

SIMULASI PELAYANAN ANTRIAN KASIR MINIMARKET REA 1

(Case Study : Minimarket Rea 1, Surakarta)

Diah Ayu Purnasari^{*1)}, Cecilia Intan Wijayanti²⁾, Eko Liquiddanu³⁾

^{1,2}Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret

³Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret

Jalan Ir. Sutami 36A Surakarta 57126

Telp. 0271-632110

Email: ¹ diahayupurnasari@gmail.com ² ceciliaintan.ci@gmail.com ³ liquiddanu@gmail.com

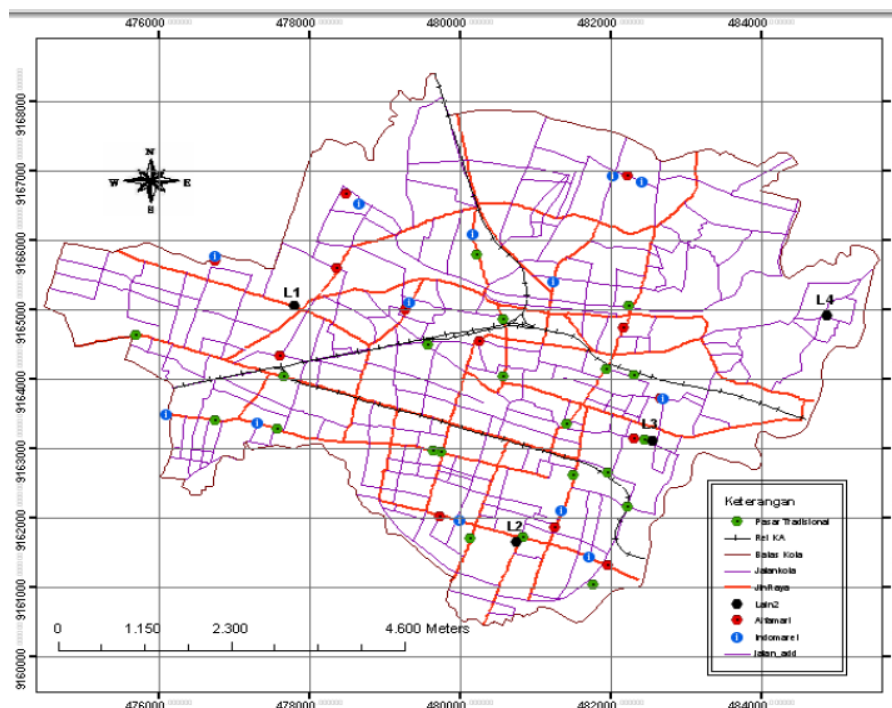
ABSTRAK

Di Indonesia saat ini banyak berdiri gerai minimarket baru dengan jarak yang cukup dekat terhadap retailer lainnya. Disisi lain lokasi pertumbuhan minimarket dirasa tidak sesuai dengan letak persebaran penduduk sehingga jumlah pelanggan yang datang tidak merata. Hal tersebut menyebabkan terjadinya antrian di beberapa gerai minimarket. Penelitian ini bertujuan untuk mensimulasikan antrian pada kasir Rea 1 dan memberikan usulan agar antrian lebih pendek. Simulasi antrian menggunakan data primer melalui observasi selama dua jam pada Rea 1 dan dibuat dengan software Arena. Hasil dari penelitian ini adalah waktu antar kedatangan setiap pelanggan menunjukkan pola distribusi beta dengan $\alpha = 1,23$ dan $\beta = 0,906$. Sedangkan waktu proses setiap pelanggan menunjukkan pola dari distribusi beta dengan nilai $\alpha = 1,72$ dan $\beta = 0,951$. Setelah dilakukan usulan perbaikan, terpilih usulan perbaikan 1 yaitu penambahan seorang kasir menghasilkan output rata-rata waktu antrian paling singkat sebesar 0,006 jam pada kasir 1 dan 0,008 jam pada kasir 2.

Kata kunci : arena, kasir, simulasi, teori antrian

1. Pendahuluan

Salah satu faktor ekonomi yang turut berperan besar dalam perputaran perekonomian di Indonesia adalah keberadaan *retailer* atau pasar modern. Pasar modern adalah swalayan dimana pelayanan dilakukan sendiri oleh customer karena pihak toko tidak menyediakan pramuniaga yang khusus melayani customer (Rini, 2010). Banyak faktor menjadi penyebab jumlah pelanggan yang datang di suatu gerai minimarket tidak merata misalnya terkait lokasi minimarket, kelengkapan produk dan harga yang ditawarkan. Hal tersebut menyebabkan terjadinya antrian pada gerai minimarket yang ramai dikunjungi. Antrian merupakan ketidakseimbangan jumlah pelanggan yang harus dilayani dengan kapasitas pelayanan, baik dari sumber daya manusianya ataupun fasilitas yang digunakan, dimana jumlah pelanggan yang harus dilayani lebih besar dari kapasitas pelayanan. Salah satu gerai minimarket baru di kota Surakarta adalah minimarket Rea 1 yang terletak di Jl.Surya Utama dan Rea 2 yang terletak di Jl. Ki Hajar Dewantara. Penelitian ini menggunakan subjek antrian yang terjadi pada minimarket Rea 1, karena minimarket tersebut lebih mendominasi pasar di area kampus Universitas Sebelas Maret (UNS). Pada jam tertentu, kasir minimarket Rea 1 akan terlihat kewalahan menghadapi pelanggan dengan antrian yang panjang. Terjadinya antrian yang panjang menyebabkan pelanggan harus menunggu dalam kurun waktu tertentu. Hal tersebut menyebabkan *service level* pelanggan menurun, bahkan lebih jauh lagi minimarket bisa saja mengalami *lost sale*.



Gambar 1. Peta Lokasi Gerai Minimarket di Surakarta (Warna Biru dan Merah)
Sumber : Rini, 2010

Beberapa penelitian terdahulu, telah banyak menerapkan teori simulasi antrian sebagai *tools* dalam memecahkan masalah antrian di suatu lokasi. Misalnya penelitian yang dilakukan oleh Hasian dan Putra (2010) yang menerapkan simulasi antrian untuk menyatakan bahwa usulan penambahan server pada SPBU Gunung Pangilun hanya akan menurunkan nilai utilitasnya, Sukwadi (2007) mengembangkan model simulasi dari restoran Yuraku, sehingga didapatkan hasil letak-letak antrian pelayanan padan restoran tersebut, Arwindy, Buulolo dan Rosmaini (2014) menyatakan simulasi antrian menunjukkan hasil bahwa penambahan 1 teller pada bank ABC telah memenuhi keinginan bank untuk mengurangi terjadinya antrian tanpa diperlukan penambahan *customer service*, Wardhani (2012) menyatakan bahwa penambahan kasir pada Indomaret Borobudur membutuhkan biaya dua kali lebih besar dari kondisi saat ini, sementara selisih waktu tunggu antara kondisi yang telah ada dan kondisi usulan hanya sebesar 0,009 menit. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Rahmadani dan Julasmasari (2010) yang menjelaskan bahwa dengan penambahan dua server pada Citra swalayan, akan didapatkan maksimum jumlah pelanggan yang selesai dilayani.

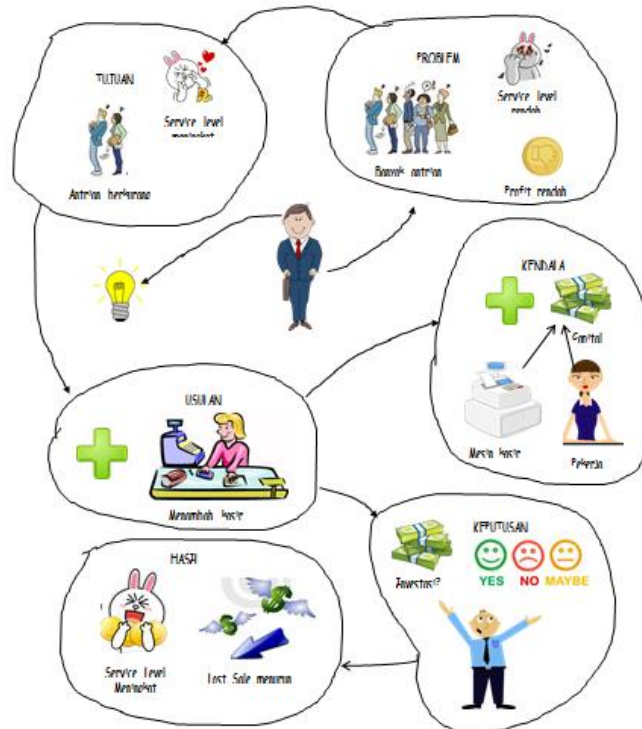
Penelitian ini sendiri bertujuan untuk mensimulasikan antrian yang terjadi pada kasir minimarket Rea 1 dan memberikan usulan agar antrian yang terjadi lebih pendek. Dalam mensimulasikan antrian tersebut dibantu dengan *software* Arena. Penelitian menggunakan data primer yang diambil secara langsung melalui observasi selama dua jam pada minimarket Rea 1. Observasi dilakukan pada jam 18.30-20.30 karena pada jam tersebut merupakan jam saat ramai pengunjung.

2. Metode

Penelitian ini terdiri dari tahap persiapan, tahap pengumpulan dan pengolahan data, serta yang terakhir yaitu tahap analisa dan kesimpulan. Berikut penjelasan dari masing-masing tahapan:

Tahap Persiapan

Tahap persiapan ini merupakan tahap pengumpulan data dan informasi awal yang terdiri dari tahap identifikasi masalah, perumusan masalah dan tujuan penelitian, studi lapangan dan studi pustaka. Berikut gambaran dari perumusan masalah yang telah dilakukan



Gambar 2 Rich Picture Antrian pada Minimarket

Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

Tahap pengumpulan dan pengolahan data ini dilakukan untuk mendapatkan data awal yang akan disimulasikan. Pada penelitian ini objek yang diamati adalah pengunjung minimarket rea 1 yang akan melakukan pembayaran pada kasir. Penelitian menggunakan data primer yang diambil secara langsung melalui observasi selama dua jam pada minimarket Rea 1. Observasi dilakukan hanya pada jam 18.30-20.30 karena pada jam tersebut merupakan jam saat ramai pengunjung. Dengan asumsi bahwa proses data yang diperoleh dapat mewakili populasi hari lainnya.

Software yang digunakan sebagai tools dalam menganalisis hasil penelitian adalah Ms. Excel 2010 dan Arena. Langkah-langkah dalam melakukan pengolahan data adalah sebagai berikut:

1. Melakukan uji kecocokan distribusi
2. Menentukan model antrian yang sesuai
3. Melakukan simulasi model pada kondisi antrian sesungguhnya
4. Melakukan simulasi model untuk usulan yang diberikan

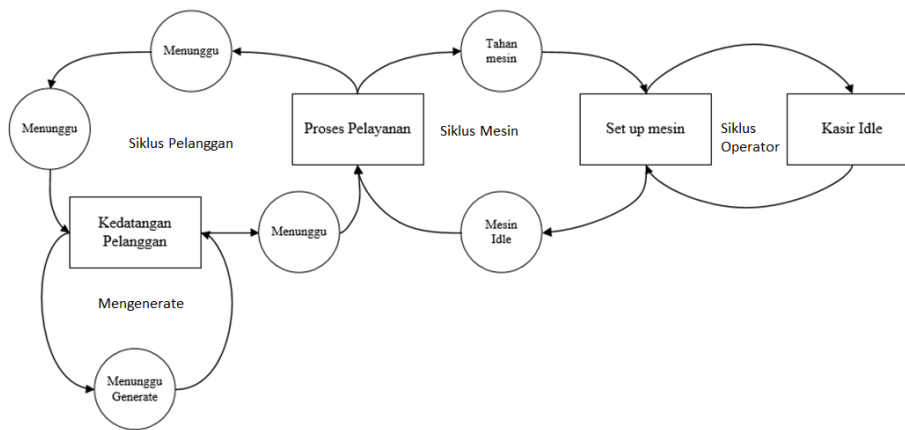
Tahap Analisa dan Kesimpulan

Tahap ini menjelaskan hasil uji distribusi yang didapatkan, simulasi kondisi antrian yang sesungguhnya, dan simulasi usulan yang diberikan. Kemudian hasil tersebut sebutkan secara singkat pada tahap kesimpulan.

3. Hasil dan Pembahasan

Activity Cycle Diagram (ACD)

Activity Cycle Diagram (ACD) berguna untuk memperlihatkan keterkaitan antar kegiatan (Dewi, 2010). ACD menunjukkan empat siklus yang terjadi didalam sistem. Keempat siklus tersebut terdiri dari siklus *generate*, siklus pelanggan, siklus mesin dan siklus operator. Berikut ini adalah aktivitas yang terjadi didalam sistem pelayanan kasir di minimarket Rea 1:



Gambar 3 Activity Cycle Diagram antrian minimarket

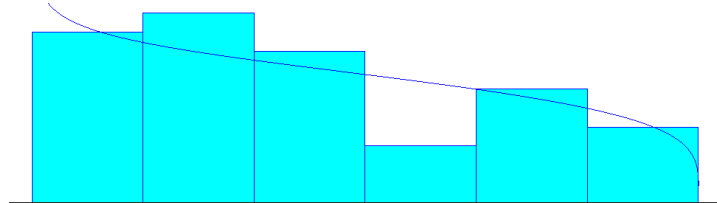
Uji Distribusi

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data waktu kedatangan pelanggan ke sistem, waktu mulai dilayani, waktu selesai dilayani, waktu antar kedatangan, lamanya waktu proses pelayanan kasir dan lamanya seorang customer harus mengantri. Berdasarkan data yang diperoleh, selanjutnya waktu antar kedatangan dan waktu proses dikonversi ke detik dan diurutkan dari nilai terkecil hingga nilai terbesar. Berikut data awal yang akan diolah:

Tabel 1. Data Antrian Pada Minimarket Rea

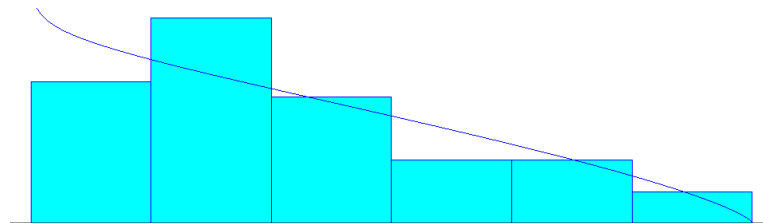
Nomor Costumer	Waktu Kedatangan	Waktu Awal Pelayanan	Waktu Selesai	Waktu antar kedatangan	Waktu antar kedatangan (detik)	Waktu Proses	Waktu Proses (detik)	Waktu Antrian	Waktu Antrian (detik)
1	18.30.58	18.30.58	18.33.11	00.00.00	0	00.02.13	133	00.00.00	0
2	18.32.17	18.33.11	18.34.27	00.01.19	79	00.01.16	76	00.00.54	54
3	18.32.58	18.34.27	18.36.41	00.00.41	41	00.02.14	134	00.01.29	89
4	18.35.10	18.36.41	18.37.32	00.02.12	132	00.00.51	51	00.01.31	91
5	18.36.05	18.37.32	18.41.29	00.00.55	55	00.03.57	237	00.01.27	87
6	18.38.14	18.41.29	18.42.45	00.02.09	129	00.01.16	76	00.03.15	195
7	18.39.47	18.42.45	18.43.13	00.01.33	93	00.00.28	28	00.02.58	178
8	18.40.35	18.44.36	18.45.47	00.00.48	48	00.01.11	71	00.04.01	241
9	18.44.34	18.45.47	18.48.52	00.03.59	239	00.03.05	185	00.01.13	73
10	18.49.57	18.49.57	18.53.27	00.05.23	323	00.03.30	210	00.00.00	0
11	18.52.12	18.53.27	18.54.45	00.02.15	135	00.01.18	78	00.01.15	75
12	18.53.39	18.54.45	18.55.18	00.01.27	87	00.00.33	33	00.01.06	66
13	18.55.05	18.55.18	18.56.07	00.01.26	86	00.00.49	49	00.00.13	13
14	18.56.02	18.56.07	18.56.59	00.00.57	57	00.00.52	52	00.00.05	5
15	18.56.45	18.56.59	18.58.12	00.00.43	43	00.01.13	73	00.00.14	14
16	18.57.34	18.58.12	18.59.30	00.00.49	49	00.01.18	78	00.00.38	38
17	18.58.46	18.59.30	19.01.47	00.01.12	72	00.02.17	137	00.00.44	44
18	19.00.44	19.01.47	19.03.58	00.01.58	118	00.02.11	131	00.01.03	63
19	19.05.25	19.05.25	19.08.32	00.04.41	281	00.03.07	187	00.00.00	0
20	19.07.49	19.08.32	19.09.47	00.02.24	144	00.01.15	75	00.00.43	43
21	19.08.43	19.09.47	19.11.14	00.00.54	54	00.01.27	87	00.01.04	64
22	19.10.45	19.11.14	19.12.47	00.02.02	122	00.01.33	93	00.00.29	29
23	19.11.02	19.12.47	19.13.53	00.00.17	17	00.01.06	66	00.01.45	105
24	19.12.38	19.13.53	19.14.54	00.01.36	96	00.01.01	61	00.01.15	75
25	19.14.04	19.14.54	19.16.02	00.01.26	86	00.01.08	68	00.00.50	50
26	19.15.49	19.16.02	19.19.21	00.01.45	105	00.03.19	199	00.00.13	13
27	19.20.35	19.20.35	19.21.55	00.04.46	286	00.01.20	80	00.00.00	0
28	19.23.47	19.23.47	19.25.58	00.03.12	192	00.02.11	131	00.00.00	0
29	19.26.17	19.26.17	19.30.46	00.02.30	150	00.04.29	269	00.00.00	0
30	19.30.03	19.31.02	19.33.27	00.03.46	226	00.02.25	145	00.00.59	59
31	19.32.46	19.33.27	19.36.40	00.02.43	163	00.03.13	193	00.00.41	41
32	19.36.38	19.36.40	19.38.52	00.03.52	232	00.02.12	132	00.00.02	2
33	19.38.21	19.38.52	19.41.15	00.01.43	103	00.02.23	143	00.00.31	31
34	19.39.38	19.41.15	19.44.02	00.01.17	77	00.02.47	167	00.01.37	97
35	19.43.52	19.44.02	19.47.11	00.04.14	254	00.03.09	189	00.00.10	10
36	19.49.26	19.49.26	19.50.43	00.05.34	334	00.01.17	77	00.00.00	0
37	19.54.10	19.54.10	19.55.32	00.04.44	284	00.01.22	82	00.00.00	0
38	19.57.34	19.57.34	19.58.10	00.03.24	204	00.00.36	36	00.00.00	0
39	20.03.17	20.03.17	20.05.49	00.05.43	343	00.02.32	152	00.00.00	0
40	20.07.45	20.07.45	20.09.11	00.04.28	268	00.01.26	86	00.00.00	0

Data waktu antar kedatangan selanjutnya diolah menggunakan *software* Arena untuk dicari distribusinya. Waktu antar kedatangan setiap pelanggan menunjukkan hasil uji distribusi seperti pada gambar 4 dimana grafik tersebut menunjukkan pola dari distribusi beta dengan $\alpha = 1,23$ dan $\beta = 0,906$.



Gambar 4 Grafik Uji Distribusi Waktu Antar Kedatangan

Sedangkan waktu proses setiap pelanggan menunjukkan hasil uji distribusi seperti pada gambar 5 dimana grafik tersebut menunjukkan pola dari distribusi beta dengan $\alpha = 1,72$ dan $\beta = 0,951$.



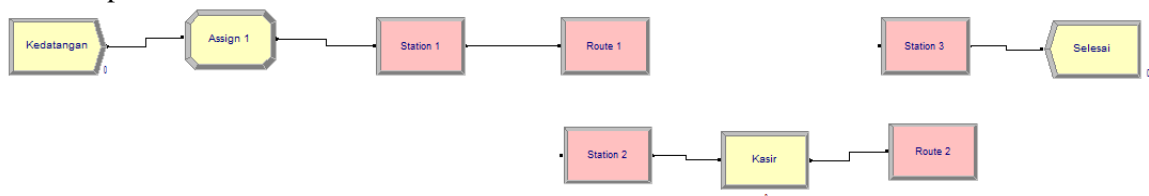
Gambar 5 Grafik Uji Distribusi Waktu Proses

Model Simulasi

Pada tahap ini dilakukan pembuatan model simulasi dari kondisi sebenarnya (real case) dan simulasi usulan yang diberikan. Berikut tahapan dari masing-masing model simulasi:

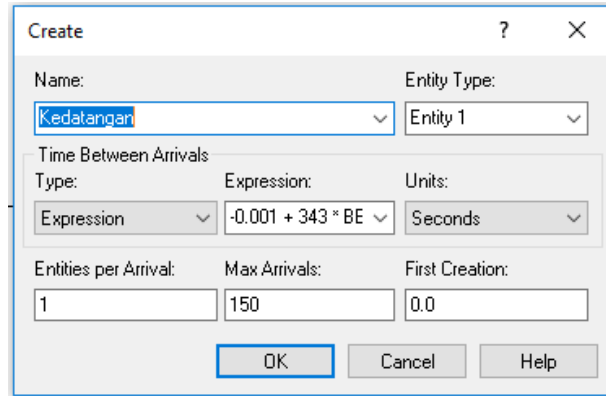
1. Real Case

Simulasi real case menunjukkan kondisi sebenarnya yang ada di minimarket Rea 1. Gambar 6 menunjukkan modul *create* yang digunakan sebagai modul untuk kedatangan customer dan selesai dan modul proses sebagai modul untuk pelayanan server. Gambar berikut ini merupakan modul-modul dalam simulasi aktivitas di minimarket Rea 1:



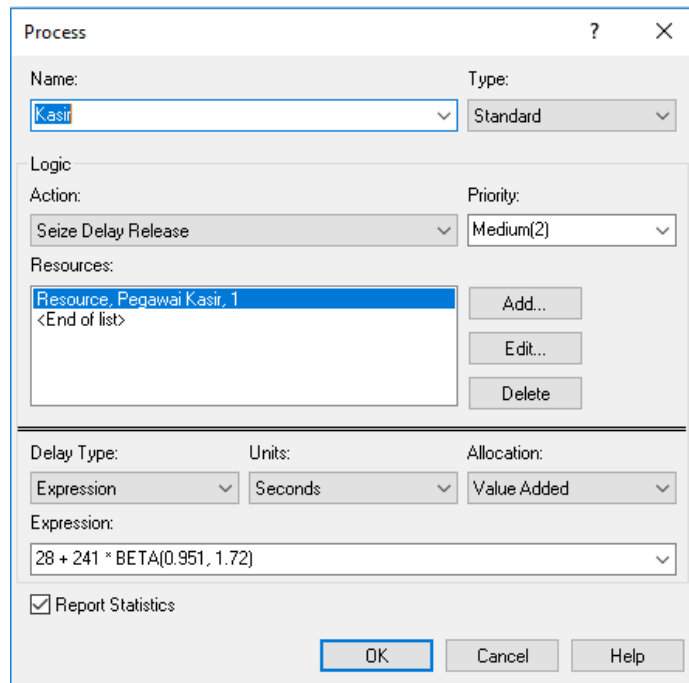
Gambar 6 Modul-modul Simulasi Pelayanan Kasir di Minimarket Rea 1

Pada modul kedatangan diisikan ekspresi dari data waktu antar kedatangan customer, dimana data tersebut berdistribusi weibull dengan $\alpha = 1,72$ dan $\beta = 0,951$. Berikut ini pengisian data dan logika modul kedatangan customer.



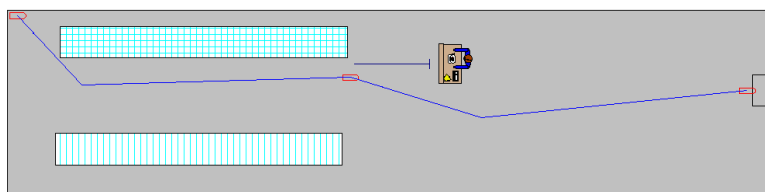
Gambar 7 Pengisian Data dan Logika Modul Kedatangan

Pada modul kasir diisikan ekspresi dengan *resources* pegawai kasir, dimana data tersebut berdistribusi beta dengan nilai $\alpha = 1,72$ dan $\beta = 0,951$. Berikut ini pengisian data dan logika modul kasir.



Gambar 8 Pengisian Data dan Logika Modul Pelayanan Kasir

Usai pembuatan modul langkah selanjutnya adalah tahap verifikasi data. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui apakah model simulasi komputer yang dibangun, berjalan sesuai dengan spesifikasi model yang ditujukan. Verifikasi data dilakukan dengan melihat animasi pada hasil arena. Hasil animasi menunjukkan bahwa simulasi berjalan sesuai kondisi nyata dan sesuai asumsi yang dibuat sebelumnya dimana konsumen datang ke server, bila server sedang sibuk akan terdapat antrian, dan setelah konsumen selesai dilayani maka konsumen akan keluar melalui sistem. Hasil simulasi dapat dilihat pada gambar dibawah:



Gambar 9 Simulasi Pelayanan Kasir di Minimarket Rea 1

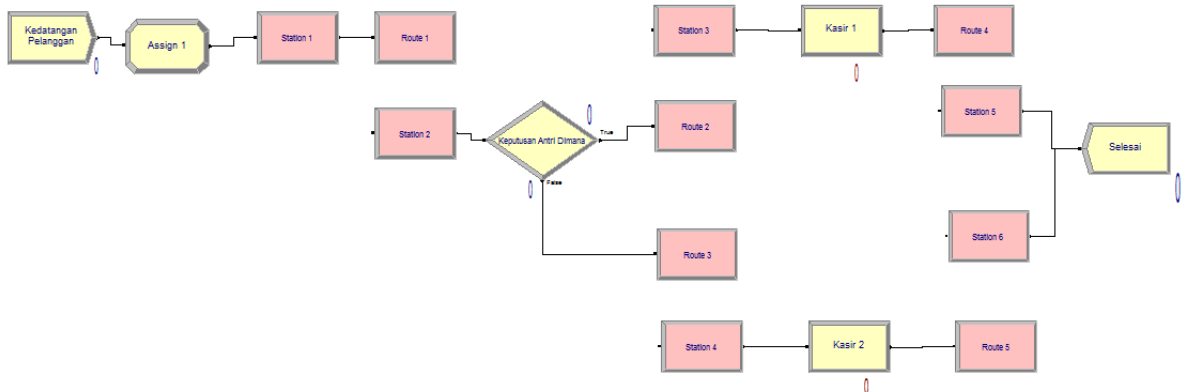
Apabila animasi dari simulasi yang dibuat telah berjalan dengan baik, selanjutnya dapat dilihat output dari simulasi tersebut. Output yang dihasilkan memuat informasi terkait entitas, antrian, sumber daya dan lainnya. Dari output tersebut dapat diketahui bahwa rata-rata lama waktu antrian pada kondisi sesungguhnya yaitu 0,05 detik. Output yang dihasilkan dari simulasi pelayanan kasir pada kondisi sesungguhnya ditampilkan pada gambar berikut:

Unnamed Project				
Replications: 1		Time Units: Hours		
Queue				
Time				
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Kasir.Queue	0.05203697	(Insufficient)	0.00	0.2169
Other				
Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Kasir.Queue	1.2841	(Insufficient)	0.00	6.0000

Gambar 10 Output Simulasi Pelayanan Kasir di Minimarket Rea 1

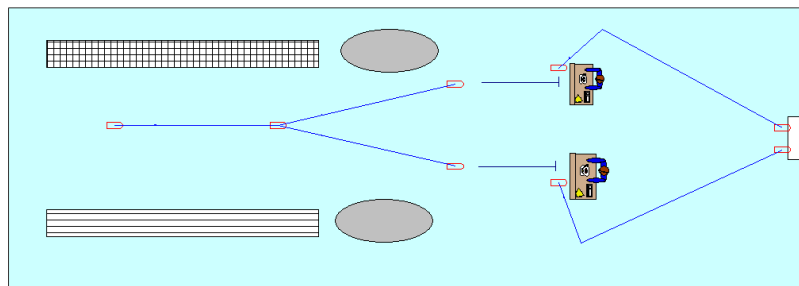
2. Usulan Perbaikan 1

Usulan perbaikan yang pertama ini menunjukkan simulasi kondisi aktivitas minimarket Rea 1 setelah ditambah 1 lagi kasir. Gambar berikut ini merupakan modul-modul usulan perbaikan 1 dimana *resources* pelayan kasir ditambahkan 1 orang lagi, sehingga terdapat total 2 fasilitas kasir yang dibuka di minimarket Rea 1:



Gambar 11 Modul-modul Simulasi Pelayanan Kasir Usulan Perbaikan 1

Berikutnya hasil simulasi setelah dilakukan penambahan seorang kasir dapat dilihat pada gambar dibawah:



Gambar 12 Animasi Simulasi Pelayanan Kasir Usulan Perbaikan 1

Output yang dihasilkan dari usulan perbaikan 1 dengan menambahkan seorang kasir didapatkan bahwa rata-rata lama waktu antrian menjadi 0,006 detik pada kasir 1 dan 0,008 detik pada kasir 2. Output tersebut ditampilkan pada gambar berikut:

Unnamed Project				
Replications: 1		Time Units: Hours		
Queue				
Time				
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Kasir 1.Queue	0.00616930	(Insufficient)	0.00	0.07860237
Kasir 2.Queue	0.00884186	(Insufficient)	0.00	0.08745191
Other				
Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Kasir 1.Queue	0.0981	(Insufficient)	0.00	2.0000
Kasir 2.Queue	0.06023399	(Insufficient)	0.00	2.0000

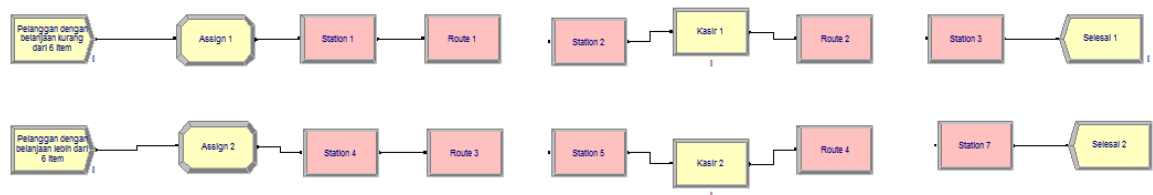
Gambar 13 Output Simulasi Pelayanan Kasir Usulan Perbaikan 1

Dalam usulan perbaikan 1 terdapat dua sumber daya yang harus ditambahkan. Kedua sumber daya yang harus ditambahkan adalah manusia dan fasilitas. Berikut merupakan anggaran besarnya investasi yang harus dikeluarkan pihak minimarket dalam menambahkan satu pelayanan kasir:

- | | |
|------------------------------------|---------------------|
| 1. Paket mesin kasir | Rp 5.995.000,- |
| 2. Gaji Karyawan per bulan | Rp 1.534.985,- |
| Total Biaya yang Dibutuhkan | Rp 7.529.985 |

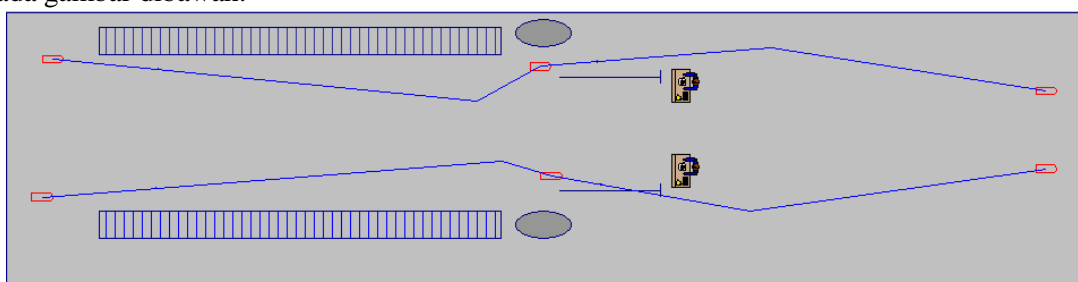
3. Usulan Perbaikan 2

Usulan perbaikan yang kedua ini menunjukkan simulasi kondisi aktivitas minimarket Rea 1 setelah dilakukan spesialisasi kategori jumlah pembelian barang. Spesialisasi kategori jumlah pembelian dibagi menjadi 2 yaitu pembelian kurang dari atau sama dengan 6 dan pembelian lebih dari 6. Gambar berikut ini merupakan modul-modul usulan perbaikan 2 setelah dilakukan spesialisasi jumlah pembelian di minimarket Rea 1:



Gambar 14 Modul-modul Simulasi Pelayanan Kasir Usulan Perbaikan 2

Berikutnya hasil simulasi setelah dilakukan spesialisasi jumlah barang yang dibeli dapat dilihat pada gambar dibawah:



Gambar 15 Animasi Simulasi Pelayanan Kasir Usulan Perbaikan 2

Output yang dihasilkan dari usulan perbaikan 2 dengan dilakukan spesialisasi jumlah barang yang dibeli didapatkan bahwa rata-rata lama waktu antrian menjadi 0,021 detik pada kasir 1 dan 0,030 detik pada kasir 2. Output tersebut ditampilkan pada gambar berikut:

Unnamed Project				
Replications:	1	Time Units:	Hours	
Queue				
Time				
Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Kasir 1.Queue	0.02069373	(Insufficient)	0.00	0.07289239
Kasir 2.Queue	0.03030656	(Insufficient)	0.00	0.1390
Other				
Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Kasir 1.Queue	0.4614	(Insufficient)	0.00	3.0000
Kasir 2.Queue	0.6757	(Insufficient)	0.00	4.0000

Gambar 16 Output Simulasi Pelayanan Kasir Usulan Perbaikan 2

4. Simpulan

Berdasarkan simulasi yang dibuat maka dapat disimpulkan bahwa terjadi antrian pada minimarket Rea 1. Selanjutnya untuk mengurangi panjangnya antrian dan untuk memaksimalkan jumlah konsumen yang dapat dilayani, maka diberikan usulan sebagai berikut:

1. Waktu antar kedatangan setiap pelanggan menunjukkan pola dari distribusi beta dengan $\alpha = 1,23$ dan $\beta = 0,906$. Sedangkan waktu proses menunjukkan pola dari distribusi beta dengan nilai $\alpha = 1,72$ dan $\beta = 0,951$. Pada proses simulasi terlihat bahwa waktu antrian pada kondisi sebenarnya adalah 0,05 jam.
2. Setelah dilakukan usulan perbaikan, terpilih usulan perbaikan 1 yaitu penambahan seorang kasir menghasilkan output rata-rata waktu antrian yang paling singkat sebesar 0,006 jam pada kasir 1 dan 0,008 jam pada kasir pada kasir.

Saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya sebaiknya durasi dan frekuensi pengambilan data diperbanyak, agar simulasi yang dibuat dapat mewakili sistem lebih nyata. Serta memperbaiki animasi pada simulasi yang dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- _____.Koran Perjuangan.com. (2017). Daftar UMK 2018 se-Jawa Tengah Berdasar PP 78/2017: Surga Upah Murah. <https://www.koranperdjoeangan.com/daftar-umk-2018-se-jawa-tengah-berdasar-pp-782017-surga-upah-murah/>, Diakses pada Selasa, 26 Desember 2017.
- Arwindy, F., Buulolo, F. & Rosmaini, E. 2014. Analisis dan Simulasi Sistem Antrian pada Bank ABC. Sainia Matematika ISSN: 2337-9197 Vol. 2, No. 2 (2014), pp. 147–162.
- Hadiyanti, Rini . 2010. Penentuan Lokasi Jaringan Minimarket di Kota Surakarta Dengan Berbasis Pada *Network Location Model*. Skripsi : Universitas Sebelas Maret
- Hasian, D.P. & Putra, A. K. 2010. Simulasi Pelayanan Pengisian Bahan Bakar di SPBU Gunung Pangilun. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, Vol. 9 No.1, pp:31-36
- Rahmadani, D. & Julasmasari, F. 2010. Simulasi Pelayanan Kasir Swalayan Citra di Bandar Buat, Padang. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, Vol. 9 No. 1, pp:19-24.
- Sukwadi, R. 2007. Model Simulasi Sistem Pelayanan *Restoran Yuraku* Komplek D’best Kelapa Gading. *INASEA*, Vol. 8 98 No.2, pp: 89-100
- Tokopedia. (2017). Paket Kasir | PC Kasir | Komputer Kasir | Mesin Kasir - Fullset_1. <https://www.tokopedia.com/softwaretoke/paket-kasir-pc-kasir-komputer-kasir-mesin-kasir-fullset1>. Diakses pada 26 Desember 2017.
- W. D. Kelton. 2007. *Simulation With Arena*. McGraw Hill, United States.
- Wardhani, A.R. 2012. Simulasi Antrian di Indomaret Borobudur Malang. *Widya Teknika* Vol.20 No.2; Oktober 2012