
USULAN PERBAIKAN SISTEM PELAYANAN PADA ANTRIAN KASIR ALFAMIDI GKB MENGGUNAKAN SIMULASI SOFTWARE ARENA

Wildan Khanif Baihaqi¹, Muhammad Isma'il², Muhammad Rengga Arya Pratama³, Mochammad Ramadhan Indra⁴, Ahmad Fasih Hasibu Dzikri⁵, Rohmat⁶, Khoirul Aman Makhrudy⁷

¹²³⁴⁵⁶Program Studi Teknik Industri, ⁷Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik

Jl. Sumatera 101 GKB, Gresik 61121, Indonesia
e-mail : wildankhanifbaihaqi28@gmail.com

ABSTRAK

Antrian merupakan suatu fenomena yang dihadapi konsumen pada industri jasa dan dunia usaha. Mengantri merupakan kondisi dimana sekumpulan orang, komponen atau mesin yang membutuhkan layanan harus menunggu dalam suatu urutan tertentu sebelum akhirnya memperoleh layanan. Penelitian ini dilakukan pada Alfamidi GKB. Permasalahan yang terjadi pada alfamidi GKB adalah adanya antrian yang menumpuk setiap dilakukan pelayanan di kasir, khususnya pada jam-jam tertentu seperti jam pulang kerja dan lain-lain. Maka dari itu perlu dilakukan simulasi sistem antrian untuk mengetahui perbaikan sistem. Penelitian ini menggunakan pendekatan simulasi dengan software ARENA untuk menentukan rancangan perbaikan sistem terbaik untuk mengatasi antrian pada kasir di alfamidi GKB. Parameter output model yang digunakan untuk perbaikan sistem adalah waktu tunggu pelanggan untuk dilayani. Dalam sistem *real*, waktu tunggu pelanggan adalah 0.572646 menit sedangkan untuk model usulan perbaikan yang dipilih adalah 0.103557. Dari hasil tersebut, bisa disimpulkan bahwa sistem rancangan perbaikan yang dilakukan membawa keberhasilan, yaitu bisa menurunkan waktu tunggu pelanggan yang ada di kasir alfamidi GKB.

Kata kunci : Antrian, Software Arena, Sistem

ABSTRACT

Queues are a phenomenon faced by consumers in the service industry and business world. Queuing is a condition where a group of people, components or machines that need a service must wait in a certain order before finally getting service. This research was conducted at Alfamidi GKB. The problem that occurs at Alfamidi GKB was that there were queues that pile up every time service was carried out at the cashier, especially at certain times such as after work time and so on. Therefore, it is necessary to simulate the queuing system to determine system improvements. This research used a simulation approach with ARENA software to determine the best system improvement scenario to overcome the queue at the cashier at Alfamidi GKB. The model output parameter used for system improvement was the customer waiting time to be served. In the real system, the customer waiting time was 0.572646 minutes, while for the improvement proposal model chosen it was 0.103557. From these results, it can be concluded that the improvement design system carried out had been successful, namely being able to reduce customer waiting times at the Alfamidi GKB cashier.

Keywords : Queue, Arena Software, System

Jejak Artikel

Upload artikel : 14 November 2023

Revisi : 15 Desember 2023

Publish : 31 Januari 2024

1. PENDAHULUAN

Di era teknologi saat ini, kecepatan menjadi salah satu variabel yang sangat penting dalam berbagai konteks. Kecepatan merujuk pada

sejauh mana suatu tindakan atau proses dapat dilakukan dalam waktu yang relatif singkat (Rahmawati & Donoriyanto, 2023). Aktivitas yang perlu adanya kecepatan terhadap

prosessalah satunya adalah antrian pada kehidupan sehari-hari.

Antrian merupakan suatu fenomena yang dihadapi konsumen pada industri jasa dan manufaktur. Didalam antrian akan terjadi aktivitas mengantri. Mengantri merupakan kondisi dimana sekumpulan orang, komponen atau mesin yang membutuhkan layanan harus menunggu dalam suatu urutan tertentu sebelum akhirnya memperoleh layanan dari resource yang tersedia (Murti et al., 2018). Antrian terjadi karena kebutuhan pelayanan melebihi kapasitas dari pelayanannya maka terjadi penumpukan pada proses tersebut. Akibat dari antrian ini dampak yang timbul yang tidak diharapkan adalah banyak pelanggan beralih ke tempat lain untuk menghindari suatu antrian dan untuk mendapatkan pelayanan yang lebih maksimal. Karena hal ini terjadi, walaupun harus mengeluarkan biaya yang lebih besar, mereka akan bersedia mengeluarkan biaya tersebut (Rahmadani, 2010).

Oleh karena itu diperlukan untuk memperbaiki sistem pelayanan agar dapat memberikan manfaat yang besar bagi pelaku usaha. Perbaikan sistem salah satunya bisa dilakukan dengan melakukan simulasi sistem tersebut, dengan membenahi struktur sistem atau menambah resources dan entity yang terlibat pada sistem tersebut (Tama et al., 2016).

Simulasi sendiri merupakan kegiatan mereproduksi perilaku sistem, menggunakan model yang menggambarkan atau merepresentasikan proses dari sistem nyata yang bersangkutan (Rahmawati & Donoriyanto, 2023)

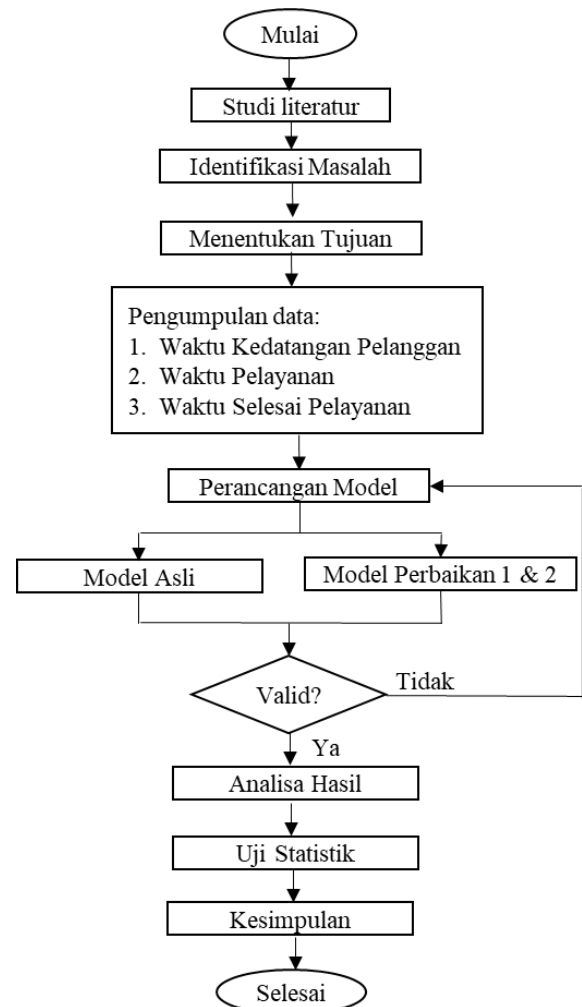
Penelitian ini dilakukan di Alfamidi GKB yang merupakan swalayan atau supermarket menjual barang-barang untuk kehidupan sehari-hari. Permasalahan yang terjadi pada alfamidi GKB adalah adanya antrian yang menumpuk setiap dilakukan pelayanan di kasir, khususnya pada jam-jam tertentu seperti jam pulang kerja dll. Sehingga diperlukan adanya perbaikan sistem antrian pada kasir Alfamidi GKB.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui model antrian kasir Alfamidi GKB menggunakan simulasi software Arena sehingga setelah dilakukan simulasi maka dapat dirumuskan alternatif-alternatif perbaikan sistem antrian kasir Alfamidi GKB.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan simulasi dengan software ARENA untuk menentukan skenario terbaik untuk mengatasi antrian pada kasir di alfamidi GKB. Komponen karakteristik bagi sebuah sistem pelayanan yaitu Ukuran populasi, perilaku kedatangan, pola kedatangan (Nurjaya Al-Kholis et al., 2018), Adapun metodologi penelitian ini diawali dengan melakukan studi lapangan dilakukan dengan mendatangi Alfamidi GKB dimana lokasi tersebut merupakan objek penelitian yang dibahas. Studi lapangan dilakukan pada hari Senin, 11 desember 2023 selama kurang lebih dua jam yaitu saat jam pulang kuliah atau setelah matakuliah selesai.

Adapun *flowchart* penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. berikut ini:



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Berikut ini merupakan penjelasan metodologi penelitian yang dilakukan:

- a. Melakukan studi literatur yaitu dengan *review* dan menerapkan apa yang sudah dipelajari dikelas simulasi sistem industri, serta melakukan pencarian jurnal-jurnal yang terkait analisa dan perbaikan sistem antrian menggunakan software Arena.
- b. Identifikasi masalah mengambil permasalahan antrian di kasir Alfamidi GKB pada saat jam sibuk. Permasalahan ini dipilih karena ketika jam pulang kantor banyak orang berbelanja sehingga terjadi antrian di kasir ketika pembayaran.
- c. Penentuan tujuan penelitian pada saat ini adalah melakukan evaluasi pada waktu tunggu pelanggan, dimana kita harus memperbaiki dan mempercepat waktu tunggu tersebut agar kepuasan pelanggan tercapai.
- d. Mengumpulkan data dalam penelitian ini dengan menggunakan metode observasi. Data diambil secara langsung pada sistem antrian yang terjadi di Alfamidi GKB. Studi kasus dilakukan dengan mengambil data waktu kedatangan pelanggan menuju kasir, waktu pelanggan mulai dilayani hingga selesai dilayani. Kemudian dilakukan pengolahan data yang dilakukan menggunakan Ms. Excel untuk menghitung waktu antar kedatangan pelanggan, dan waktu lama pelayanan. Setelah itu data dipindahkan ke file berupa *notepad* dan diolah di Arena menggunakan *tool input analyzer* untuk mengetahui jenis distribusi data. Hasil pengolahan tersebut kemudian dijadikan input untuk mengisi *time type* di modul Arena.
- e. Merancang model simulasi antrian yang terjadi di kasir Alfamidi GKB menggunakan Software Arena. Pada langkah ini model yang dibuat terdiri dari 2 macam yaitu model asli atau sesuai dengan model sistem pelayanan kasir dimana tempat diobservasi dan model usulan perbaikan. Dalam penelitian ini, model perbaikan akan dibuat sebanyak 2 jenis model, yang terdiri dari model perbaikan 1 dan model perbaikan 2.
- f. Model dikatakan valid atau tidak ketika model yang dibangun pada software simulasi

Arena berhasil dijalankan dan tidak terjadi eror. Ketika model eror maka harus dilakukan perbaikan sesuai dengan komen yang diperintahkan oleh software Arena ini.

- g. Uji statistik pada penelitian ini adalah dengan menguji rata-rata 2 *sample* dengan berbeda perlakuan yaitu dengan uji *paired T-test* menggunakan bantuan software *minitab17*, pemilihan uji dengan uji *paired T-test* ini mempertimbangkan hal yang dibandingkan yaitu hasil nilai rata-rata *sample* yang dibuat untuk perbaikan tentunya didalamnya ada *treatment* khusus yang berbeda antara tiap model sistem antrian yang diusulkan untuk perbaikan. Data yang dibandingkan dan sebagai parameter perbaikan adalah *customer waiting time*.
- h. Menyusun kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan pemberian saran untuk model antrian yang sudah ada.

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu waktu kedatangan konsumen ke dalam sistem, waktu mulai dilayani, dan waktu selesai dilayani. Berikut ini merupakan data yang telah diambil pada saat observasi.

Tabel 1. Data Pengamatan

| No | Waktu Kedatangan | Waktu Pelayanan | Waktu Selesai | Kasir |
|----|------------------|-----------------|---------------|---------|
| 1 | 15.45 | 15.49 | 15.51 | kasir 1 |
| 2 | 15.51 | 15.52 | 15.54 | kasir 2 |
| 3 | 15.53 | 15.54 | 15.56 | kasir 1 |
| 4 | 15.56 | 15.56 | 15.57 | kasir 2 |
| 5 | 15.57 | 15.57 | 15.58 | kasir 1 |
| 6 | 15.58 | 15.59 | 16.01 | kasir 2 |
| 7 | 16.03 | 16.03 | 16.05 | kasir 1 |
| 8 | 16.06 | 16.06 | 16.07 | kasir 2 |
| 9 | 16.07 | 16.07 | 16.08 | kasir 1 |
| 10 | 16.09 | 16.09 | 16.10 | kasir 1 |
| 11 | 16.09 | 16.10 | 16.12 | kasir 2 |
| 12 | 16.09 | 16.12 | 16.13 | kasir 1 |
| 13 | 16.10 | 16.13 | 16.14 | kasir 2 |
| 14 | 16.14 | 16.15 | 16.17 | kasir 1 |
| 15 | 16.14 | 16.17 | 16.18 | kasir 2 |
| 16 | 16.17 | 16.17 | 16.19 | kasir 1 |
| 17 | 16.22 | 16.22 | 16.23 | kasir 2 |
| 18 | 16.22 | 16.23 | 16.25 | kasir 1 |
| 19 | 16.23 | 16.25 | 16.27 | kasir 2 |
| 20 | 16.23 | 16.27 | 16.28 | kasir 1 |
| 21 | 16.23 | 16.28 | 16.30 | kasir 2 |
| 22 | 16.25 | 16.30 | 16.32 | kasir 2 |
| 23 | 16.28 | 16.32 | 16.33 | kasir 1 |
| 24 | 16.33 | 16.33 | 16.36 | kasir 2 |
| 25 | 16.36 | 16.36 | 16.38 | kasir 1 |
| 26 | 16.42 | 16.42 | 16.45 | kasir 2 |
| 27 | 16.42 | 16.45 | 16.47 | kasir 1 |
| 28 | 16.45 | 16.47 | 16.48 | kasir 2 |
| 29 | 16.48 | 16.48 | 16.51 | kasir 1 |
| 30 | 16.49 | 16.52 | 16.53 | kasir 2 |

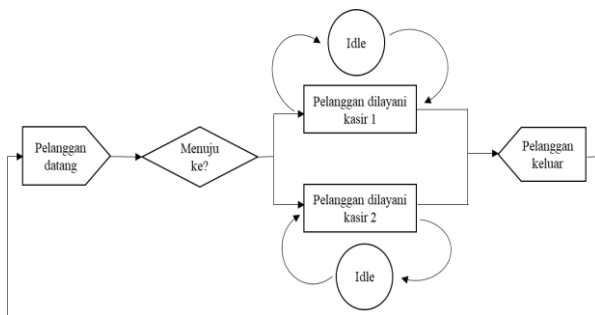
Hasil simulasi dapat dianalisis untuk dijadikan dasar untuk mengubah kondisi saat ini atau real time kondisi sistem sekarang, atau untuk mengidentifikasi permasalahan dan solusi dari permasalahan tersebut. Setiap perubahan dapat diterapkan terlebih dahulu pada model dan dilihat bagaimana simulasinya, sehingga kita bisa terus melakukan perbaikan untuk mencari hasil terbaik sebelum diterapkan pada sistem nyata,

Perbaikan yang dilakukan dengan merancang skenario perbaikan dengan menggunakan software Arena. Skenario perbaikan tidak lepas dari analisis-analisis yang penulis berikan pada sistem dengan melihat keluaran dari model yang telah disimulasikan. Peralatan yang digunakan dalam pengumpulan data ini berupa jam digital, serta alat tulis seperti bolpoin dan kertas. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan perangkat komputer pada umumnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Activity Cycle Diagram (ACD)

Berikut ini *Activity cycle diagram* sistem asli antrian pada alfamidi GKB



Gambar 2. ACD Sistem Awal Antrian

Sistem dalam objek pengamatan terdiri dari pelanggan datang kemudian melakukan proses pembayaran, untuk proses belanja tidak diamati. Dalam proses ini apabila kasir *idle* (menganggur) maka tidak terjadi antrian sedangkan apabila kasir sedang sibuk maka akan terjadi antrian.

3.2 Pengolahan Data Pengamatan

Setelah didapatkan data penelitian terkait dengan waktu kedatangan, waktu pelayanan, dan waktu selesai pelayan maka dihitung berapa

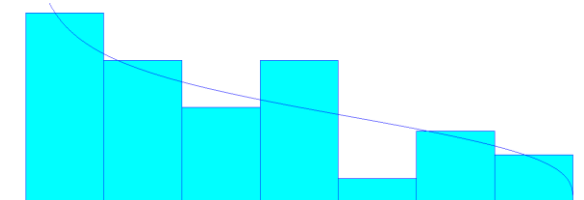
selisih waktu antar kedatangan pelanggan dan lama waktu pelayannya.

Tabel 2. Pengolahan Data Pengamatan

| No | Waktu Kedatangan | Waktu Pelayanan | Waktu Selesai | Selisih Kedatangan (menit) | Waktu Pelayanan (menit) | Kasir |
|----|------------------|-----------------|---------------|----------------------------|-------------------------|--------|
| 1 | 15.45 | 15.49 | 15.51 | 0 | 2 | kasir1 |
| 2 | 15.51 | 15.52 | 15.54 | 6 | 2 | kasir2 |
| 3 | 15.53 | 15.54 | 15.56 | 2 | 2 | kasir1 |
| 4 | 15.56 | 15.56 | 15.57 | 3 | 1 | kasir2 |
| 5 | 15.57 | 15.57 | 15.58 | 1 | 1 | kasir1 |
| 6 | 15.58 | 15.59 | 16.01 | 2 | 2 | kasir2 |
| 7 | 16.03 | 16.03 | 16.05 | 5 | 2 | kasir1 |
| 8 | 16.06 | 16.06 | 16.07 | 3 | 1 | kasir2 |
| 9 | 16.07 | 16.07 | 16.08 | 1 | 1 | kasir1 |
| 10 | 16.09 | 16.09 | 16.10 | 2 | 1 | kasir1 |
| 11 | 16.09 | 16.10 | 16.12 | 0 | 2 | kasir2 |
| 12 | 16.09 | 16.12 | 16.13 | 0 | 1 | kasir1 |
| 13 | 16.10 | 16.13 | 16.14 | 1 | 1 | kasir2 |
| 14 | 16.14 | 16.15 | 16.17 | 4 | 2 | kasir1 |
| 15 | 16.14 | 16.17 | 16.18 | 0 | 1 | kasir2 |
| 16 | 16.17 | 16.17 | 16.19 | 3 | 2 | kasir1 |
| 17 | 16.22 | 16.22 | 16.23 | 5 | 1 | kasir2 |
| 18 | 16.22 | 16.23 | 16.25 | 0 | 2 | kasir1 |
| 19 | 16.23 | 16.25 | 16.27 | 1 | 2 | kasir2 |
| 20 | 16.23 | 16.27 | 16.28 | 0 | 1 | kasir1 |
| 21 | 16.23 | 16.28 | 16.30 | 0 | 3 | kasir2 |
| 22 | 16.25 | 16.30 | 16.32 | 0 | 2 | kasir2 |
| 23 | 16.28 | 16.32 | 16.33 | 3 | 1 | kasir1 |
| 24 | 16.33 | 16.33 | 16.36 | 5 | 3 | kasir2 |
| 25 | 16.36 | 16.36 | 16.38 | 3 | 2 | kasir1 |
| 26 | 16.42 | 16.42 | 16.45 | 6 | 3 | kasir2 |
| 27 | 16.42 | 16.45 | 16.47 | 1 | 2 | kasir1 |
| 28 | 16.45 | 16.47 | 16.48 | 2 | 1 | kasir2 |
| 29 | 16.48 | 16.48 | 16.51 | 3 | 3 | kasir1 |
| 30 | 16.49 | 16.52 | 16.53 | 1 | 1 | kasir2 |

Langkah selanjutnya menentukan jenis distribusinya yang nantinya akan menjadi masukan nilai pada modul arena yang ditentukan. Pada penelitian ini, kebetulan pada pengolahan data untuk waktu pelayanan dibedakan menjadi dua, yaitu waktu pelayanan di kasir 1 dan waktu pelayanan di kasir 2.

a. Grafik distribusi waktu antar kedatangan

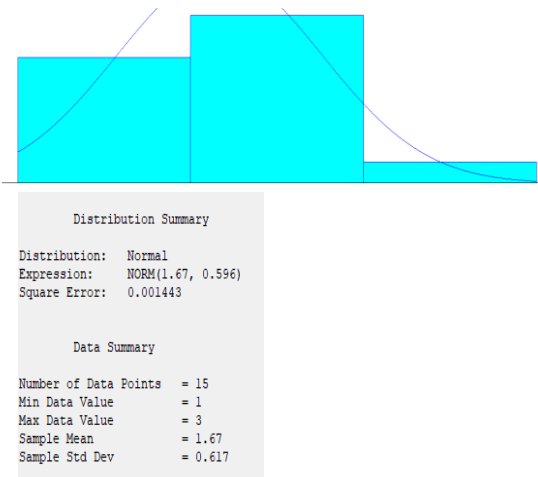


| Distribution Summary | |
|-----------------------|------------------------------|
| Distribution: | Beta |
| Expression: | -0.5 + 7 * BETA(0.783, 1.33) |
| Square Error: | 0.011815 |
| Chi Square Test | |
| Number of intervals | = 4 |
| Degrees of freedom | = 1 |
| Test Statistic | = 1.46 |
| Corresponding p-value | = 0.235 |

Gambar 3. Grafik Distribusi Waktu Antar Kedatangan

Dengan Input Analyzer diketahui jenis distribusi dari data waktu selisih antar kedatangan adalah Beta dengan nilai expression $-0.5 + 7 * \text{BETA}(0.783, 1.33)$ yang kemudian akan digunakan untuk input di Software Arena.

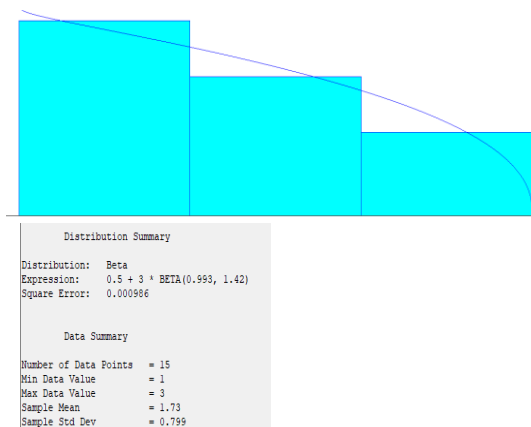
b. Grafik distribusi lama pelayanan pada kasir 1



Gambar 4. Grafik Distribusi Lama Waktu Pelayanan di Kasir 1

Dengan Input Analyzer diketahui jenis distribusi dari data waktu lama pelayanan di kasir 1 adalah Normal dengan nilai expression $\text{NORM}(1.67, 0.596)$ yang kemudian akan digunakan untuk input di Software Arena.

c. Grafik distribusi lama pelayanan pada kasir 2



Gambar 5. Grafik Distribusi Lama Waktu Pelayanan di Kasir 2

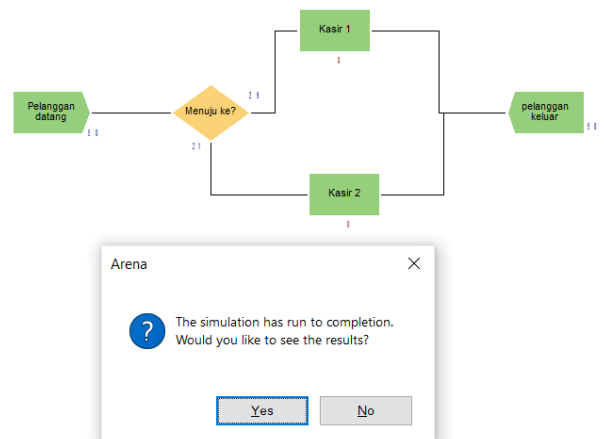
Dengan Input Analyzer diketahui jenis distribusi dari data waktu lama pelayanan di kasir 2 adalah Beta dengan nilai expression $0.5 + 3 * \text{BETA}(0.993, 1.42)$ yang kemudian akan digunakan untuk input di Software Arena.

3.3 Pembuatan Model Simulasi

Simulasi dilakukan pada model antrian awal dan model antrian usulan pada alfamidi GKB.

a. Model Simulasi Real

Langkah pertama dilakukan simulasi sistem antrian awal menggunakan Software arena. Visual model sistem dapat dilihat pada gambar berikut. Ada 4 modul yang digunakan yaitu create, decide, process, dan dispose.



Gambar 6. Model Simulasi Sistem Real

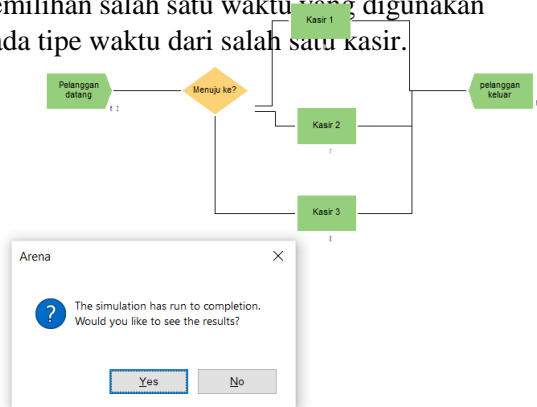
Kemudian dilakukan analisa output pada waktu tunggu pelanggan. Contoh output dapat dilihat pada gambar berikut.

| TALLY VARIABLES | | | | |
|---------------------------|---------|------------|---------|---------|
| Identifier | Average | Half Width | Minimum | Maximum |
| customer.VATime | 1.6169 | (Insuf) | .28141 | 3.0504 |
| customer.NVATime | .00000 | (Insuf) | .00000 | .00000 |
| customer.WaitTime | .28407 | (Insuf) | .00000 | 3.9437 |
| customer.TranTime | .00000 | (Insuf) | .00000 | .00000 |
| customer.OtherTime | .00000 | (Insuf) | .00000 | .00000 |
| customer.TotalTime | 1.9010 | (Insuf) | .28141 | 6.2932 |
| Kasir 1.Queue.WaitingTime | .24903 | (Insuf) | .00000 | 1.8545 |
| Kasir 2.Queue.WaitingTime | .30932 | (Insuf) | .00000 | 3.9437 |

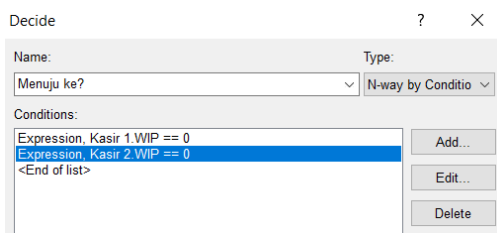
Gambar 7. Output Arena Sistem Real

b. Model Simulasi Sistem Perbaikan 1

Selanjutnya dilakukan simulasi sistem antrian usulan perbaikan menggunakan Software arena seperti pada Gambar 8. Perbaikan dilakukan dengan menambah jumlah kasir, yang semula jumlahnya 2 kasir menjadi 3 kasir. Untuk pola pemilihan kasir tergantung kondisi kasir apakah dalam kondisi sibuk atau tidak. *Setting modul decide* dilakukan dengan membuat logika seperti Gambar 9. Untuk pengisian tipe waktu pada modul process yang ke 3 atau pada kasir ke 3, kita menggunakan sample pemilihan salah satu waktu yang digunakan pada tipe waktu dari salah satu kasir.



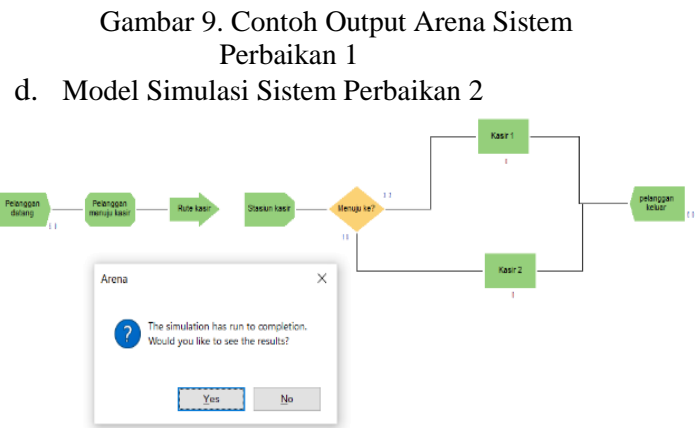
Gambar 8. Model Simulasi Sistem Perbaikan 1



Gambar 9. Logic Didalam Modul Decision Pada Perbaikan 1

Kemudian dilakukan analisa output pada waktu tunggu pelanggan. Contoh output dapat dilihat pada gambar berikut.

| Identifier | Average | Half Width | Minimum | Maximum |
|---------------------------|---------|------------|---------|---------|
| customer.VATime | 1.6558 | (Insuf) | .52266 | 3.4592 |
| customer.NVATime | .00000 | (Insuf) | .00000 | .00000 |
| customer.WaitTime | .14379 | (Insuf) | .00000 | 2.7098 |
| customer.TranTime | .00000 | (Insuf) | .00000 | .00000 |
| customer.OtherTime | .00000 | (Insuf) | .00000 | .00000 |
| customer.TotalTime | 1.7996 | (Insuf) | .52266 | 4.3294 |
| Kasir 1.Queue.WaitingTime | .00000 | (Insuf) | .00000 | .00000 |
| Kasir 3.Queue.WaitingTime | .75816 | (Insuf) | .00000 | 2.7098 |
| Kasir 2.Queue.WaitingTime | .00000 | (Insuf) | .00000 | .00000 |



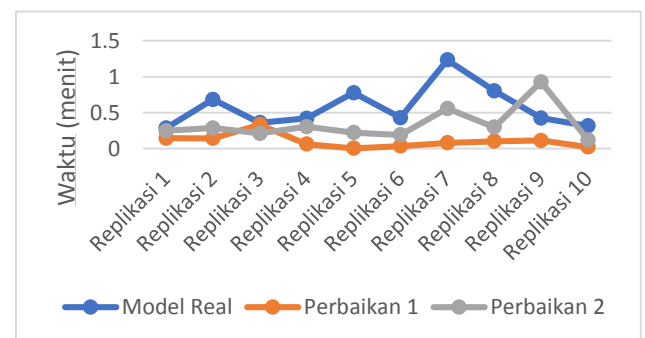
Gambar 9. Contoh Output Arena Sistem Perbaikan 1
d. Model Simulasi Sistem Perbaikan 2

Gambar 10. Model Simulasi Sistem Perbaikan 2

Perbaikan 2 dilakukan dengan melakukan penambahan modul *assign*, *route*, dan *station*. Hal ini dilakukan untuk memetakan secara langsung dan menentukan secara langsung jalur pelanggan harus menuju ke kasir mana.

Tabel 3. Nilai Rata-Rata Waktu Tunggu Tiap Model Simulasi Sebanyak 10 Replikasi

| Replikasi | Model Real | Perbaikan 1 | Perbaikan 2 |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.28407 | 0.14379 | 0.24677 |
| 2 | 0.68176 | 0.14221 | 0.28687 |
| 3 | 0.35945 | 0.33315 | 0.21024 |
| 4 | 0.42004 | 0.06215 | 0.30551 |
| 5 | 0.77561 | 0.00285 | 0.22107 |
| 6 | 0.42986 | 0.03533 | 0.19068 |
| 7 | 1.2316 | 0.07962 | 0.55742 |
| 8 | 0.80322 | 0.10109 | 0.2974 |
| 9 | 0.42554 | 0.11288 | 0.92668 |
| 10 | 0.31531 | 0.0225 | 0.12128 |
| Rata-rata | 0.572646 | 0.103557 | 0.336392 |



Gambar 11. Grafik Perbandingan Waktu Tunggu Pelanggan

Dari grafik diatas kita mengambil salah satu yang terbaik dari 2 perbaikan yang akan dibandingkan dengan model system real atau saat ini. Hal tersebut dilakukan dengan melihat rata-rata terkecil antara 2 model perbaikan diatas. Dari Tabel 3. dan Gambar 11. bisa dilihat bahwa model perbaikan 1 mempunyai nilai rata-rata waktu tunggu pelanggan yang lebih kecil. Maka hasil dari nilai output waktu tunggu pelanggan pada model perbaikan 1 akan dibandingkan dengan model sistem saat ini.

3.4 Analisa Statistik

Pada penelitian ini, untuk menguji beda rata-rata dua sampel yang berbeda perlakuan kita menggunakan uji *paired T-Test*. Uji ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi minitab 17 yang mana Hipotesis nya adalah sebagai berikut:

- H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara model sistem awal dengan sistem alternatif perbaikan.
- H_1 : Terdapat perbedaan yang signifikan antara model sistem awal dengan sistem alternatif perbaikan.
- Jika nilai *p-value* < 0,05 maka tolak H_0 dan H_1 diterima.
- Jika nilai *p-value* > 0,05 maka terima H_0 dan H_1 ditolak.

Dari hasil pengolahan minitab 17 didapat hasil dibawah ini,

| | N | Mean | StDev | SE Mean |
|-------------|----|--------|--------|---------|
| Model Real | 10 | 0.5726 | 0.2983 | 0.0943 |
| Perbaikan 1 | 10 | 0.1036 | 0.0940 | 0.0297 |
| Difference | 10 | 0.469 | 0.333 | 0.105 |

95% CI for mean difference: (0.231, 0.707)
T-Test of mean difference = 0 (vs ≠ 0): T-Value = 4.46 P-Value = 0.002

Gambar 12. Hasil Pengolahan Uji *Paired T-Test*

Pada pengolahan data pada gambar P value menunjukkan nilai 0,002. Maka bisa disimpulkan bahwa nilai *P-value* < 0,05, artinya tolak H_0 dan terima H_1 yang artinya ada perbedaan yang signifikan antara model sistem awal dan model perbaikan 1.

4. KESIMPULAN

Setelah sistem dilakukan perbaikan melalui software Arena, kita mendapatkan perbaikan yang signifikan. Hal ini bisa diketahui dengan melihat hasil uji hipotesis yang didapatkan dari membandingkan hasil rata-rata sampel yang dihasilkan dari outputnya. Rancangan perbaikan dilakukan dengan membuat 2 sistem perbaikan. Pertama dilakukan dengan menambah kasir, yang kedua dilakukan dengan melakukan penambahan modul *assign*, *route*, dan *station*. Hal ini dilakukan untuk memetakan secara langsung dan menentukan secara langsung jalur pelanggan harus menuju ke kasir mana. Parameter output model yang digunakan untuk perbaikan sistem adalah waktu tunggu pelanggan untuk dilayani. Dalam sistem *real* waktu tunggu pelanggan adalah 0.572646 menit sedangkan untuk model usulan perbaikan yang dipilih adalah 0.103557. Dari hasil tersebut, bisa disimpulkan bahwa sistem rancangan perbaikan yang dilakukan membawa keberhasilan, yaitu bisa menurunkan waktu tunggu pelanggan yang ada di kasir alfamidi GKB.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexandro, R., Hariatama, F., &Norliana, E. (2021). Analisis Kualitas Pelayanan pada Rumah Makan Panca Rasa Puruk Cahu. *Ekuitas: Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 9(2), 353. <https://doi.org/10.23887/ekuitas.v9i2.40618>
- Murti, K. B., Sulistya, L. D., &Liquidanu, E. (2018). Simulasi Model Antrian Kasir Alfamart Pucangsawit Menggunakan Software Arena. *Jurnal Nasional IDEC*, 110–119.
- Nurjaya Al-Kholis, H., Nursanti, E., &Priyasmanu, T. (2018). Analisis Sistem Antrian Pada Proses Pelayanan Konsumen di Rumah Makan. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri*, 4(1), 14–19. <https://doi.org/10.36040/jtmi.v4i1.202>
- Oktama, H. C. (2014). *Pertalite Di Spbu Desa Seleko-Tuban*. 1411140064.
- Rahmadani, D. (2010). Simulasi Pelayanan Kasir Swalayan Citra Di Bandar Buat, Padang. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 9(1), 19. <https://doi.org/10.25077/josi.v9.n1.p19-24.2010>

- Rahmawati, N., & Donoriyanto, D. S. (2023). Simulasi Sistem Antrian Pelayanan Penumpang Busway. *Waluyo Jatmiko Proceeding*, 16(1), 441–450. <https://doi.org/10.33005/wj.v16i1.66>
- Tama, I. P., Sari, R. A., Umar, F., Industri, J. T., Teknik, F., & Brawijaya, U. (2016). Jemis Vol . 4 No . 2 Tahun 2016 Analisa Durasi Lampu Lalu Lintas Menggunakan Metode. *Jemis*, 4(2), 130–140.