

## **Model Sistem Antrian Menggunakan Metode *Discrete Event Simulation* Pada Gerai Makanan Cepat Saji (Studi Kasus: McDonald's Darmo Surabaya)**

**Athalia Diah Rizqullah<sup>1</sup>, Retno Dwi Rahmawati<sup>2</sup>, Mochammad Khusien Bagaskoro<sup>3</sup>, Offy Novanindra Aibi<sup>4</sup>, Dwi Rolliawati<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup> Program Studi Sistem Informasi, Sains dan Teknologi, UIN Sunan Ampel Surabaya

e-mail: [athaliarizqullah03@gmail.com](mailto:athaliarizqullah03@gmail.com)<sup>1</sup>, [09040620065@student.uinsby.ac.id](mailto:09040620065@student.uinsby.ac.id)<sup>2</sup>,

[09020620032@student.uinsby.ac.id](mailto:09020620032@student.uinsby.ac.id)<sup>3</sup>, [09010620013@student.uinsby.ac.id](mailto:09010620013@student.uinsby.ac.id)<sup>4</sup>, [dwi-roll@uinsby.ac.id](mailto:dwi-roll@uinsby.ac.id)<sup>5</sup>

### **Abstrak**

Suatu antrian terjadi disebabkan oleh tingginya frekuensi pelanggan yang datang dan fasilitas pelayanan yang kurang memadai. Kurangnya fasilitas dapat disebabkan oleh kurangnya sumber daya sehingga terjadi antrian. Penelitian ini berfokus pada system pelayanan melalui kasir dan mesin *self ordering kiosk* yang disediakan oleh McDonald's Darmo, yang mana terjadi antrian panjang ketika waktu makan siang dan makan malam tiba. Oleh karena itu, peneliti melakukan pemodelan system pelayanan untuk mengurai antrian panjang tersebut dengan menggunakan metode simulasi *Discrete Event Simulation*. Komponen penting dalam pemodelan ini adalah waktu kedatangan, waktu pelayanan, dan pengambilan pesanan. Simulasi dari metode pelayanan yang ada dilakukan dengan menggunakan dua tahap yaitu dengan menggunakan 100 dan 1000 kapasitas pelanggan. Hasil simulasi untuk melayani 100 - 1000 pelanggan menggunakan 1 kasir, 2 mesin, dan 3 pada *order pick up* menunjukkan bahwa waktu pemesanan setiap pelanggan sekitar 5.23 menit dan 6.20 menit. Oleh karena itu, solusi yang diberikan dengan menambahkan sumber daya 2 kasir, 2 mesin, dan 4 orang pada *order pick up* menghasilkan pengurangan waktu pemesanan menjadi 4.01 menit dan 4.19 menit. Hal ini dapat membantu memperbaiki efisiensi dalam pelayanan baik melalui kasi, mesin, maupun proses *order pick up*.

**Keywords:** *system antrian, McDonald's, model simulasi, queue diagram, diagram utilitas*

### **Abstract**

*A queue occurs due to the high frequency of customers who come and inadequate service facilities. Lack of facilities can be caused by a lack of resources so that queues occur. This research focuses on the service system through cashiers and self ordering kiosk machines provided by McDonald's Darmo, where there are long queues when lunch and dinner time arrives. Therefore, researchers modeled the service system to break down the long queue using the Discrete Event Simulation simulation method. Important components in this modeling are arrival time, service time, and order taking. Simulation of the existing service method is carried out using two stages, namely by using 100 and 1000 customer capacity. Simulation results for serving 100 – 1000 customers using 1 cashier, 2 machines, and 3 people on order pick up show that the order time for each customer is about 5.23 minutes and 6.20 minutes. Therefore, the solution provided by adding resources of 2 cashiers, 2 machines, and 4 people on order pick up results, and 4 people on order pick up results in a reduction in order time to 4.01 minutes and 4.19 minutes. This can help improve efficiency in service both through the cashier, machine, and order.*

**Keywords:** *queuing system, McDonald's, simulation model, queue diagram, utility diagram*

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan industry makanan cepat saji (*fast food*) terus meningkat, dimana jenis makanan ini dapat tersedia dalam waktu yang cepat dan praktis, karena pengolahan awal dilakukan sebelumnya, sehingga saat ada pesanan proses pengolahan lanjutan dapat dilakukan dengan cepat untuk menyajikan makanan yang siap dikonsumsi[1]. System antrian pada industry makanan cepat saji menjadi suatu hal yang penting untuk meningkatkan efisiensi dan kepuasan pelanggan. Antrian adalah suatu garis tunggu orang atau satuan yang memerlukan pelayanan dari suatu fasilitas[2]. Suatu kegiatan antrian disebabkan oleh tingginya frekuensi pelanggan yang datang dan fasilitas pelayanan yang kurang memadai karena sumber daya yang kurang. Loyalitas pelanggan menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya kerugian apabila waktu tunggu pelayanan lama.

Permasalahan yang terjadi pada gerai makanan cepat saji yaitu McDonald's yang berada di Jl. Darmo, Surabaya melibatkan system antrian dalam memberikan pelayanannya. Walaupun McDonald's telah meluncurkan inovasi mesin *self ordering kiosk* sejak tahun 2018, tetap saja terjadi antrian panjang. Adanya mesin tersebut bertujuan untuk memberikan pengalaman menyenangkan saat memesan dan kemudahan bagi pelanggan. System pembayaran yang digunakan pada mesin tersebut secara non-tunai (*cashless*) yang telah disediakan pada mesin dan dapat juga membayar dengan tunai dengan mencetak resi dan ditunjukkan di kasir. Ketika memesan secara langsung di gerai, metode pelayanan pemesanan terbagi menjadi dua jalur yaitu manual dikasir dan melakukan pemesanan dengan mesin *self ordering kiosk*.

Proses pemesanan dilakukan dengan cara mengantri melalui kasir maupun mesin. Setelah proses pemesanan dan pembayaran, *customer* mengantri kembali untuk mengambil makanan yang telah selesai disiapkan. Dapat disimpulkan bahwa jenis antrian pada McDonald's Darmo yang digunakan adalah *Multi Channel – Multi Phase*. System antrian *Multi Channel – Multi Phase* merupakan system antrian dimana terdapat lebih dari satu jenis layanan dan terdapat lebih dari satu pemberian layanan dalam setiap jenis layanan[3]. System antrian tersebut menunjukkan terdapat dua atau lebih jalur masuk system pelayanan dan juga terdapat dua fasilitas pelayanan secara seri dalam setiap antrian ketika jam makan siang maupun makan malam.

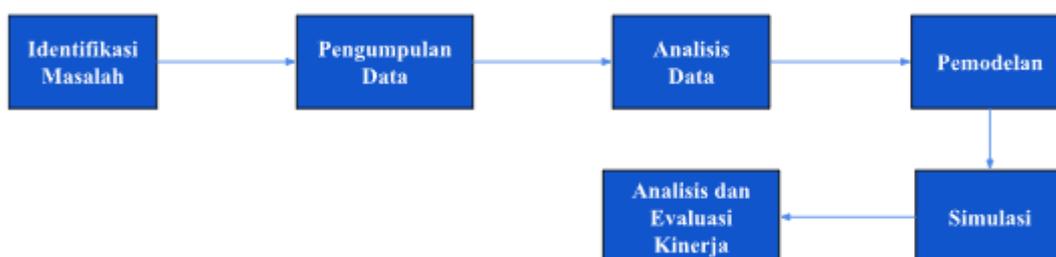
Model merupakan untuk representasi dari sebuah bentuk dari suatu perwakilan atau abstraksi dari sebuah objek atau situasi actual[4]. Dalam proses untuk menciptakan suatu model dari system disebut dengan pemodelan. Setelah melakukan pemodelan dilanjutkan untuk menggambarkan suatu kondisi dari situasi dengan menggunakan model untuk menguji dan mencoba merupakan definisi dari simulasi[5]. Membangun model simulasi dapat menggunakan pemrograman umum, Bahasa simulasi, dan menggunakan perangkat lunak simulasi seperti AnyLogic, AutoMod, ARENA, ExtendSim, ProModel, dan Simul8.

Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan system antrian yang terjadi dalam memesan secara langsung pada gerai McDonald's Darmo Surabaya dari mulai memesan sampai dengan pengambilan pesanan. Pengsimulasian menggunakan AnyLogic 8.8.2 *Personal Learning Edition* sehingga mengetahui bagaimana cara mengurangi waktu tunggu *customer* dalam melakukan pemesanan. Dari hasil model system tersebut juga

diharapkan dapat mengetahui apakah model antrian sudah efisien dengan melakukan perbandingan hasil pengamatan dengan hasil simulasi yang dilakukan, dan memberikan rekomendasi perbaikan pelayanan sehingga dapat mengurangi waktu tunggu dan meminimalisir biaya antrian.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

System pelayanan melalui kasir dan menggunakan mesin *self ordering kiosk* yang diberikan oleh McDonald's dimodelkan dalam penelitian ini menggunakan metode simulasi kejadian diskrit (*Discrete Event Simulation*). Simulasi kejadian diskrit merupakan metode yang digunakan untuk mempresentasikan suatu system dan beroperasi dalam suatu rentang waktu dengan perubahan variable status terjadi pada titik-titik waktu terpisah. Titik-titik waktu tersebut merupakan titik waktu terjadinya event yang merupakan kejadian sesaat (*instantaneous occurrence*) yang mengubah status system[6]. Metode ini berfokus pada urutan operasi atau tugas didalamnya yang perlu dilakukan oleh system. Perancangan desain alur penelitian dilakukan untuk menggambarkan implementasi pemodelan dan simulasi ini. Berikut ilustrasi tahapan alur penelitian.



Gambar 1. Alur Penelitian

Alur dari tahapan penelitian dimulai dengan mengidentifikasi masalah yang mana identifikasi masalah. Proses identifikasi masalah dilakukan dengan pengamatan secara langsung pada gerai McDonald's Darmo. Selanjutnya melakukan pengumpulan data dari hasil pengamatan tersebut dan dilanjutkan dengan analisis data untuk menentukan variable yang dibutuhkan pada pemodelan dan simulasi dengan metode *Discrete Event simulation*. Berikut metode penelitian untuk memodelkan system antrian pada gerai McDonald's Darmo:

- a. Identifikasi Masalah: Dalam tahap ini, dilakukan penggalian fakta yang terjadi dilapangan yang mana permasalahan antrian panjang yang terjadi ketika melakukan pemesanan secara langsung baik pelayanan melalui kasir maupun mesin di gerai McDonald's Darmo, terutama pada jam makan siang dan malam. Dari hasil penggalian fakta didapatkan bahwasannya system pelayanan pemesanan menggunakan system antrian *Multi Chanel – Multi Phase*, yang artinya system antrian terdapat lebih dari satu jenis layanan dan terdapat lebih dari satu pemberian layanan dalam setiap jenis layanan. Selain itu, hasil pengamatan juga mendapatkan komponen penting atau variable untuk modelkan ini yakni waktu kedatangan, waktu pelayanan, dan pengambilan pesanan.

- b. Pengumpulan Data: Setelah dilakukan identifikasi masalah, maka didapat data berupa waktu jarak dari kedatangan antara pelanggan satu dengan yang lain, lamanya waktu pelayanan pada setiap pelanggan, dan lama waktu antri dalam pengambilan pesenanan, baik dengan system pelayanan melalui kasir maupun mesin.
- c. Analisis Data: Setelah data dikumpulkan, selanjutnya dilakukan analisis data dengan membagi menjadi dua channel yakni mesin dan manual, serta dua fase yakni pemesanan dan pengambilan pesanan (*order pick up*). Analisis data ini menghasilkan pembagian data menjadi *Arrival Rate* (tingkat kedatangan), *Service Rate* (tingkat pelayanan), dan *Triangular* (min, max, modus).
- d. Pemodelan: Dalam tahap ini, system antrian *Multi Chanel – Multi Phase* pada gerai McDonald's di modelkan dengan menggunakan software AnyLogic 8.8.2 *Personal Learning Edition*.
- e. Simulasi: Dalam tahap simulasi dilakukan pembedaan kapasitas pelanggan yang datang menjadi 100 dan 1000 pelanggan guna mengetahui lebih jelas untuk memberikan evaluasi perbaikan system antrian agar dapat optimal dalam memberikan layanan ketika terjadi kedatangan 100 sampai dengan 1000 pelanggan dalam satu waktu.
- f. Analisis dan Evaluasi Kinerja: Tahap akhir dari penelitian ini yakni dengan mengevaluasi system antrian yang sudah dimodelkan sebelumnya dengan melihat persentase waktu aktivitas pemesanan dan pengambilan, diagram utilitas, dan queueing diagram, serta memberikan saran dari hasil solusi yang disimulasikan.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **3.1. Identifikasi Masalah**

Masalah yang didapat dari hasil pengamatan yakni terjadinya antrian panjang pada pemesanan melalui kasir maupun mesin di gerai McDonald's Darmo ketika waktu makan siang dan malam tiba. Selama pengamatan, terungkap bahwa beberapa komponen penting yang mengakibatkan antrian panjang terjadi adalah waktu kedatangan, waktu pemesanan, dan waktu *order pick up*. Dari masalah yang didapat, untuk mengatasi permasalahan ini, pendekatan yang digunakan adalah metode *Discrete Event Simulation* pada system pelayanan McDonald's yang dikenal *Multi channel – Multi Phase*. Dengan penerapan metode ini, diharapkan dapat ditemukan solusi yang efektif untuk mengurangi antrian panjang, meningkatkan efisiensi pelayanan, dan meningkatkan pelanggan di gerai tersebut.

#### **3.2. Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan observasi lapangan dengan mengamati antrian yang terjadi pada jam makan siang di gerai McDonald's Darmo, Surabaya. Observasi dilakukan pada hari Kamis, 18 Mei 2023 pada pukul 12.28.17 – 13.31.17 WIB. Data yang diperoleh dari observasi ini disebut dengan data primer, dimana data berasal

dari hasil observasi atau pengamatan secara langsung. Data primer ini berisikan waktu kedatangan, waktu pelayanan, dan waktu selesai yang berasal dari dua titik pengamatan yaitu pada pelayanan manual (melalui kasir) dan pelayanan menggunakan mesin *self ordering kiosk*. Dari kedua data tersebut total memperoleh 70 customer ddalam kurun waktu 1 jam lebih 8 menit.

### 3.3. Analisis Data

Analisis data menghasilkan tingkat pengetahuan terkait seberapa lama waktu kedatangan, pelayanan, hingga pengambilan pesanan di gerai McDonald’s Darmo. Analisis data menghasilkan penentuan dua channel yaitu mesin dan manual, sedangkan dua fase yaitu pemesanan dan pengambilan pesanan (order pick up) yang digunakan dalam pelayanan McDonald’s Darmo. Perhitungan dalam analisis data menggunakan Ms. Excel yang akan dipaparkan pada table 1 dan 2 dibawah ini. Hasil dari analisis data ini nantinya dijadikan parameter untuk input data pada pemodelan.

Tabel 1. Hasil Analisis Data Channel

Channel	Arrival Rate (minute)	Service Rate (minute)	Triangular (minute)		
			MIN	MAX	MODUS
Mesin	0.62	0.67	0:00:39	0:02:31	0:01:07
Manual	0.55	0.75	0:01:07	0:02:25	0:01:15

Tabel 2. Hasil Analisis Data Fase Order Pick Up

Fase	Triangular (minute)		
	MIN	MAX	MODUS
Order Pick Up	0:00:30	0:03:57	0:02:18

*Arrival rate* atau tingkat kedatangan merupakan ukuran yang menggambarkan jumlah entitas yang tiba dalam system antrian dalam suatu periode waktu tertentu. *Arrival rate* didapat dari  $\frac{\text{jumlah kedatangan}}{60 \text{ menit}}$ , yang menandakan terdapat waktu delay pelanggan dating pada setiap menitnya.

*Service rate* atau tingkat pelayanan merupakan ukuran untuk menggambarkan jumlah entitas yang dapat dilayani oleh system antrian dalam suatu periode waktu tertentu. *Service rate* didapatkan dari  $\frac{60 \text{ menit}}{\text{waktu penggunaan}}$ , yang menandakan bahwa berapa banyak pelayanan maksimal yang bisa dilakukan dalam waktu 60 menit tersebut.

*Triangular* merupakan jenis distribusi probabilitas yang umum digunakan dalam analisis statistic. Distribusi *triangular* sering digunakan dalam melakukan simulasi perencanaan risiko, dan analisi sensitivitas jika probabilitas tidak tersedia secara pasti. *Triangular* (min, max, modus) merupakan parameter distribusi dari *tringular*. Min merupakan waktu minimal yang terdapat pada saat waktu penggunaan. Max merupakan waktu maksimal yang digunakan dalam penggunaan. Modus adalah rata-rata waktu yang sering muncul pada saat waktu penggunaan.

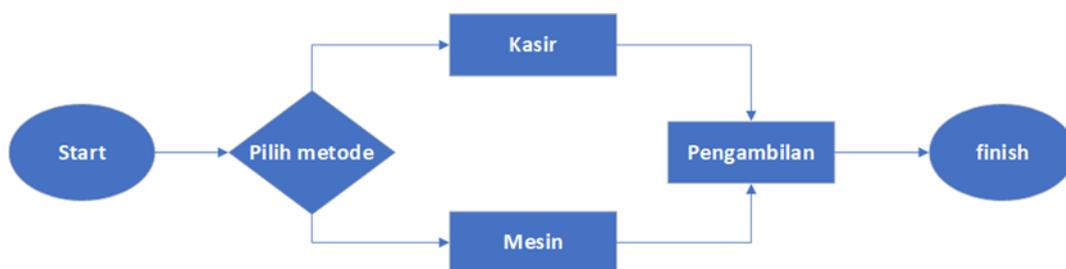
### 3.4. Pemodelan

Pemodelan rancangan dari system antrian tersebut menggunakan software AnyLogic 8.8.2 *Personal Learning Edition*. AnyLogic merupakan perangkat lunak yang menyediakan antarmuka grafis yang membantu proses memodelkan lingkungan yang kompleks, seperti manufaktur dan rantai pasok, perawatan kesehatan, pertambangan, atau lalu lintas jalan, system pertahanan dan lain sebagainya[7]. AnyLogic dapat berjalan di Windows, Mac, dan Linux, serta mendukung ketiga pendekatan pemodelan yang sering digunakan yaitu System Dynamic, Discrete Event Simulation, Agent Based Simulation, dan kombinasi antara pendekatan tersebut dalam satu model. Dalam penggunaannya AnyLogic memberikan fitur perpustakaan yang dapat melihat pemodelan yang sudah dibuat sebelumnya guna menjadikan referensi sebagai ide untuk membuat model yang akan dirancang.

### 3.5. Simulasi

Dari hasil pemodelan yang telah dilakukan maka, simulasi yang dijalankan melalui AnyLogic, sesuai dengan model yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Dalam tahap ini simulasi yang dijalankan sesuai dengan data dari hasil observasi dilapangan, serta mensimulasikannya dengan menggunakan kapasitas 1000 data. Dimana simulasi tersebut dilakukan dengan menggunakan system pelayanan 1 kasir 2 mesin dan 3 orang untuk pengambilan pesanan. Dalam mensimulasikan 1000 data, dilakukan secara bertahap dengan 100 data pertama sebagai dasar dari simulasi yang menerapkan data hasil observasi dilapangan, dan pada tahap kedua dengan 1000 data sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Pelayanan yang diberikan oleh McDonald's Darmo memiliki dua channel yaitu manual dan menggunakan mesin, serta memiliki dua fase yaitu pemesanan dan pengambilan. Alur sistem dimulai dari kedatangan customer yang akan memesan bisa melalui mesin maupun manual. Kemudian, customer melakukan pengambilan pesanan. Gambar 2 memaparkan flowchart alur sistem pelayanan pemesanan di gerai McDonald's secara langsung.



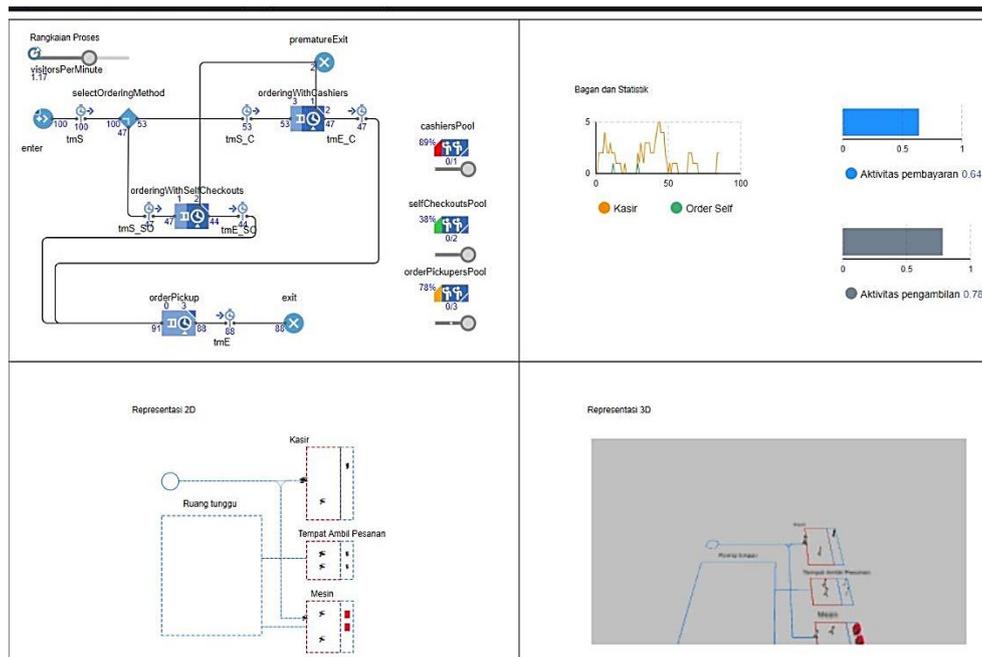
Gambar 2. Flowchart Alur Sistem Pelayanan Pemesanan McDonald's

#### 3.5.1. Pemodelan dan Simulasi Antrian Pelayanan McDonald's

Berdasarkan hasil data yang telah diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah membangun model untuk menggambarkan aktivitas dari system pelayanan pemesanan di

McDonald's. Model simulasi ini mengadopsi pelayanan dengan 1 kasir, 2 mesin, dan 3 orang pada tahap pengambilan pesanan. Antrian pelayanan ini disimulasikan dengan menggunakan kapasitas data yang dibagi mendai dua tahap, yaitu tahap pertama dengan 100 data dan kedua dengan 1000 data. Berikut kedua tahap simulasi yang dimodelkan:

a. Simulasi Pertama



Gambar 3. Simulasi Antrian Dengan 100 Data



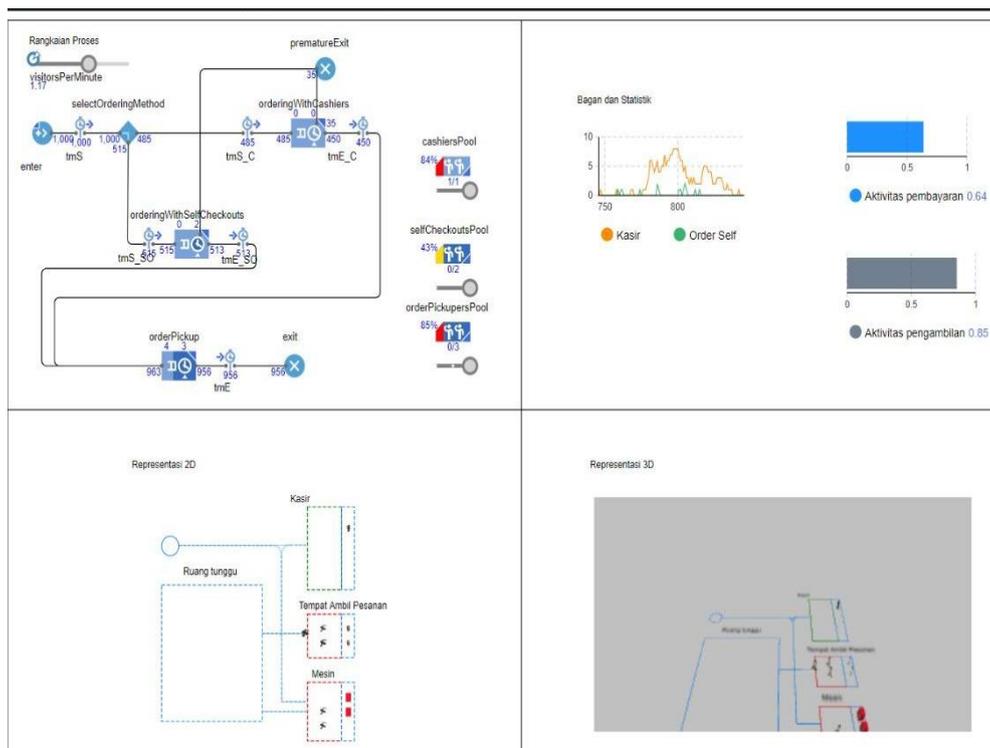
Gambar 4. *Queue Diagram* Waktu Dengan 100 Data

Hasil simulasi pada system antrian pelayanan McDonald's dengan kapasitas 100 pelanggan menunjukkan bahwa untuk mencapai kapasitas yang diinginkan, diperlukan waktu sekitar 85.72 menit. Dengan simulasi tersebut terlihat bahwa 53 pelanggan memilih pelayanan di kasir (*ordering with cashiers*) dengan 47 pelanggan berhasil diproses. Sedangkan 47 pelanggan memilih pelayanan pada mesin (*ordering with self checkouts*), dan dari jumlah tersebut 44 pelanggan berhasil diproses. Dari total pemesanan yang berhasil diproses, terdapat 88 pelanggan yang berhasil menyelesaikan proses hingga

pengambilan pesanan (*order pickup*). Selain itu, dapat dilihat pada gambar *queue diagram* waktu, hasil simulasi yang dilakukan menunjukkan bahwa rata-rata waktu yang diperlukan dalam proses pemesanan adalah 5.23 menit. Dalam pelayanan tersebut, terdapat perbedaan waktu rata-rata antara pelayanan melalui kasir, yang membutuhkan rata-rata waktu selama 3.68 menit, dan pelayanan melalui mesin memerlukan rata-rata waktu selama 1.49 menit.

Sehingga pada diagram utilisasi menunjukkan bahwa system pelayanan untuk penggunaan mesin dan kasir, yang tergabung dalam diagram aktivitas pembayaran 0.64, berarti aktivitas pembayaran memerlukan 64% sumber daya yang dibutuhkan. Persentase tersebut diperoleh dari hasil rata-rata sumber daya dengan dua jenis metode. Dapat dilihat pada bagian *cashiersPool* dalam gambar yang menunjukkan kepadatan 84%, dan pada bagian *selfCheckoutsPool* menunjukkan kepadatan 38%. Sedangkan untuk aktivitas pengambilan 0.78, berarti memerlukan 78% sumber daya yang dibutuhkan. Dengan menggunakan kapasitas 100 pelanggan, sumber daya pada metode pelayanan melalui kasir perlu dilakukan evaluasi kembali.

### b. Simulasi Kedua



Gambar 5. Simulasi Antrian Dengan 1000 Data



Gambar 6. *Queue Diagram* Waktu Dengan 1000 Data

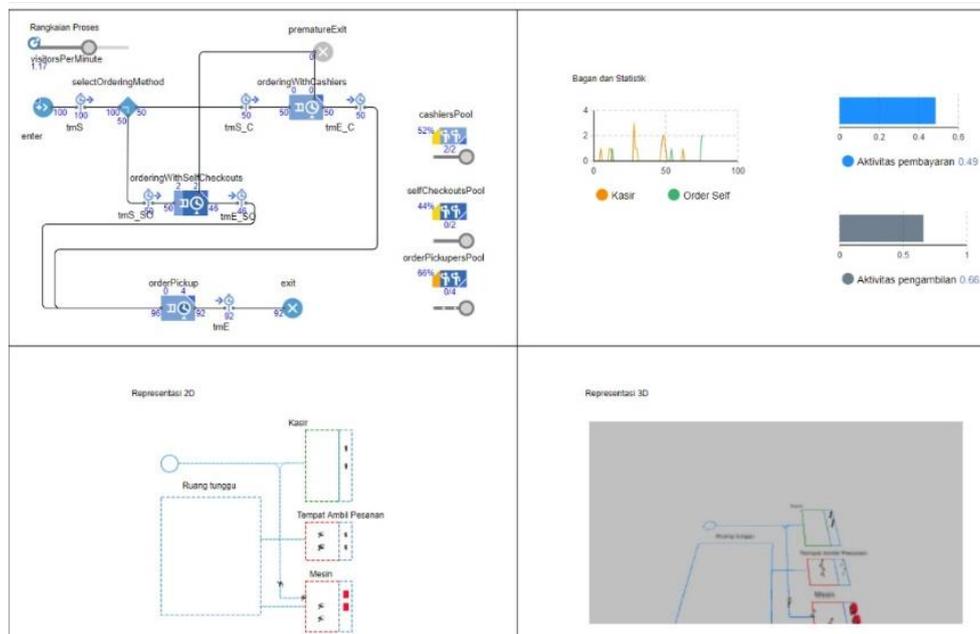
Hasil simulasi pada system antrian pelayanan McDonald's dengan kapasitas 1000 pelanggan menunjukkan bahwa untuk mencapai kapasitas yang diinginkan, diperlukan waktu sekitar 845.67 menit. Dengan simulasi tersebut terlihat bahwa 485 pelanggan memilih pelayanan di kasir (*ordering with cashiers*) dengan 450 pelanggan berhasil diproses. Sedangkan 515 pelanggan memilih pelayanan pada mesin (*ordering with self checkouts*), dan dari jumlah tersebut 513 pelanggan berhasil diproses. Dari total pemesanan yang berhasil diproses, terdapat 956 pelanggan yang berhasil menyelesaikan proses hingga pengambilan pesanan (*order pickup*). Selain itu, dapat dilihat pada gambar *queue diagram* waktu, hasil simulasi yang dilakukan menunjukkan bahwa rata-rata waktu yang diperlukan dalam proses pemesanan adalah 6.20 menit. Dalam pelayanan tersebut, terdapat perbedaan waktu rata-rata antara pelayanan melalui kasir, yang membutuhkan rata-rata waktu selama 3.76 menit, dan pelayanan melalui mesin memerlukan rata-rata waktu selama 1.56 menit.

Sehingga pada diagram utilisasi menunjukkan bahwa system pelayanan untuk penggunaan mesin dan kasir, yang tergabung dalam diagram aktivitas pembayaran 0.64, berarti aktivitas pembayaran berarti memerlukan 64% sumber daya yang tersedia. Persentase tersebut diperoleh dari hasil rata-rata sumber daya dengan dua jenis metode. Dapat dilihat pada bagian *cashiersPool* dalam gambar yang menunjukkan kepadatan 84%, dan pada bagian *selfCheckoutsPool* menunjukkan kepadatan 43%. Sedangkan untuk aktivitas pengambilan 0.85, berarti memerlukan 85% sumber daya yang dibutuhkan. Dengan menggunakan kapasitas 1000 pelanggan sumber daya pada metode pelayanan melalui kasir dan aktivitas pengambilan perlu dilakukan evaluasi kembali.

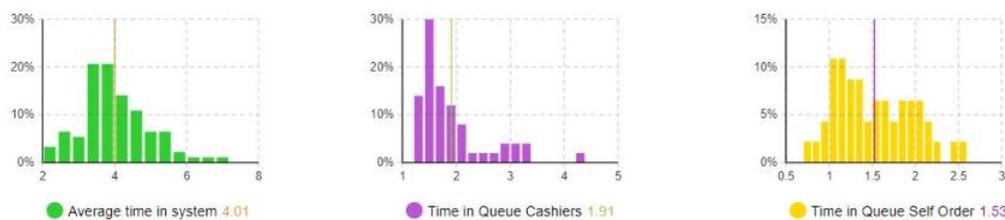
### 3.5.2. Solusi Pemodelan dan Simulasi Antrian Pelayanan McDonald's

Berdasarkan hasil simulasi model yang dilakukan pada poin 3.1, sebuah solusi model telah dihasilkan untuk menggambarkan aktivitas dari sistem pelayanan pemesanan di McDonald's. Solusi pemodelan simulasi ini mengimplementasikan penggunaan 2 kasir, 2 mesin, dan 4 orang pada tahap pengambilan pesanan. Solusi dari pelayanan ini juga mensimulasikan menggunakan 1000 data yang dibagi menjadi dua tahap yaitu pertama dengan 100 data dan kedua dengan 1000 data.

#### a. Solusi Simulasi Pertama



Gambar 7. Solusi Simulasi Antrian Dengan 100 Data

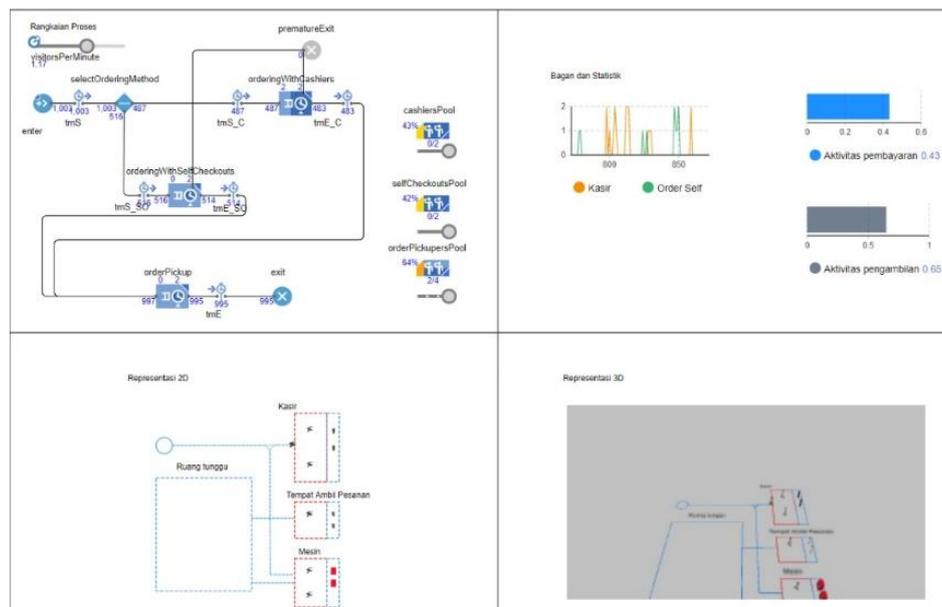


Gambar 8. *Queue Diagram* Waktu Solusi Dengan 100 Data

Hasil solusi dari simulasi pada system antrian pelayanan McDonald’s dengan kapasitas 100 pelanggan menunjukkan bahwa untuk mencapai kapasitas yang diinginkan, diperlukan waktu sekitar 76.84 menit. Dengan simulasi tersebut terlihat bahwa 50 pelanggan memilih pelayanan di kasir (*ordering with cashiers*) dengan 50 pelanggan berhasil diproses. Sedangkan 50 pelanggan memilih pelayanan pada mesin (*ordering with self checkouts*), dan dari jumlah tersebut 46 pelanggan berhasil diproses. Dari total pemesanan yang berhasil diproses, terdapat 92 pelanggan yang berhasil menyelesaikan proses hingga pengambilan pesanan (*order pickup*). Selain itu, dapat dilihat pada gambar *diagram queue* waktu, hasil simulasi yang dilakukan menunjukkan bahwa rata-rata waktu yang diperlukan dalam proses pemesanan adalah 4.01 menit. Dalam pelayanan tersebut, terdapat perbedaan waktu rata-rata antara pelayanan melalui kasir, yang membutuhkan rata-rata waktu selama 1.91 menit, dan pelayanan melalui mesin memerlukan rata-rata waktu selama 1.53 menit.

Sehingga pada diagram utilisasi menunjukkan bahwa system pelayanan untuk penggunaan mesin dan kasir, yang tergabung dalam diagram aktivitas pembayaran 0.49, berarti aktivitas pembayaran berarti memerlukan 49% sumber daya yang tersedia. Persentase tersebut diperoleh dari hasil rata-rata sumber daya dengan dua jenis metode. Dapat dilihat pada bagian *cashiersPool* dalam gambar yang menunjukkan kepadatan 52%, dan pada bagian *selfCheckoutsPool* menunjukkan kepadatan 44%. Sedangkan untuk aktivitas pengambilan 0.66, berarti memerlukan 66% sumber daya yang dibutuhkan. Dengan menggunakan kapasitas 100 pelanggan, solusi yang diberikan terhadap memanfaatkan sumber daya yang tersedia dengan efisien, sehingga sumber daya yang dibutuhkan dalam pelayanan telah berhasil mengurangi waktu antri bagi pelanggan pada metode pelayanan menggunakan kasir (*cashiers pool*).

b. Solusi Simulasi Kedua



Gambar 9. Solusi Simulasi Antrian Dengan 1000 Data



Gambar 10. Queue Diagram Waktu Solusi Dengan 1000 Data

Hasil solusi dari simulasi pada system antrian pelayanan McDonald's dengan kapasitas 1000 pelanggan menunjukkan bahwa untuk mencapai kapasitas yang diinginkan, diperlukan waktu sekitar 872.28 menit. Dengan simulasi tersebut terlihat bahwa 487 pelanggan memilih pelayanan di kasir (*ordering with cashiers*) dengan 483 pelanggan berhasil diproses. Sedangkan 516 pelanggan memilih pelayanan pada mesin (*ordering with self checkouts*), dan dari jumlah tersebut 514 pelanggan berhasil diproses. Dari total pemesanan yang berhasil diproses, terdapat 995 pelanggan yang berhasil menyelesaikan proses hingga pengambilan pesanan (*order pickup*). Selain itu, dapat dilihat pada gambar *queue diagram* waktu, hasil simulasi yang dilakukan menunjukkan bahwa rata-rata waktu yang diperlukan dalam proses pemesanan adalah 4.19 menit. Dalam pelayanan tersebut, terdapat perbedaan waktu rata-rata antara pelayanan melalui kasir, yang membutuhkan rata-rata waktu selama 1.78 menit, dan pelayanan melalui mesin memerlukan rata-rata waktu selama 1.62 menit.

Sehingga pada diagram utilisasi menunjukkan bahwa system pelayanan untuk penggunaan mesin dan kasir, yang tergabung dalam diagram aktivitas pembayaran 0.43, berarti aktivitas pembayaran berarti memerlukan 43% sumber daya yang tersedia. Persentase tersebut diperoleh dari hasil rata-rata sumber daya dengan dua jenis metode. Dapat dilihat pada bagian *cashiersPool* dalam gambar yang menunjukkan kepadatan 43%, dan pada bagian *selfCheckoutsPool* menunjukkan kepadatan 42%. Sedangkan untuk aktivitas pengambilan 0.65, berarti memerlukan 65% sumber daya yang dibutuhkan. Dengan menggunakan kapasitas 1000 pelanggan, dengan pelayanan yang diberikan, sumber daya yang dibutuhkan dalam pelayanan telah berhasil mengurangi waktu antri bagi pelanggan pada metode pelayanan kasir dan *order pick up*.

### **3.6. Analisis dan Evaluasi Kinerja**

Menganalisis dan mengevaluasi dari hasil pemodelan dan simulasi yang telah dilakukan dengan memanfaatkan fitur-fitur yang tersedia pada AnyLogic. Dari beberapa fitur yang ada, penggunaan diagram utilisasi ditambahkan karena dapat membantu memberikan visualisasi persentase waktu aktivitas pemesanan dan pengambilan dengan kapasitas yang digunakan oleh suatu sumber daya tertentu dalam waktu tertentu. Selain itu diagram utilisasi, *queueing diagram* juga digunakan untuk menganalisis waktu antrian atau waktu tunggu system yang mungkin terjadi digunakan untuk menganalisis antrian atau waktu tunggu system yang mungkin terjadi sehingga dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya untuk mengurangi antrian.

Dari hasil dengan 1 kasir, 2 mesin, dan 3 *order pick up* simulasi antrian pertama dengan 100 pelanggan, rata-rata waktu pemesanan dilakukan selama 5.23 menit, rata-rata waktu pelayanan melalui kasir selama 3.68 menit, dan rata-rata waktu pelayanan melalui mesin selama 1.49 menit. Simulasi antrian kedua dengan 1000 pelanggan, rata-rata waktu pemesanan dilakukan selama 6.20 menit, rata-rata waktu pelayanan melalui kasir selama 3.76 menit, dan rata-rata pelayanan melalui mesin selama 1.56 menit. Dari melihat diagram utilitas tersebut dapat dikatakan dengan adanya jumlah peningkatan pelanggan, cenderung meningkat pula waktu yang dibutuhkan dalam melakukan pemesanan. Pelayanan melalui kasir masih sanggup untuk melayani walaupun kwalahan. Sedangkan

untuk pelayanan melalui mesin masih efisien untuk melayani jumlah pelanggan baik terjadi peningkatan maupun tidak.

Setelah melakukan simulasi sesuai dengan masalah yang ada di lapangan maka, dilakukan sebuah solusi pemodelan yang lebih efisien ketika terjadi peningkatan pelanggan. Hasil dari menggunakan solusi dengan 2 kasir, 2 mesin, dan 4 *order pick up*, solusi simulasi antrian pertama dengan 100 pelanggan, rata-rata waktu pemesanan selama 4.01 menit, rata-rata waktu pelayanan melalui kasir selama 1.91 menit, dan rata-rata waktu pelayanan melalui mesin selama 1.53 menit. Solusi simulasi antrian kedua dengan 1000 pelanggan, rata-rata waktu pemesanan selama 4.19 menit, rata-rata waktu pelayanan melalui kasir selama 1.78 menit, dan rata-rata waktu pelayanan melalui mesin selama 1.62 menit. Melihat dari diagram utilisasi rata-rata waktu pemesanan mengalami penurunan. Dengan adanya penambahan kasir membuat pelayanan lebih singkat akan tetapi berdampak pada pelayanan melalui mesin yang sedikit meningkat dari simulasi sesuai lapangan.

Dengan demikian solusi pemodelan ini dapat memberikan pandangan dalam menghadapi peningkatan jumlah pelanggan dan meningkatkan efisiensi serta pengalaman pelanggan di gerai McDonald's Darmo.

#### **4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil simulasi yang dilakukan, dan setelah dilakukannya analisa dengan melihat diagram utilitas dapat disimpulkan bahwa terdapat kebutuhan untuk meningkatkan kinerja pada aktivitas pembayaran, khususnya dalam metode pemesanan melalui kasir, serta aktivitas pengambilan pesanan yang memerlukan penambahan sumber daya. Hasil simulasi untuk melayani 100 - 1000 pelanggan dengan menggunakan 1 kasir, 2 mesin, dan 3 pada order pick up menunjukkan bahwa waktu pemesanan setiap pelanggan sekitar 5.23 menit dan 6.20 menit. Oleh karena itu, solusi yang diberikan dengan menambahkan sumber daya 2 kasir, 2 mesin, dan 4 orang pada order pick up menghasilkan pengurangan waktu pemesanan menjadi 4.01 menit dan 4.19 menit. Pada pelayanan melalui kasir dan mesin tetap pada level efisien akan tetapi, pelayanan melalui kasir harus lebih diperhatikan karena terkait sumber daya manusia yang perlu di tambah ketika kasir hanya satu dan terjadi peningkatan pelanggan karena kemampuan dan tenaga manusia terbatas.

Dengan demikian, dengan penambahan sumber daya seperti 2 kasir, 2 mesin, dan 4 orang pada bagian pengambilan pesanan, berhasil mengurangi waktu antrian bagi pelanggan baik pada pelayanan dengan metode kasir, mesin, maupun pada pengambilan (*order pickup*). Adanya solusi simulasi antrian ini diharapkan dapat membantu meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam operasional pelayanan, serta perlunya memantau dan mengevaluasi hasil simulasi guna mengidentifikasi peluang perbaikan dan peningkatan lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] -Bambang Herry Purnomo *et al.*, “MODEL SISTEM ANTRIAN PADA PELAYANAN RESTORAN CEPAT SAJI (Studi Kasus di KFC Gajah Mada Kabupaten Jember),” *JURNAL AGROTEKNOLOGI*, vol. 15, no. 01, pp. 40–58, Jun. 2021, doi: 10.19184/J-AGT.V15I01.19929.
- [2] E. P. Setiawan, H. Sukoco, and L. Harini, “SIMULASI PENERAPAN TEORI ANTRIAN DALAM PEMBatasan PENGUNJUNG OBJEK WISATA,” *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, vol. 15, no. 4, pp. 719–726, Dec. 2021, doi: 10.30598/BAREKENGVOL15ISS4PP719-726.
- [3] R. Budiman, D. Hatidja, M. S. Paendong, K. Kunci, and A. J. Berganda, “Analisis Sistem Antrian Di PT. Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. Kantor Cabang Manado Sistem Antrian Multi Channel Query System Keywords: Queue System Multi Channel Query System Multiple Line Queues,” 2019. [Online]. Available: <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/decartesian>
- [4] J. T. Industri, “Model Simulasi Sistem Antrean Elevator \* MOCHAMAD IQBAL NASHRULHAQ, CAHYADI NUGRAHA, ARIF IMRAN,” *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Juli*, 2014.
- [5] A. A. C. M. D. L. S. Puspitasari Alicia, “PERBAIKAN SISTEM ANTREAN DI MCDONALD’S PLAZA MARINA DENGAN SIMULASI ANTREAN,” *Jurnal PENA*, vol. 32 No.2, pp. 1–10, 2018.
- [6] R. Nurdiansyah, R. Dio, B. Salaksa, and R. Arifin, “Analisis dan Evaluasi Performansi UMKM Afira Tailor dengan Metode Discrete Event System Simulation,” *Technometrics*, vol. 26, no. 2, p. 195, May 2018, doi: 10.2307/1268124.
- [7] A. Model Antrian Pada Kantor Pos Xyz Dengan Pendekatan Simulasi Menggunakan Software Anylogic Author, I. Rizkya, and dan Adrian Hartanto, “TALENTA Conference Series: Energy & Engineering,” 2022, doi: 10.32734/ee.v5i2.1559.