

# ANALISIS KINERJA ANTRIAN MENGGUNAKAN SOFTWARE ARENA 15.0. (Studi Kasus Bioskop Z)

Iga Kusuma Wardhani<sup>1)</sup>, Isharyanti Putri Pratiwi<sup>2)</sup>, dan Eko Liquiddanu<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta,  
57126, Indonesia

Email: iggakw@gmail.com<sup>1)</sup>, isharyantipp@gmail.com<sup>2)</sup>, liquiddanu@gmail.com<sup>3)</sup>

## ABSTRAK

Dalam kehidupan sehari-hari antrian sering ditemukan, seperti menunggu loket bioskop, antrian pada loket bank dan antrian kasir swalayan. Fasilitas layanan yang tidak dapat memenuhi kebutuhan atau kapasitas dapat menyebabkan antrian, sehingga pengguna fasilitas harus menunggu. Seperti pada contoh kasus Bioskop Z pada Kota Solo memiliki waktu antrian maksimal 592 detik dengan jumlah antrian maksimal 9 orang hingga dilayani. Hal ini dapat menyebabkan pelanggan menunggu cukup lama untuk mendapatkan tiket bioskop. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu adanya pengelolaan operator loket sehingga dapat mengatur kapan harus membuka loket baru sehingga tidak terjadi antrian. Makalah ini membahas masalah mengenai model antrian pada Bioskop Z yang berada di Solo Provinsi Jawa Tengah. Dari hasil analisis yang telah didapat diketahui nilai-nilai performansi sistem antrian seperti waiting time, number in, number out, dan number waiting.

**Kata kunci:** Arena, Model Antrian, Model Simulasi

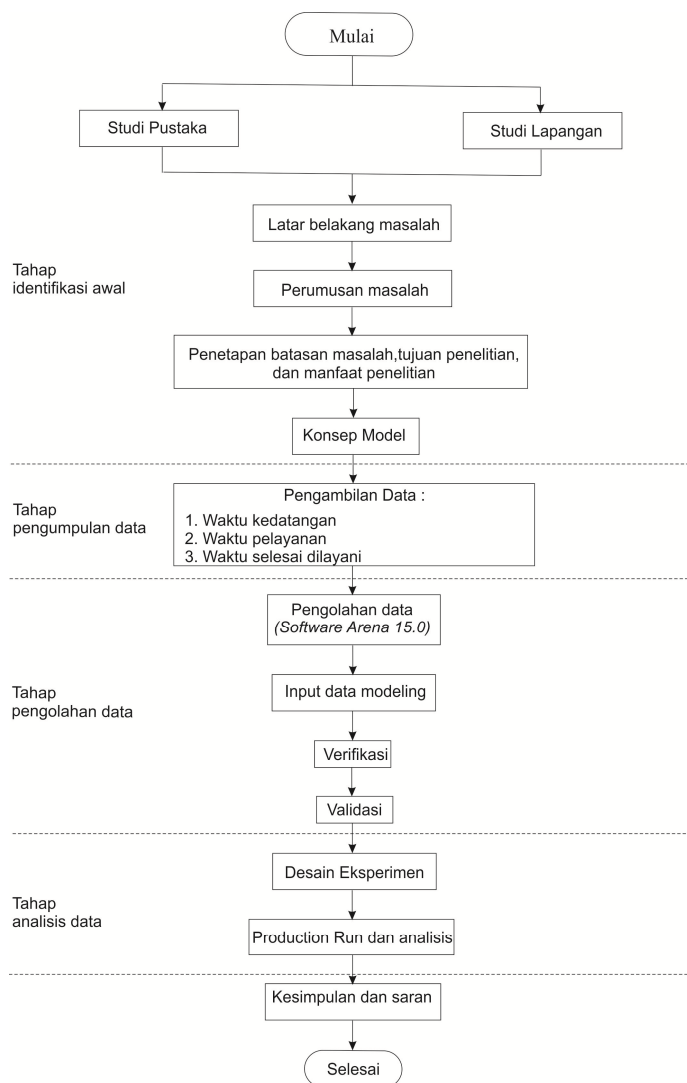
## 1. Pendahuluan

Pada kehidupan seperti sekarang ini, semua masyarakat ingin serba cepat dalam segala kegiatan. Kecepatan dan penghematan waktu sangat menunjang untuk menjalani segala kegiatan kehidupan. Salah satu kegiatan yang memerlukan kecepatan dan penghematan waktu adalah antrian. Dalam kehidupan sehari-hari seseorang sering mengalami hal untuk menunggu antrian dengan waktu yang lama dan ini merupakan suatu hal yang sangat membosankan. Dan sangat menyenangkan jika mendapatkan pelayanan yang tanpa harus menunggu. Menunggu antrian yang panjang ini dapat disebabkan oleh kurangnya fasilitas untuk melayani masyarakat atau jumlah loket pelayanan yang ada belum memadai untuk melayani masyarakat, serta kurang sigapnya para pelayan untuk melayani masyarakat atau konsumen. Suatu proses antrian adalah suatu proses yang berhubungan dengan kedatangan seorang pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam suatu baris (antrian) jika semua pelayannya sibuk, dan akhirnya meninggalkan fasilitas tersebut (Taha, H.A. 1997). Sebuah sistem antrian adalah suatu himpunan pelanggan, pelayan dan suatu aturan yang mengatur kedatangan pada pelanggan dan pemrosesan masalahnya (Bronson, Richard, and Hans J. Wospakrik 1982). Menurut Suad Husna (1982), dalam bukunya yang berjudul "Teori Antrian", dikatakan bahwa salah satu cara yang tepat untuk mengatasi masalah antrian adalah dengan menggunakan metode simulasi keseluruhan masalah untuk merancang suatu percobaan yang akan menirukan semirip mungkin keadaan yang sebenarnya dan kemudian mengamati apa yang akan terjadi. Metode simulasi ini merupakan salah satu metode yang efektif untuk memecahkan masalah antrian. Simulasi ialah suatu metodologi untuk melaksanakan percobaan dengan menggunakan model dari satu sistem nyata (Siagian, 1987). Menurut Hasan (2002), simulasi merupakan suatu model pengambilan keputusan dengan mencontoh atau mempergunakan gambaran sebenarnya dari suatu sistem kehidupan dunia nyata tanpa harus mengalaminya pada keadaan yang sesungguhnya. Pada penelitian yang dilakukan di bioskop Z menggunakan *software* arena 15.0 untuk membuat model simulasi dari sistem antrian pelanggan di bioskop sehingga dapat

mengurangi terjadinya antrian. Pengelola bioskop diharapkan dapat menerapkan kebijakan kapan harus membuka loket baru sehingga tidak ada loket yang menganggur (*idle*) atau terlalu sibuk (*busy*) sehingga pelayanan untuk pelanggan bioskop maksimal.

## 2. Metode

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan dirumuskan masalah mengenai pengoptimalan layanan di bioskop Z. Selanjutnya menentukan tujuan, batasan dan mengumpulkan data. Pada tahapan pengumpulan data dilakukan pengamatan secara langsung di loket bioskop Z. Pengamatan langsung untuk mengetahui kondisi sistem nyata pada fasilitas layanan. Adapun data yang dikumpulkan adalah data waktu kedatangan, waktu pelayanan, dan waktu selesai dilayani pada bioskop Z. Selanjutnya dilakukan pengolahan dan analisis data menggunakan software Arena 15.0. Menurut Rossetti (2016), metode simulasi seperti dalam *flowchart* berikut.



**Gambar 1.** *Flowchart* Penelitian

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan pada antrian pembelian tiket bioskop

2. Penelitian dilakukan pada pembelian tiket secara langsung
3. Pengamatan dilakukan dalam durasi 1 jam (13.00-14.00)

Penelitian ini menggunakan beberapa asumsi yaitu:

1. Diasumsikan tidak ada pelanggan yang membatalkan transaksi
2. Kedatangan pelanggan berkelompok dihitung satu yang masuk ke dalam sistem antrian
3. Diasumsikan 75% pelanggan setelah membeli memasuki teater dan 25% lainnya keluar bioskop untuk menunggu pemutaran film.

### 3. Hasil dan Pembahasan

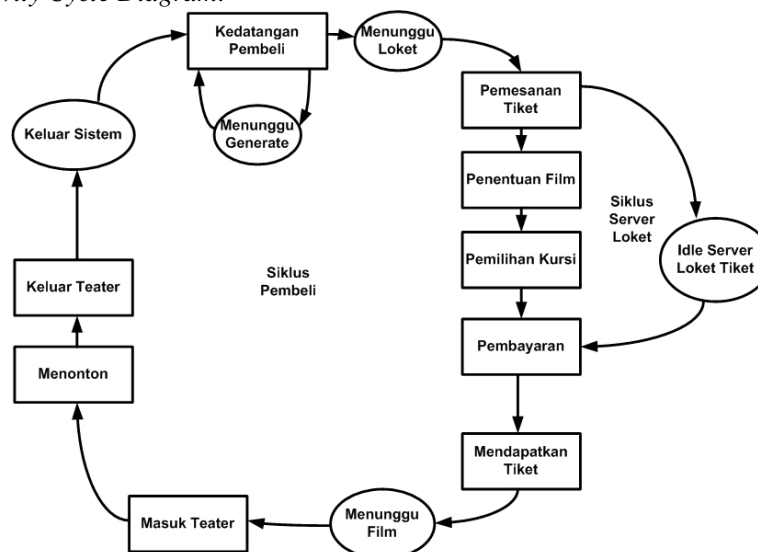
Pada tahap ini akan dianalisa kinerja antrian pada bioskop Z menggunakan software arena. Berikut ini merupakan data observasi yang diambil langsung dari lokasi penelitian Bioskop Z adalah :

Tabel 1. Data Hasil Pengamatan

| Pelanggan ke- | Waktu Kedatangan Pelanggan (detik) | Waktu Selesai Dilayani (detik) | Waktu Pelayanan (detik) | Waktu antar kedatangan |
|---------------|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|------------------------|
| 1             | 20                                 | 80                             | 40                      | 20                     |
| 2             | 45                                 | 105                            | 35                      | 25                     |
| 3             | 50                                 | 101                            | 46                      | 5                      |
| 4             | 120                                | 230                            | 40                      | 70                     |
| 5             | 172                                | 280                            | 56                      | 52                     |
| 6             | 242                                | 356                            | 44                      | 70                     |
| 7             | 327                                | 472                            | 60                      | 85                     |
| 8             | 379                                | 478                            | 47                      | 52                     |
| 9             | 418                                | 501                            | 44                      | 39                     |
| 10            | 467                                | 574                            | 58                      | 49                     |
| 11            | 535                                | 640                            | 37                      | 68                     |
| 12            | 656                                | 830                            | 53                      | 121                    |
| 13            | 706                                | 835                            | 79                      | 50                     |
| 14            | 739                                | 807                            | 35                      | 33                     |
| 15            | 829                                | 946                            | 27                      | 90                     |
| 16            | 898                                | 1082                           | 115                     | 69                     |
| 17            | 953                                | 1073                           | 65                      | 55                     |
| 18            | 1018                               | 1123                           | 40                      | 65                     |
| 19            | 1073                               | 1215                           | 87                      | 55                     |
| 20            | 1143                               | 1262                           | 49                      | 70                     |
| 21            | 1173                               | 1267                           | 64                      | 30                     |
| 22            | 1253                               | 1371                           | 38                      | 80                     |
| 23            | 1273                               | 1340                           | 47                      | 20                     |
| 24            | 1335                               | 1448                           | 51                      | 62                     |
| 25            | 1371                               | 1463                           | 56                      | 36                     |
| 26            | 1403                               | 1483                           | 48                      | 32                     |
| 27            | 1418                               | 1468                           | 35                      | 15                     |
| 28            | 1436                               | 1499                           | 45                      | 18                     |
| 29            | 1467                               | 1570                           | 72                      | 31                     |
| 30            | 1496                               | 1578                           | 53                      | 29                     |
| 31            | 1536                               | 1611                           | 35                      | 40                     |
| 32            | 1556                               | 1643                           | 67                      | 20                     |
| 33            | 1596                               | 1729                           | 93                      | 40                     |
| 34            | 1716                               | 1873                           | 37                      | 120                    |
| 35            | 1837                               | 2060                           | 102                     | 121                    |

|                 |      |      |       |       |
|-----------------|------|------|-------|-------|
| 36              | 1924 | 2060 | 49    | 87    |
| 37              | 1956 | 2023 | 35    | 32    |
| 38              | 1978 | 2065 | 65    | 22    |
| 39              | 2016 | 2104 | 50    | 38    |
| 40              | 2096 | 2216 | 40    | 80    |
| 41              | 2231 | 2416 | 50    | 135   |
| 42              | 2256 | 2399 | 118   | 25    |
| 43              | 2337 | 2453 | 35    | 81    |
| 44              | 2397 | 2533 | 76    | 60    |
| 45              | 2407 | 2457 | 40    | 10    |
| 46              | 2407 | 2475 | 68    | 0     |
| 47              | 2452 | 2552 | 55    | 45    |
| 48              | 2462 | 2522 | 50    | 10    |
| 49              | 2512 | 2604 | 42    | 50    |
| 50              | 2537 | 2602 | 40    | 25    |
| Jumlah          |      |      | 2713  | 2537  |
| Rata-rata       |      |      | 54.26 | 50.74 |
| Standar Deviasi |      |      | 20.49 | 31.85 |

Berikut ini adalah aktivitas yang terjadi didalam sistem antrian pada bioskop Z dijelaskan melalui, dan *Activity Cycle Diagram*.

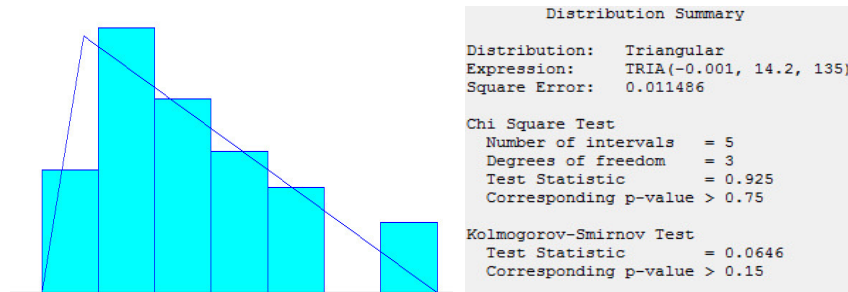


Gambar 2. *Activity Cycle Diagram*

Pengolahan data yang dilakukan merupakan identifikasi distribusi probabilitas yang digunakan sebagai atribut dari model simulasi yang akan dibuat.

a. Identifikasi Distribusi Probabilitas Waktu Antar Kedatangan Pelanggan

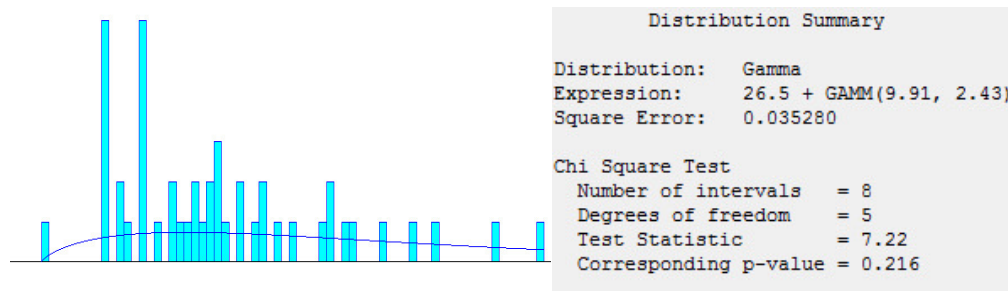
Pendekatan distribusi selisih waktu antar kedatangan menggunakan distribusi Triangular karena menunjukkan variabel acak dengan peluang berubah liner dengan rentan antara a hingga c dengan pemusatan modus pada b. Berdasarkan data yang didapatkan, pengujian distribusi probabilitas dilakukan dengan menggunakan *software* Arena 15.0. Untuk melakukan distribusi probabilitas waktu pelayanan, dilakukan uji *chi square* dan uji Kolmogorov-smirnov.



**Gambar 3.** Uji Distribusi Probabilitas Waktu Antar Kedatangan Pelanggan Bioskop Z

b. Distribusi Probabilitas Waktu Pelayanan Pelanggan

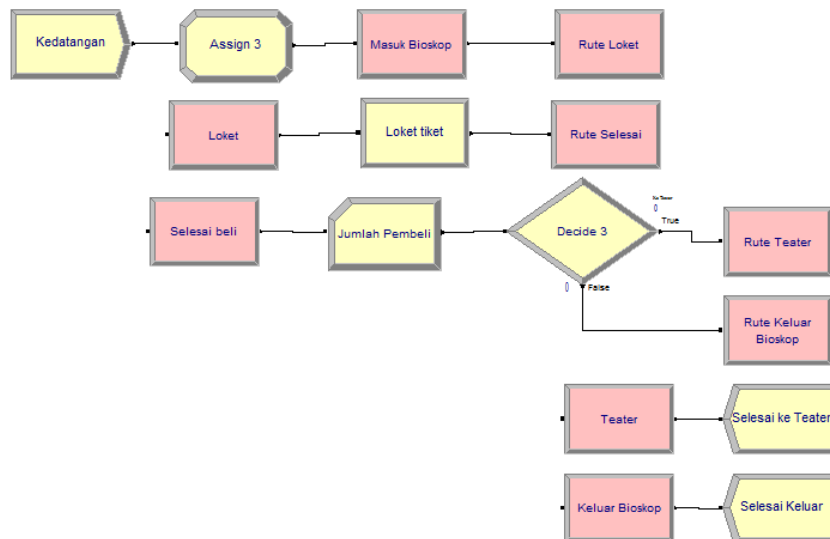
Pendekatan distribusi waktu pelayanan pelanggan menggunakan distribusi gamma karena distribusi fungsinya padat dan luas. Data waktu pelayanan merupakan yang dibutuhkan seorang pegawai loket tiket untuk melayani seorang pelanggan. Untuk melakukan distribusi probabilitas waktu pelayanan, dilakukan uji *chi square* dengan hasil sebagai berikut.



**Gambar 4.** Distribusi Probabilitas Waktu Pelayanan Pelanggan

**3.1. Model Simulasi Arena Kondisi Sekarang**

Berikut adalah simulasi antrian pada Loket Pembelian Tiket Bioskop Z dengan menggunakan *software* Arena 15.0

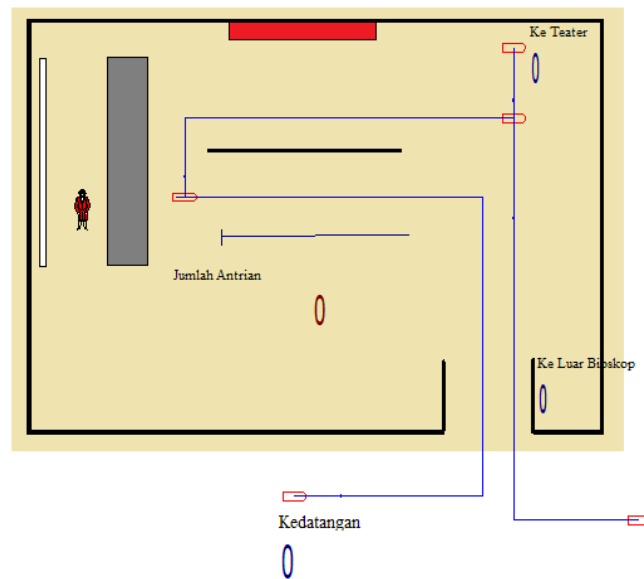


**Gambar 5.** Model Simulasi Arena

Berikut adalah tahapan pembuatan simulasi kondisi sistem loket bioskop dengan menggunakan *software* Arena15.0:

- a. Modul Kedatangan  
Modul kedatangan pelanggan dibuat dengan *create*. Pelanggan yang akan membeli tiket bioskop merupakan entitas. Tipe data kedatangan pelanggan didapatkan dari pengolahan distribusi data pelanggan pada bab sebelumnya didapatkan jenis distribusi datanya yaitu Triangular, diisikan pada *Type Expression*. Jumlah entitas per kedatangan diasumsikan 1 dengan maksimal kedatangan pelanggan adalah 100 orang
- b. Modul Locket Tiket  
Pada modul *Process* merupakan pelayanan Tiket Bioskop oleh pegawai tiket. Tenaga kerja diisi 1 orang dan *Type Pelayanan* diisikan *Expression* dengan jenis data distribusi yang didapatkan dari analisis distribusi data yaitu Gamma.
- c. Modul Selesai  
*Dispose* merupakan titik akhir entitas dalam rancangan model simulasi. Entitas yang telah selesai melalui model simulasi dapat dihitung dengan data *record*.
- d. Modul Stasiun dan Rute  
Modul Stasiun dan Rute digunakan untuk membuat animasi dalam simulasi Arena. Rute menggambarkan titik awal dan titik akhir dari stasiun.

Verifikasi model dilakukan dengan cara melihat animasi pada hasil Arena. Pelanggan datang untuk membeli tiket bioskop, apabila petugas loket sedang melayani pelanggan (*busy*) maka terjadi antrian pembelian tiket. Setelah dilayani, pelanggan yang membeli tiket memiliki 2 pilihan yaitu akan masuk ke dalam teater untuk menonton film atau keluar dari bioskop sebelum film dimulai. Berikut adalah animasi pada pembelian tiket bioskop:



Gambar 6. Output Model Simulasi Antrian

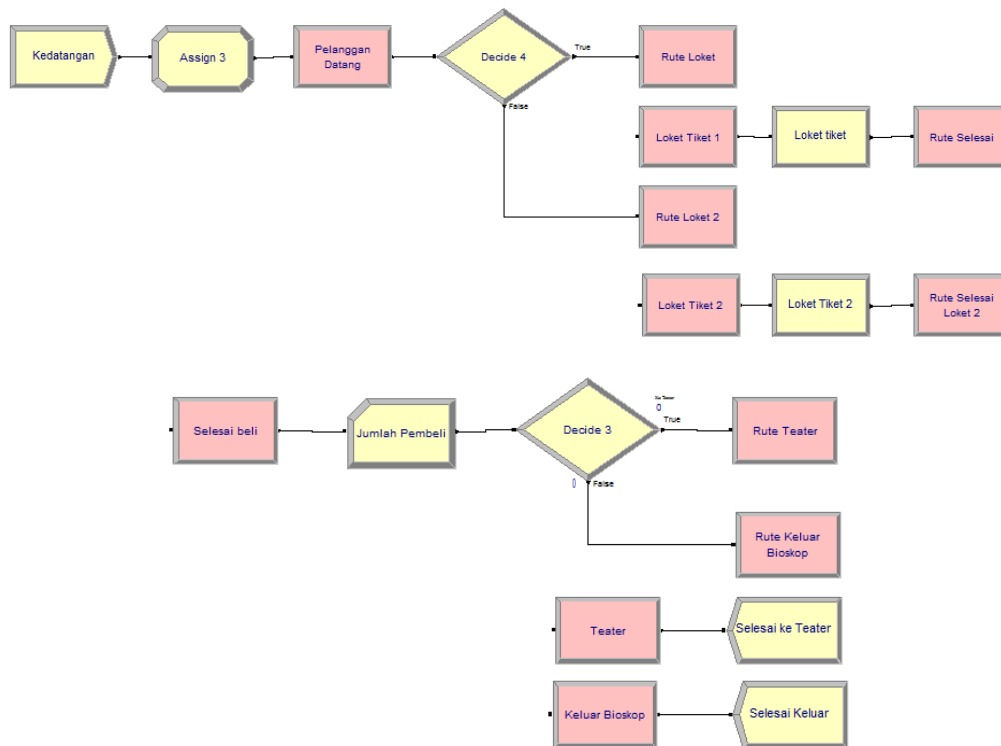
Setelah dibuat model antrian, kemudian simulasi di *Run* dan didapatkan *report* yang merupakan *output* dari sistem antrian tersebut. Banyak pelanggan yang bisa dilayani mencapai 100% yaitu 100 orang. Hal ini terlihat dari *Number In* dan *Number Out* entitas pada simulasi ini yaitu 100. Dari nilai *wait time* dapat diketahui pelanggan loket bioskop menunggu sebelum dilayani maksimum 509 detik atau 8.4 menit dengan waktu rata-rata 146 detik. Dari item *total time* dapat diketahui lama waktu pegawai melayani pelanggan di loket tiket minimal adalah 61 detik dan maksimum adalah 591 detik dengan rata-rata 374 detik. Hal ini menunjukkan bahwa pelayanan pelanggan belum efisien karena lama pelayanan loket bisa mencapai waktu 10 menit.

Dari nilai waktu menunggu (*waiting time*) dapat diketahui lama menunggu di loket tiket maksimal 509 detik dengan rata-rata 292 detik atau 5 menit. Jumlah pelanggan yang menunggu (*number waiting*) di loket tiket minimal 0 dan maksimal 9 orang dengan rata-rata 5,5 orang. Dilihat dari tingkat utilisasi, kesibukan dan penjadwalan mencapai nilai 98%. Sehingga dapat disimpulkan *resource* yang tersedia sangat sibuk dalam melayani pelanggan.

#### 4.2. Alternatif Usulan Model Simulasi Antrian Bioskop

Berdasarkan hasil analisis dari model simulasi antrian bioskop pada kondisi eksisting, dilakukan usulan perbaikan untuk memperbaiki antrian tiket bioskop. Usulan yang diberikan adalah penambahan 1 server loket tiket. Berikut adalah model simulasi antrian.

Berikut adalah usulan simulasi antrian pada Loket Pembelian Tiket Bioskop:



**Gambar 7.** Usulan Model Simulasi Arena

Pembuatan simulasi dengan menggunakan *software* Arena15.0 secara garis besar sama dengan pembuatan untuk kondisi eksisting dengan beberapa perbedaan di modul *process* dan *decide*.

##### a. Modul *Process*

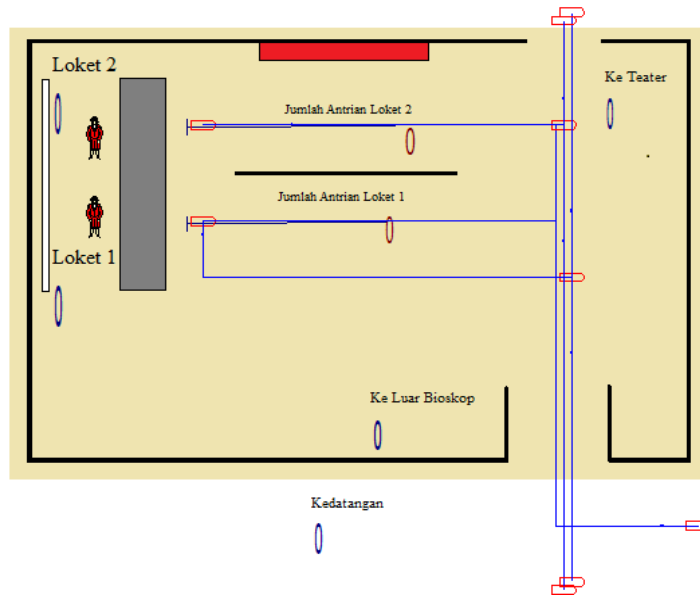
Pada tahap ini sama seperti pembuatan model arena awal, hanya saja ditambahkan 1 modul *process*. Hal ini dikarenakan usulan berupa penambahan 1 server dan menambah tenaga kerja loket tiket untuk dapat melayani pembelian. Pada modul *Process* merupakan pelayanan Tiket Bioskop oleh pegawai tiket. Tenaga kerja diisi 1 orang dan *Type* Pelayanan diisi *Expression* dengan jenis data distribusi yang didapatkan dari analisis distribusi data yaitu Gamma.

##### b. Modul *Decide*

Pada modul ini, simulasi pelanggan yang akan datang memilih antara 2 server yang tersedia untuk melakukan pembelian tiket. Dalam hal ini dipilih *type 2-way by condition*

dengan *Expression Value* Loker tiket.  $WIP \leq Loker\ Tiket\ 2.WIP$ , pelanggan yang datang akan otomatis ke loket 2 apabila mendapati loket 1 terdapat antrian/WIP.

Setelah membuat modul, dilakukan verifikasi model untuk mengetahui model simulasi yang telah dibuat dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Verifikasi model dilakukan dengan cara melihat animasi pada hasil Arena. Pelanggan datang untuk membeli tiket bioskop, apabila petugas loket 1 sedang melayani pelanggan (*busy*) maka pelanggan akan masuk ke loket 2, apabila keduanya sedang melayani pelanggan maka terjadi antrian pembelian tiket. Setelah dilayani, pelanggan yang membeli tiket memiliki 2 pilihan yaitu akan masuk ke dalam teater untuk menonton film atau keluar dari bioskop sebelum film dimulai. Berikut adalah animasi pada pembelian tiket bioskop:



**Gambar 8.** Output Model Usulan Simulasi Antrian

Setelah dibuat model antrian, kemudian simulasi di *Run* dan didapatkan *report* yang merupakan *output* dari sistem antrian. Banyak pelanggan yang bisa dilayani mencapai 100% yaitu 100 orang. Hal ini terlihat dari *Number In* dan *Number Out* entitas pada simulasi ini yaitu 100. Pada nilai *wait time* dapat diketahui lama waktu pelanggan menunggu sebelum dapat dilayani di loket tiket maksimum 90,46 detik atau 8,4 menit dengan waktu rata-rata 4 detik. Pada nilai item *total time* dapat diketahui pegawai tiket melayani pelanggan dengan waktu minimum 54 detik dan maksimum adalah 204 detik dengan rata-rata 88 detik. Sehingga dapat disimpulkan pelayanan pelanggan pada loket tiket bioskop sudah efisien karena lama pelayanan loket hanya dalam waktu 3,4 menit. Berikut adalah *report* model simulasi menggunakan Arena.

Dapat diketahui bahwa waktu tunggu pelanggan (*waiting time*) di loket tiket 1 minimal adalah 0,00 detik dan maksimal 65 detik dengan rata-rata 9 detik. Kemudian jumlah antrian (*number waiting*) di loket tiket 1 maksimal 1 orang dengan rata-rata 0.1 orang. Dilihat dari tingkat utilisasi, kesibukan dan penjadwalan mencapai nilai 66%. Sehingga dapat disimpulkan sumber daya layanan loket tiket yang tersedia telah digunakan secara maksimal. Kemudian pada loket tiket 2 diketahui bahwa waktu tunggu pelanggan (*waiting time*) maksimal 90 detik dengan rata-rata 6 detik. Kemudian jumlah antrian (*number waiting*) di loket tiket 2 maksimal 1 orang dengan rata-rata 0.03 orang. Dilihat dari tingkat utilisasi, kesibukan dan penjadwalan mendapatkan nilai 34%. Sehingga dapat disimpulkan sumber daya layanan loket tiket yang tersedia belum digunakan secara maksimal.



#### 4. Simpulan

Hasil penelitian dari simulasi antrian yang telah dilakukan pada antrian loket tiket bioskop Z adalah sebagai berikut:

- a. Nilai *item Number In* dan *Number Out* menunjukkan jumlah pelanggan yang bisa dilayani oleh sistem mencapai 100% yaitu 100 orang.
- b. Nilai dari *item wait time* dapat diketahui bahwa pelanggan menunggu di antrian sebelum layanan di loket maksimum 509 detik dan pada usulan model 90,46 detik.
- c. Berdasarkan hasil *item total time* pegawai loket melayani pelanggan dengan lama waktu minimal adalah 61 detik dan maksimum adalah 591 detik. Sedangkan pada usulan model, minimum pelayanan adalah 54 detik dan maksimum 204 detik.
- d. Waktu tunggu pelanggan (*waiting time*) di loket maksimal 592 detik, sedangkan pada model simulasi usulan maksimal waktu tunggu 65 detik.
- e. Banyak antrian (*number waiting*) di loket tiket maksimal 9 orang dengan rata-rata 5,5 orang. Sedangkan pada usulan maksimal antrian 1 orang pada masing-masing loket. Tingkat kesibukan dan penjadwalan sumber daya mencapai nilai diatas 98%. Dapat disimpulkan bahwa sumber daya layanan loket tiket yang tersedia telah digunakan secara maksimal namun berada dalam keadaan sangat sibuk. Sementara pada model simulasi usulan, pekerja loket 1 memiliki persentase 66% dan pekerja loket 2 sebesar 34%.

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah:

- 1) Pengambilan data juga dilakukan untuk seluruh hari bukan hanya 1 jam, agar simulasi yang dibuat dapat mewakili sistem nyata.
- 2) Untuk penelitian selanjutnya dapat melakukan evaluasi terhadap usulan perbaikan, apakah 2 server sudah efektif.
- 3) Penerapan usulan perbaikan dapat dikaji lebih lanjut untuk jam dan hari tertentu dimana banyak pelanggan yang datang untuk membeli tiket.

#### Daftar Pustaka

- Bronson, Richard, and Hans J. Wospakrik. (1982). *Teori dan Soal-Soal Operation Research*. Edisi pertama cetakan kedua. Erlangga. Jakarta
- Hasan, M.Iqba. (2002). *Teori Pengambilan Keputusan*. Ghalia Indonesia. Jakarta
- Husnan, Suad, 1982., "*Teori Antrian*". BPF. Yogyakarta
- Rossetti. (2016). *Simulation modeling and Arena 2nd edition*, wiley.
- Siagian, P. (1987). *Penelitian Operasional : Teori dan Praktek*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Taha, H.A. 1997. Riset Operasi : Suatu Pengantar. Jilid 2. Terjemahan Daniel Wirajaya, Binarupa Angkasa : Jakarta.
- Anonim. Teori Antrian. Diunduh pada 25 Desember 2017  
<[http://dapatbuku.blogspot.co.id/2015/09/teori-antrian\\_65.html](http://dapatbuku.blogspot.co.id/2015/09/teori-antrian_65.html)>
- Hendra S. Werek., P.A. Mekel., O. Nelwan. Analisis Sistem Antrian Pada Pt. Sinar Pasifik Internusa Manado. *Jurnal EMBA*. Vol 2, No. 2, Jun 2014, pp. 371-1380 ISSN : 2303-1174