudo Jurnal Teknik Informatika*, vol. 1, no. 3, pp. 116–123, Jul. 2022, doi: 10.56211/sudo.v1i3.93.
- [4] Y. Yusnita and S. Marsa, “ANALISIS TEORI ANTRIAN DAN PELAYANAN PADA RESTORAN CEPAT SAJI RICHEESE DI BENCOLEN MALL KOTA BENGKULU,” *Journal of Management and Innovation Entrepreneurship (JMIE)*, vol. 1, no. 2, pp. 3026–6505, 2024.
- [5] W. A. Harefa and M. H. Adiya, “SISTEM INFORMASI PELAYANAN PRAKTIK DOKTER MENGGUNAKAN METODE FIFO BERBASIS WEBSITE,” *JOISIE Journal Of Information System And Informatics Engineering*, vol. 6, no. Desember, pp. 103–110, 2022.
- [6] O. Mayadi, R. Khalida, P. Kustanto, and A. A. Hendharsetiawan, “SISTEM INFORMASI LAPANGAN FUTSAL DENGAN ALGORITMA ANTRIAN (FCFS) BERBASIS WEBSITE,” *Cetak) Journal of Innovation Research and Knowledge*, vol. 4, no. 9, 2025.
- [7] L. Li, W. Xu, Z. Wang, and L. Liu, “Improving efficiency of the queueing system with two types of customers by service decomposition,” *AIMS Mathematics*, vol. 8, no. 11, pp. 25382–25408, 2023, doi: 10.3934/math.20231295.
- [8] K. Onggrono, Tulus, E. Budhiarti, and Nababan, “ANALISIS PENGGUNAAN PARALLEL PROCESSING MULTITHREADING PADA RESILIENT BACKPROPAGATION,” *InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan)*, vol. 2, 2020.
- [9] Suriansyah, A. I. Rachman, L. Fanani, A. Halid, and G. Pratiwi, “Peningkatan Kinerja Database melalui Teknik Batch Loading dan Parallel Processing pada Proses Load Data,” *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Teknik Informatika (JISTI)*, vol. 7, no. 1, pp. 146–153, Apr. 2024, doi: 10.57093/jisti.v7i1.199.
- [10] H. Syahrizal and M. S. Jailani, “Jenis-Jenis Penelitian Dalam Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif,” *QOSIM: Jurnal Pendidikan, Sosial & Humaniora*, no. 1, 2023.
- [11] R. Rosella, A. T. Priandika, and A. S. Puspaningrum, “Penerapan Teknologi Quick Response Code dan First in First out Berbasis Web Pada Sistem Pemesanan,” *Jurnal Ilmiah Computer Science*, vol. 2, no. 2, pp. 50–57, Jan. 2024, doi: 10.58602/jics.v2i2.17.
- [12] Hurun’in, I. Prakoso, M. B. Samudro, and A. A. Puji, “Analisis Bottleneck pada Produksi Lemon Kering dengan Metode Value Stream Mapping dan Fish Bone Diagram,” *SURYA TEKNIKA*, vol. 11, no. 2, 2024.

