

# Pemodelan dan Simulasi Sistem Antrian Pelayanan Konsumen Gerai MCD Solo Grand Mall dengan Arena

Sintya Ratnasari<sup>\*1)</sup>, Nino Rahadian<sup>2)</sup>, dan Eko Liquidanu<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126,  
Indonesia

Email: sintyaratnasari45@gmail.com, nrahadian@gmail.com, liquiddanu@gmail.com

## ABSTRAK

Antrian merupakan suatu peristiwa yang terjadi ketika jumlah sumber daya pelayanan lebih kecil dibandingkan dengan jumlah konsumen. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya penurunan keuntungan yang akan didapat perusahaan. Salah satu tempat yang tidak luput dari antrian adalah gerai MCD Solo Grand Mall. Tingginya permintaan akan ice cream dan kurangnya tenaga yang melayani konsumen menyebabkan munculnya antrian yang dapat mempengaruhi konsumen lain untuk tidak membeli produk tersebut. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode analisis yang dapat digunakan untuk mengurangi waktu tunggu dalam antrian. Artikel ini bertujuan untuk mengetahui dan mensimulasikan model antrian pada MCD Solo Grand Mall dengan menggunakan software Arena. Metode simulasi dilakukan untuk menggambarkan kegiatan antrian pelayanan sesuai sistem nyata dengan periode waktu tertentu. Hasil diperoleh bahwa untuk mengurangi dan mempercepat waktu tunggu perlu dilakukan penambahan satu kasir pelayanan. Dengan penambahan tersebut didapat bahwa biaya yang dikeluarkan untuk melayani konsumen dengan 2 kasir jauh lebih murah dibandingkan menggunakan 1 kasir.

**Kata kunci:** Antrian, MCD Solo Grand Mall, Simulasi, Software Arena

## 1. Pendahuluan

Pertumbuhan industri yang semakin pesat mengakibatkan semakin ketat pula persaingan yang terjadi. Salah satunya di Indonesia yang terkenal sebagai surga kuliner, membuat pemilik restoran bersaing untuk menjadi yang terbaik di mata para konsumen. Loyalitas konsumen merupakan aspek penting yang perlu diperhatikan. Para pemilik restoran akan berusaha untuk memanjakan konsumennya agar konsumen tersebut menjadi loyal dan tidak berpindah ke merek yang lain. Untuk mempertahankan konsumen, perusahaan pasti memberikan pelayanan terbaik bagi konsumennya yaitu dengan memberikan pelayanan yang cepat dan mengurangi waktu tunggu konsumen (Silaban dan Zulfin, 2014). Salah satu hal yang perlu diperhatikan oleh pemilik usaha adalah antrian. Antrian merupakan suatu peristiwa yang terjadi ketika jumlah sumber daya pelayanan lebih kecil dibandingkan dengan jumlah konsumen atau dengan kata lain antrian merupakan kejadian karena tidak seimbang polanya kedatangan dengan kapasitas pelayanan yang tersedia. Sistem antrian meliputi jumlah konsumen yang mengantri dan fasilitas yang tersedia (Aji dan Bodroastuti, 2012) dan (Antono, 2010). Antrian yang terjadi harus diminimalisir dan dapat diminimalisir dengan dilakukan penambahan jumlah server atau jumlah pelayan (Dewi dan Fitri, 2010), (Anisah, dkk, 2015) dan (Nursanti dkk, 2015) sebab jika tidak diminimalisir antrian dapat menyebabkan terjadinya penurunan keuntungan yang akan didapat perusahaan.

MCD di Solo Grand Mall, Surakarta merupakan salah satu restoran cepat saji yang khusus untuk menjual produk *ice cream*. Proses bisnis yang ditawarkan dari antrian pelayanan restoran cepat saji ini dimulai dari konsumen datang dan berdiri menunggu untuk dilayani berdasarkan urutan waktu kedatangan konsumen dan waktu lamanya pelayanan konsumen sebelumnya. Permasalahan yang terjadi pada MCD yaitu banyaknya antrian pada kasir yang terkadang tidak sebanding dengan jumlah kasir yang tersedia. Seiring dengan berjalannya waktu dan bertambahnya konsumen, masalah demi masalah mulai timbul. Mulai dari permasalahan lamanya konsumen dilayani yang mengakibatkan waktu tunggu konsumen lain untuk mendapatkan pelayanan semakin lama, permasalahan lain seperti kapan harus membuka *counter*

dengan jumlah yang sedikit ketika kondisi restoran tidak begitu ramai, hingga sampai permasalahan kapan waktu yang tepat membuka *counter* baru untuk kondisi restoran yang ramai yang mengakibatkan panjangnya antrian.

Berdasarkan uraian diatas, penulis ingin melakukan simulasi antrian pada Gerai MCD Solo Grand Mall dengan tujuan untuk meminimasi waktu mengantri dan memaksimalkan jumlah pelanggan yang dapat di layani. Salah satu software yang digunakan untuk membantu pengerjaan penelitian ini adalah software Arena. Model yang dibuat terdiri dari 2 jenis yaitu model eksisting (saat ini) dan model usulan.

## 2. Metode Penelitian

Dalam melakukan penelitian, terdapat beberapa tahap yang digunakan yaitu tahap pengumpulan data, identifikasi awal masalah, penetapan tujuan, pengolahan data, kemudian membuat simulasi model usulan serta analisisnya.

### Pengumpulan Data

Pada tahap ini data didapatkan dari observasi langsung ke lapangan, pada hari selasa, 5 Desember 2017 selama 2 jam yaitu mulai pukul 16.00-18.00 WIB. 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.

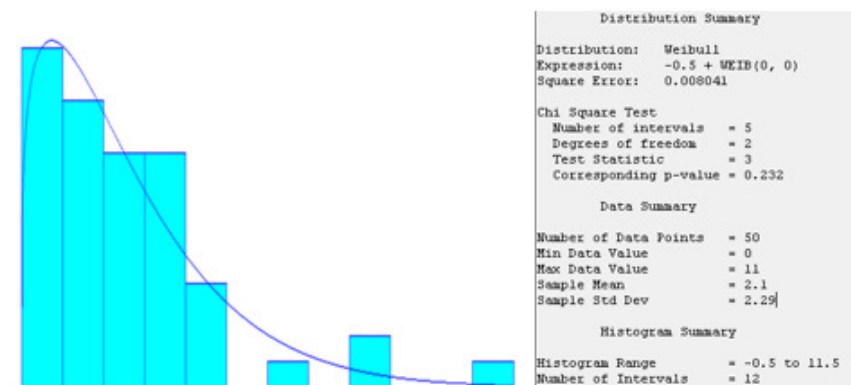
**Tabel 1.** Rekapitulasi data hasil observasi

No	Waktu Kedatangan	Selisih Kedatangan (menit)	Waktu Awal Pelayanan	Selisih Pelayanan Kasir (menit)	Waktu Selesai	Selisih Keluar dari Antrian
1	4:31:00 PM	0	4:31:20 PM	1	4:32:50 PM	0
2	4:32:00 PM	1	4:32:55 PM	2	4:34:00 PM	1
3	4:35:10 PM	3	4:35:12 PM	2	4:37:10 PM	3
4	4:39:25 PM	4	4:40:10 PM	1	4:41:10 PM	4
5	4:42:00 PM	3	4:42:40 PM	1	4:43:50 PM	2
6	4:42:00 PM	0	4:43:55 PM	1	4:44:30 PM	1
7	4:42:00 PM	0	4:44:33 PM	1	4:45:10 PM	1
8	4:44:10 PM	2	4:45:15 PM	1	4:46:00 PM	1
9	4:44:10 PM	0	4:46:10 PM	1	4:47:00 PM	1
10	4:45:15 PM	1	4:47:00 PM	0	4:47:50 PM	0
11	4:45:15 PM	0	4:47:50 PM	1	4:48:40 PM	1
12	4:47:00 PM	2	4:48:40 PM	1	4:49:30 PM	1
13	4:51:00 PM	4	4:51:30 PM	1	4:52:23 PM	3
14	4:53:00 PM	2	4:53:46 PM	2	4:55:23 PM	3
15	4:53:27 PM	0	4:55:23 PM	0	4:55:57 PM	0
16	4:53:50 PM	0	4:56:10 PM	2	4:58:10 PM	3
17	4:54:10 PM	1	4:58:12 PM	0	4:58:45 PM	0
18	4:55:17 PM	1	4:58:45 PM	1	4:59:45 PM	1
19	4:56:20 PM	1	5:00:10 PM	1	5:01:50 PM	2
20	4:58:00 PM	2	5:01:50 PM	1	5:02:50 PM	1
21	4:59:10 PM	1	5:02:50 PM	1	5:03:50 PM	1
22	5:00:10 PM	1	5:03:50 PM	1	5:04:40 PM	1
23	5:00:30 PM	0	5:04:40 PM	1	5:05:30 PM	1

24	5:02:10 PM	2	5:05:30 PM	1	5:06:20 PM	1
25	5:10:15 PM	8	5:11:18 PM	0	5:11:56 PM	5
26	5:12:57 PM	2	5:13:38 PM	1	5:14:31 PM	3
27	5:14:55 PM	2	5:15:25 PM	0	5:15:50 PM	1
28	5:18:34 PM	4	5:18:41 PM	1	5:19:40 PM	4
29	5:18:41 PM	0	5:19:40 PM	1	5:20:33 PM	1
30	5:19:40 PM	1	5:21:19 PM	1	5:22:22 PM	2
31	5:19:54 PM	0	5:22:43 PM	1	5:23:03 PM	1
32	5:30:37 PM	11	5:31:47 PM	1	5:32:33 PM	9
33	5:33:45 PM	3	5:34:08 PM	0	5:34:38 PM	1
34	5:35:32 PM	2	5:35:58 PM	1	5:36:36 PM	2
35	5:39:10 PM	4	5:39:25 PM	0	5:39:53 PM	3
36	5:40:10 PM	1	5:40:20 PM	0	5:40:46 PM	1
37	5:43:44 PM	3	5:46:00 PM	1	5:47:11 PM	7
38	5:46:08 PM	3	5:47:15 PM	1	5:48:03 PM	1
39	5:48:31 PM	2	5:49:05 PM	0	5:49:30 PM	1
40	5:54:40 PM	6	5:55:55 PM	1	5:56:27 PM	7
41	5:57:40 PM	3	5:58:06 PM	0	5:58:40 PM	1
42	6:00:00 PM	3	6:02:00 PM	1	6:03:19 PM	5
43	6:08:07 PM	8	6:09:04 PM	0	6:09:45 PM	6
44	6:11:28 PM	3	6:12:00 PM	3	6:15:08 PM	6
45	6:11:57 PM	0	6:15:10 PM	0	6:15:40 PM	0
46	6:14:10 PM	3	6:15:42 PM	1	6:16:50 PM	1
47	6:14:30 PM	0	6:16:55 PM	1	6:17:40 PM	1
48	6:15:00 PM	1	6:17:45 PM	1	6:18:30 PM	1
49	6:15:20 PM	0	6:18:40 PM	1	6:19:25 PM	1
50	6:16:00 PM	1	6:19:30 PM	1	6:20:50 PM	1

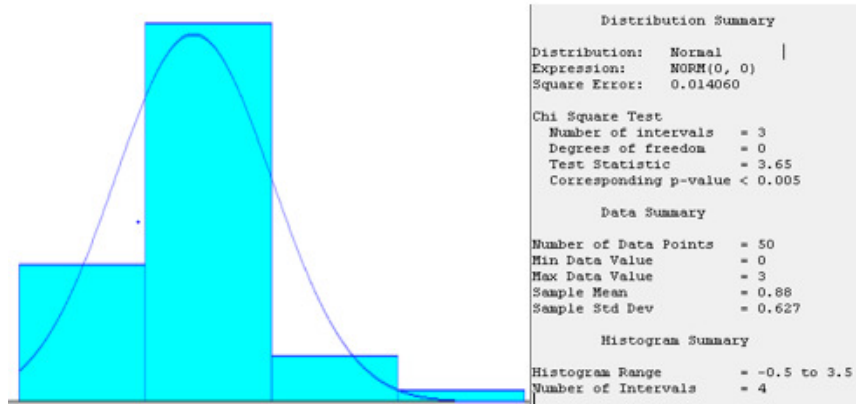
Kemudian dilakukan identifikasi distribusi yang ada pada probabilitas waktu kedatangan dan waktu pelayanan dengan menggunakan *Ms.Excel* dan *Input Analyzer* pada *Arena*. Dari distribusi tersebut kemudian akan digunakan untuk pembuatan model simulasi pada *Arena*.

a. Distribusi Selisih Waktu Kedatangan



Gambar 1. Distribusi Selisih Waktu Kedatangan menggunakan *Input Analyzer*

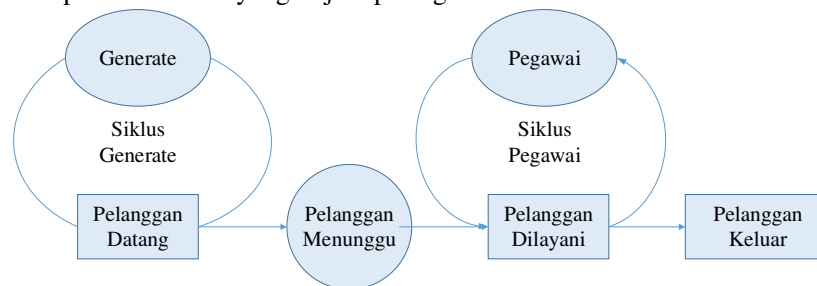
b. Distribusi Selisih Waktu Pelayanan



Gambar 2. Distribusi Selisih Waktu Kedatangan menggunakan *Input Analyzer*

**Identifikasi Awal**

Dalam identifikasi awal terdapat tahap studi lapangan dan studi pustaka dari permasalahan antrian pada gerai MCD Solo Grand Mall. Identifikasi masalah dilakukan dengan menggunakan *Activity Cycle Diagram* (ACD). *Activity Cycle Diagram* digunakan untuk melihat keterkaitan antar proses. Berikut ini merupakan aktivitas yang terjadi pada gerai MCD Solo Grand Mall.



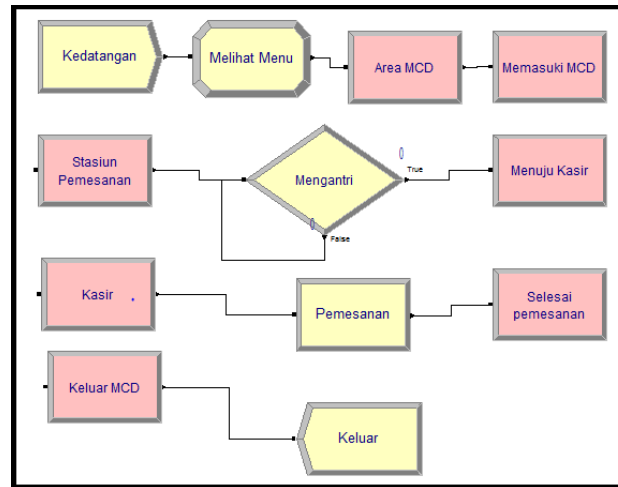
Gambar 3. *Activity Cycle Diagram* pada gerai MCD di Solo Grand Mall

Sistem di dalam objek amatan terdiri dari empat proses, yakni kedatangan konsumen, antrian, pelayanan dan yang terakhir konsumen keluar. Sistem antrian yang ada pada MCD Solo Grand Mall saat ini memiliki beberapa permasalahan yaitu terdapat penumpukan antrian pada pelayanan kasir. Dimana konsumen MCD menunggu untuk dilayani sehingga ada waktu yang terbuang dikarenakan antrian yang tidak tentu berapa lama konsumen tersebut harus menunggu. Waktu pelayanan untuk tiap konsumen berbeda-beda tergantung dari keperluan masing-masing konsumen. Variasi waktu terjadi dikarenakan waktu yang dibutuhkan konsumen untuk memilih menu terlalu lama, dikarenakan banyaknya pilihan topping yang ada, sehingga proses antrian pada kasir menjadi cukup lama, dan juga karena hanya terdapat 1 kasir dan operator sehingga waktu pelayanan yang dibutuhkan juga cukup lama. Maka dari itu diperlukan adanya suatu sistem yang dapat mengurai antrian di dalam sistem antrian MCD Solo Grand Mall

**3. Hasil dan Pembahasan**

**Model Awal Arena**

Pada tahap ini dilakukan pembuatan simulasi dalam bentuk modul dengan menggunakan software Arena. Berikut ini merupakan modul dalam simulasi aktivitas di MCD Solo Grand Mall :



**Gambar 4.** Modul simulasi awal antrian MCD di Solo Grand Mall dengan Arena

Sistem yang digunakan dalam hal ini adalah sistem pelayanan pemesanan ice cream pada MCD Solo Grand Mall yang memiliki resource kasir sebanyak 1 orang untuk melakukan transaksi pemesanan dan pembayaran oleh konsumen. Model yang telah dibuat dijalankan untuk mengetahui secara visual apakah model telah mampu mempresentasikan kasus yang diamati. Berikut adalah output yang dihasilkan dari simulasi antrian menggunakan software Arena for student yang telah dilakukan pada Gambar 6.

Unnamed Project				
Replications: 1		Time Units: Minutes		
Queue				
Time				
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Pemesanan.Queue	0.7193	(Insufficient)	0.00	3.2498
Other				
Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Pemesanan.Queue	0.4546	(Insufficient)	0.00	3.0000
Resource				
Usage				
Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Pegawai Kasir	0.5757	(Insufficient)	0.00	1.0000
Number Busy	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Pegawai Kasir	0.5757	(Insufficient)	0.00	1.0000
Number Scheduled	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Pegawai Kasir	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Scheduled Utilization	Value			
Pegawai Kasir	0.5757			
Total Number Seized	Value			
Pegawai Kasir	50.0000			

**Gambar 5.** Output Model Simulasi Awal pada *Queue Category*

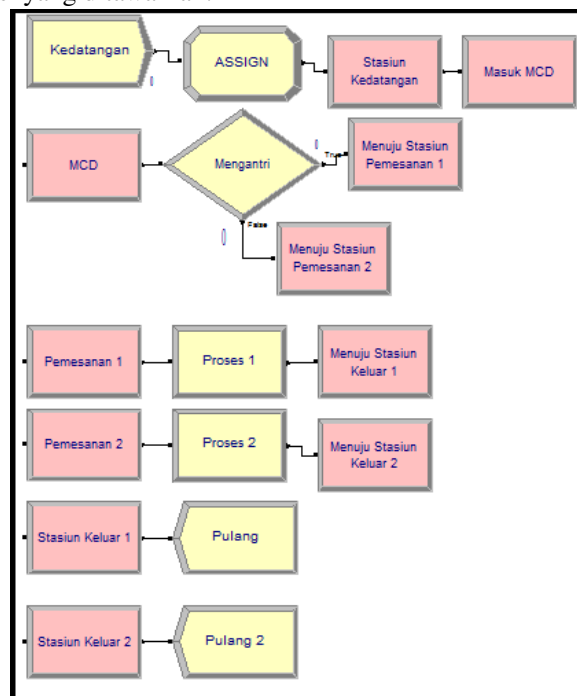
Berdasarkan output di atas, beberapa informasi yang diperoleh adalah :

1. Pada entitas antrian yaitu entitas Waktu tunggu (waiting time) pada kasir MCD Solo Grand Mall memiliki waktu tunggu minimal sebesar 0,00 menit dan waktu tunggu maksimal sebesar 3,2489 menit dengan rata-rata waktu tunggu sebesar 0,7193 menit

2. Pada entitas antrian yaitu entitas Banyak antrian (number waiting) pada kasir MCD Solo Grand Mall memiliki jumlah antrian minimal sebanyak 0 konsumen dan jumlah antrian maksimal sebanyak 3 konsumen dengan rata-rata jumlah antrian sebanyak 0,4 konsumen dan jika dibulatkan menjadi 1 konsumen.
3. Pada entitas Resources yaitu entitas tingkat utilitas, kesibukan dan penjadwalan memiliki nilai diatas 57,57%. Hal ini menunjukkan bahwa sumber daya layanan yang tersedia telah digunakan secara maksimal

### Modul Usulan Arena

Pada tahap ini dilakukan pembuatan simulasi usulan dalam bentuk modul dengan menggunakan software Arena. Alternatif solusi sistem antrian yang diusulkan untuk mengurangi waktu antri konsumen pada MCD Solo Grand Mall yaitu menambahkan 1 operator pada kasir dengan kinerja yang sama dengan operator yang saat ini telah bekerja. Berikut adalah modul alternatif solusi yang ditawarkan:



**Gambar 6.** Modul simulasi usulan antrian MCD di Solo Grand Mall dengan Arena

Pada model usulan perbaikan, ditambahkan modul decide menuju ke 2 proses. Modul decide ini digunakan untuk mensimulasikan konsumen dalam memilih kasir yang akan dipilih. Pada modul decide ini menggunakan tipe decision yang digunakan yaitu 2-way by condition dimana kondisi tersebut mempunyai value  $NR(\text{Pegawai Kasir } 1) == 0$ . Tipe decision tersebut memastikan konsumen akan memilih operator kasir yang memiliki antrian yang lebih sedikit. Berikut adalah output yang dihasilkan dari simulasi antrian menggunakan software Arena for student yang telah dilakukan pada Gambar 11 dan Gambar 12.

Unnamed Project				
Replicators: 1    Time Units: Hours				
Queue				
Time				
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Proses 1.Queue	0.00444610	(Insufficient)	0.00	0.05200962
Proses 2.Queue	0.00243940	(Insufficient)	0.00	0.01707582
Other				
Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Proses 1.Queue	0.08661088	(Insufficient)	0.00	3.0000
Proses 2.Queue	0.00773581	(Insufficient)	0.00	1.0000

**Gambar 7.** Output Usulan Model Simulasi pada *Queue Category*

Berdasarkan *output* di atas, beberapa informasi yang diperoleh adalah :

1. Pada entitas antrian yaitu entitas Waktu tunggu (*waiting time*) pada kasir 1 MCD Solo Grand Mall memiliki waktu tunggu minimal sebesar 0,00 menit dan waktu tunggu maksimal sebesar 0,052 menit dengan rata-rata waktu tunggu sebesar 0,0044 menit. Sedangkan, Waktu tunggu (*waiting time*) pada kasir 2 MCD Solo Grand Mall memiliki waktu tunggu minimal sebesar 0,00 menit dan waktu tunggu maksimal sebesar 0,0170 menit dengan rata-rata waktu tunggu sebesar 0,024 menit. Waktu tunggu yang dibutuhkan setelah dilakukan usulan proses lebih cepat daripada waktu tunggu yang dibutuhkan dalam kondisi awal dengan menggunakan 1 kasir MCD Solo Grand Mall memiliki waktu tunggu minimal sebesar 0,00 menit dan waktu tunggu maksimal sebesar 3,2489 menit dengan rata-rata waktu tunggu sebesar 0,7193 menit
2. Pada entitas antrian yaitu entitas Banyak antrian (*number waiting*) pada kasir 1 MCD Solo Grand Mall memiliki jumlah antrian minimal sebanyak 0 konsumen dan jumlah antrian maksimal sebanyak 3 konsumen dengan rata-rata jumlah antrian sebanyak 0,086 konsumen dan jika dibulatkan menjadi 1 konsumen. Sedangkan, Banyak antrian (*number waiting*) pada kasir 2 MCD Solo Grand Mall memiliki jumlah antrian minimal sebanyak 0 konsumen dan jumlah antrian maksimal sebanyak 1 konsumen dengan rata-rata jumlah antrian sebanyak 0,007 konsumen dan jika dibulatkan menjadi 1 konsumen. Jumlah konsumen yang mengantri berkurang setelah dilakukan usulan proses dibandingkan dengan kondisi awal dengan 1 kasir. Jumlah antrian pada kasir MCD Solo Grand Mall kondisi awal memiliki jumlah antrian minimal sebanyak 0 konsumen dan jumlah antrian maksimal sebanyak 3 konsumen dengan rata-rata jumlah antrian sebanyak 0,4 konsumen dan jika dibulatkan menjadi 1 konsumen.

### Analisis Biaya

Perhitungan biaya pada gerai MCD Solo Grand Mall menggunakan 3 jenis data waktu yaitu waktu kedatangan, waktu pelayanan dan waktu konsumen keluar dari sistem. Tabel 2. Menyajikan hasil perhitungan parameter sistem berdasarkan report software Arena.

**Tabel 2.** Parameter Sistem Menggunakan 1 dan 2 Loker

Parameter Sistem	1 Kasir	2 Kasir
Tingkat kegunaan pelayan (P)	0,5757	0,3206
Probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem (Po)	0,00%	0,00%
Jumlah rata-rata pengunjung dalam antrian (nt)	2 orang	1 orang
Jumlah rata-rata pengunjung dalam sistem (nt)	2 orang	1 orang
Waktu rata-rata dalam antrian (tq)	0,7193 menit	0,004 menit
Waktu rata-rata dalam sistem total (tt)	2,6 menit	0,03 menit

**Tabel 3.** Perbandingan Biaya jika Membuka 1 atau 2 Loker Pemesanan

Perhitungan biaya 1 kasir	Perhitungan biaya 2 kasir
Biaya pelayanan E (Cs) = Rp 34.764,2	Biaya pelayanan E (Cs) = Rp 69.528,4
Biaya menunggu E (Cw) = Rp 52.448,9	Biaya menunggu E (Cw) = Rp 291,66
Biaya Total E (Ct) = Rp 87.213,1	Biaya Total E (Ct) = Rp 69.820,06

Biaya total per konsumen menggunakan 1 kasir adalah Rp 87.213,1 dan jika menggunakan 2 kasir sebesar Rp 69.820,06. Dilihat dari biaya total, menggunakan 2 kasir lebih baik dibandingkan menggunakan 1 kasir. Berdasarkan hasil perhitungan secara ekonomis diketahui bahwa dengan dioperasikan 1 kasir maka keuntungan MCD Solo Grand Mall sebesar Rp 75.000.000 sedangkan dengan dioperasikan 2 loket maka keuntungan menjadi Rp 70.000.000. Dengan demikian pengoperasian 1 kasir memberikan keuntungan lebih daripada pengoperasian 2 kasir, dengan selisih biaya sebesar Rp 5.000.000 atau sebesar biaya penambahan kasir.

#### 4. Simpulan

Berdasarkan simulasi yang dibuat maka dapat disimpulkan bahwa penambahan jumlah kasir dapat mengurangi lama waktu yang dibutuhkan untuk mengantri dan memaksimalkan jumlah konsumen yang dapat dilayani.

#### Daftar Pustaka

- Aji, S.P. dan Bodroastuti, T. (2012). Penerapan model Simulasi Antrian Multi Channel Single Phase Pada Antrian Di Apotek Purnama Semarang. *Jurnal Kajian Akuntansi dan Bisnis*, Vol 1, No. 1, pp: 1-16.
- Anisah, S., Sugito., Suparti. (2015). Analisis Antrian Dalam Optimalisasi Sistem Pelayanan Kereta Api di Stasiun Purwosari dan Solo Balapan. *Jurnal Gaussian*, Vol. 4, No. 3, pp: 669-677
- Antono dan Summy, D. (2010). Penerapan Model Simulasi pada Antrian di Bagian Pengobatan Puskesmas Prambon Kabupaten Jeruk Nganju. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Flores*, Vol 1, No. 4, pp: 1-6.
- Dewi Rahmadani dan Fitri Julasmasari. (2010). Simulasi Pelayanan Kasir Swalayan Citra di Bandar Buat, Padang. *Jurnal Optimasi Sistem Industri* (ISSN:2088-4842), Vol 9, No 1, pp. 19-24.
- Nursanti, Ida., Lisa, Anandistya., Qoyyimah, Milati., Hannas, M. (2015). Analisis Perbaikan Sistem Antrian Konsumen *Skin Care XYZ* dengan Menggunakan Model Simulasi. *Seminar Nasional IENACO* (2015) ISSN: 2337 – 4349.



Silaban, D.C. dan Zulfin, M. (2014). Analisis Kinerja Sistem Antrian M/M/1. *Singuda Ensikom*, Vol 7, No. 3, pp: 165-170.