

## ANALISIS MODEL ANTRIAN LOKET TRANSAKSI PADA PT. POS INDONESIA (PERSERO) KANTOR CABANG SAWANGAN DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE PROMODEL

Drajat Indrajaya<sup>1</sup>, Riri Cornellia<sup>2</sup>

Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta<sup>1</sup>

[Drajat.Indrajaya@unindra.ac.id](mailto:Drajat.Indrajaya@unindra.ac.id) , [cornellia.axl@gmail.com](mailto:cornellia.axl@gmail.com)

### Abstrak

Simulasi adalah suatu proses peniruan dari sesuatu yang nyata beserta keadaan sekelilingnya. Permasalahan yang diperoleh dari penelitian ini adalah banyaknya pengunjung yang datang di PT POS (Persero) sehingga menyebabkan antrian yang panjang pada loket pembayaran. Adapun faktor-faktor yang menyebabkan antrian lama adalah jumlah kassa yang sedikit hanya terdapat 2 loket yang difungsikan tidak teratur dan jalur antrian yang kurang luas. Untuk mengatasi antrian panjang, dilakukan analisis terhadap antrian yang terjadi pada loket-loket pembayaran dengan menggunakan aplikasi promodel. Simulasi ini dijalankan selama 6 jam dengan replikasi sebanyak 10 kali kemudian dilakukan verifikasi dan validasi. Model antrian yang digunakan (M/M/2):(FCFS/~/~) yaitu jumlah kedatangan berdistribusi poisson, waktu pelayanan berdistribusi eksponensial, dengan jumlah fasilitas pelayanan sebanyak 2 orang, disiplin yang digunakan adalah pelanggan yang pertama datang pertama dilayani (first come first serve), jumlah antrian dalam sistem antrian dan ukuran populasi pada sumber kedatangan adalah tak terhingga. Persentase rata-rata utilitas teller adalah sebesar 62.14% dan persentase idle dari teller sebesar 37,86%. Rata-rata jumlah pelanggan yang menyelesaikan transaksi sebanyak 119,30  $\approx$  120 pelanggan selama 6 jam. Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian sampai dilayani adalah selama 3,67 menit. Waktu rata-rata pelanggan menghabiskan waktu di dalam sistem adalah selama 6.08 menit.

**Kata Kunci :** Antrian, Simulasi sistem, promodel, Pelanggan

### Abstract

*Simulation is a process of imitation of a tangible thing and its surroundings. The problem found in this study is a long queue at the payment counter resulting from numerous customers who come to POS Company. It is also caused by some factors such as a small number of cash registers, with only 2 counters functioned irregularly and less extensive queue lines. Considering that, an analysis of the queues at the payment counters using pro model software application is made to anticipate the long queues. This simulation is run for 6 hours with 10-time replication, verified and is then validated. The queue model used is (M/M/2):(FCFS/~/~), meaning the number of arrivals uses Poisson distribution and the service time uses exponential distribution. With the number of facility service as many as 2 people, the discipline used is the customer who comes first will be served first (first come first serve). The number of queues in the queue system and the size of the population at the source of arrival is infinite. The average percentage of teller utilities is 62.14% and the idle percentage of teller is 37.86%. The average number of customers completing transactions is 119.30  $\approx$  120 customers for 6 hours. The average time spent by customers in the queue until they are served is 3.67 minutes. The average time customer spends in the system is 6.08 minutes.*

**Keywords :** Queue, Simulation System, Pro model, Customer

### 1. PENDAHULUAN

PT. POS (Persero) adalah perusahaan penyedia jasa pengiriman yang berusaha melayani konsumen dengan sebaik-baiknya. PT. POS (Persero) Sawangan berjumlah 2 loket, dimana setiap loket melayani : BPM (Benda Pos & Materai),

Surat, Paket, SOPP (Sistem Online Payment Point) & loket tabanas, Pensiun, Wesel & giro. SOPP disini meliputi pembayaran : Listrik, Rekening Telepon, jasa Kereta Api, PDAM, pembayaran kredit sepeda motor seperti : ADIRA, FIF, WOM, Pajak, dan sebagainya.

Permasalahan yang saat ini terjadi di PT POS (Persero) adalah banyaknya pengunjung yang datang dan menyebabkan antrian yang panjang pada loket transaksi. Untuk menganalisis jumlah loket yang optimal pada sistem antrian di PT POS (Persero) digunakan software promodel. Antrian adalah suatu garis tunggu dari nasabah (satuan) yang memerlukan layanan dari satu atau lebih pelayan (fasilitas pelayanan). Salah satu hal yang kurang efektif dan efisien didalam system antrian yaitu panjangnya antrian dikarenakan kurangnya jumlah loket yang beroperasi. Melihat setiap orang memiliki kepentingan masing-masing untuk segera menyelesaikan pekerjaan ketimbang menunggu lama dalam suatu antrian.

Dalam model antrian, interaksi antar pelanggan dan pelayan adalah periode waktu yang diperoleh pelanggan untuk menyelesaikan sebuah pelayanan. Jadi, dari sudut pandang kedatangan pelanggan yang diperhitungkan adalah interval waktu yang memisahkan kedatangan yang berturut-turut. Juga dalam pelayanan, yang diperhitungkan adalah waktu pelayanan per kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan diringkaskan dalam distribusi probabilitas yang pada umumnya disebut sebagai distribusi kedatangan dan distribusi waktu pelayanan.

## 2. METODE PENELITIAN

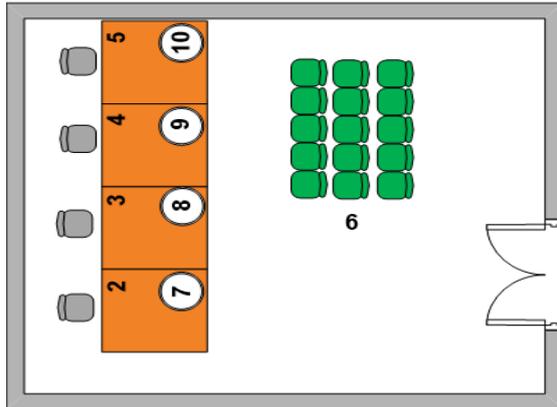
Penelitian dilaksanakan di PT. POS Indonesia (persero) kantor cabang sawangan pukul 08.00 WIB sampai dengan pukul 15.00 WIB. Metode penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data dengan cara observasi dan dokumentasi. Penggunaan metode berdasarkan kebutuhan untuk data, pengambilan data secara langsung ditempat penelitian sesuai data yang dibutuhkan. Setelah

mengidentifikasi masalah yang ada, maka selanjutnya peneliti melakukan studi pustaka untuk memecahkan masalah yang ada yaitu dengan mencari metode yang sesuai untuk melakukan pengolahan data. Studi pustaka ini dapat berupa teori-teori dari berbagai sumber yang berhubungan dengan masalah yang ada dan selanjutnya kita dapat menentukan tujuan penelitian kita berdasarkan studi pustaka. Untuk memperoleh data dalam penyusunan, peneliti menggunakan beberapa teknik pengumpulan data yaitu dengan cara penelitian lapangan ( meliputi wawancara dan observasi ) dan juga penelitian kepustakaan. Instrument penelitian digunakan berupa penelitian lapangan / pengamatan secara langsung untuk kedatangan penduduk dengan wawancara dan observasi. Peralatan yang digunakan berupa ATK dan Stopwatch. Kemudian melakukan simulasi antrian dengan bantuan software promodel version student 7.5.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

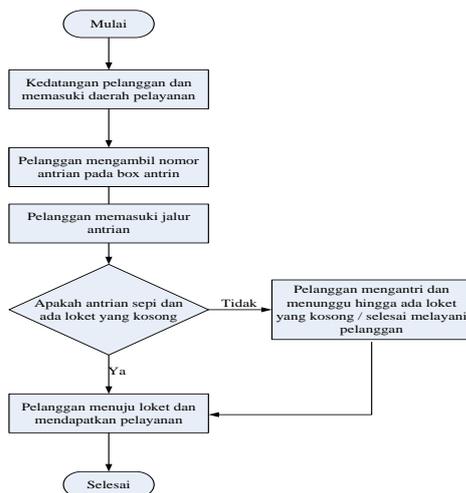
Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengumpulkan data yang relevan terhadap masalah yang diidentifikasi agar dapat dianalisis dan ditarik kesimpulan. Berdasarkan perumusan masalah sebelumnya, maka penelitian ini bertujuan: Mengetahui karakteristik dan kinerja sistem antrian yang diterapkan di PT. POS (persero) kantor cabang Sawangan dan memvisualisasikan model antrian dengan bantuan perangkat lunak promodel untuk mengetahui karakteristik dan efisiensi sistem antrian di PT. POS (persero) kantor cabang Sawangan.

Dibawah ini adalah gambar layout tempat penelitian yang akan dilakukan analisis data dan simulasi menggunakan promodel.



Gambar 1. Layout Penelitian

Sedangkan diagram alir pergerakan entitas dalam system bisa dilihat dalam Gambar 2 dibawah ini:



Gambar 2. Diagram alir pergerakan entitas dalam system

Hasil Output Simulasi promodel adalah sebagai berikut

Tabel 1. Jumlah Kedatangan Pelanggan per 15 menit

Jumlah Kedatangan	Frekuensi Kedatangan
1	2
2	2
3	9
4	8
5	15
6	18
7	49
8	8
9	9
<b>Total</b>	<b>120</b>

Sumber: Pengolahan Data

Hasil perhitungan distribusi waktu antar kedatangan secara lengkap dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Goodness of-fit Waktu Antar Kedatangan

Interval kelas (detik)	Frekuensi pengamatan (O <sub>i</sub> )	P <sub>i</sub>	e <sub>i</sub> = P <sub>i</sub> .n	e <sub>i</sub> > 5	(f <sub>i</sub> -e <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /e <sub>i</sub>
8 - 109	56	0.42	50.37	50.37	0.63
110 - 212	29	0.23	27.93	27.93	0.04
213 - 314	19	0.13	15.49	15.49	0.80
315 - 417	5	0.07	8.59	8.59	1.50
418 - 519	5	0.04	4.76	9.68	0.01
520 - 621	1	0.02	2.64		
622 - 724	1	0.01	1.46		
725 - 826	3	0.01	0.81		
Σ	119				2.98

Sumber: Pengolahan Data

Kesimpulan : dari hasil perhitungan chi square, didapat nilai X<sup>2</sup> tabel (0.05) dan dk = (5-2= 3) = 7,815, karena X<sup>2</sup> hitung(2,98) < X<sup>2</sup> tabel(7,815) , maka terima H<sub>0</sub> dan tolak H<sub>1</sub> dengan demikian dapat disimpulkan bahwa waktu antar kedatangan berdistribusi eksponensial. Hasil perhitungan distribusi waktu pelayanan teller secara lengkap dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut:

**Tabel 3. Goodness of-fit Waktu Pelayanan Teller**

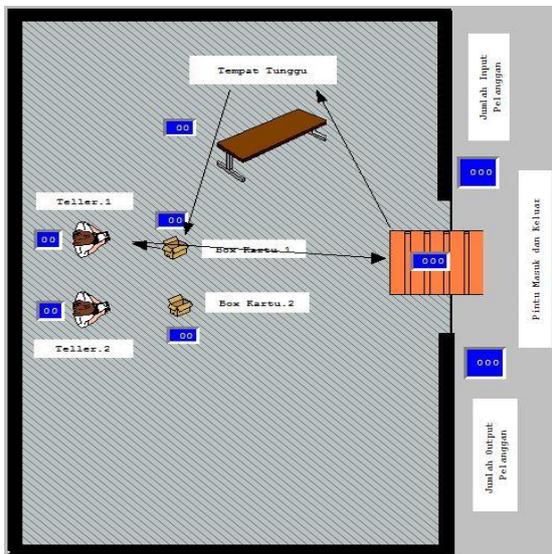
Interval Kelas (detik)	Frekuensi pengamatan (O <sub>i</sub> )	P <sub>i</sub>	e <sub>i</sub> = P <sub>i</sub> .n	e <sub>i</sub> > 5	(f <sub>i</sub> -e <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /e <sub>i</sub>
15 - 132	50	0,37	44,17	44,17	0,77
133 - 249	30	0,22	26,69	26,69	0,41
250 - 366	14	0,13	16,13	16,13	0,28
367 - 483	8	0,08	9,74	9,74	0,31
484 - 600	11	0,05	5,89	5,89	4,44
601 - 717	6	0,03	3,56	7,01	0,00
718 - 835	0	0,02	2,15		
836 - 952	1	0,01	1,30		
Σ	120				6,21

Sumber: Pengolahan Data

Kesimpulan : dari hasil perhitungan chi square, didapat nilai X<sup>2</sup> tabel (0.05) dan dk = (6-2= 6) = 9,488, karena X<sup>2</sup> hitung(6,21) < X<sup>2</sup> tabel(9,488), maka terima H<sub>0</sub> dan tolak H<sub>1</sub> dengan demikian dapat disimpulkan bahwa waktu pelayanan berdistribusi eksponensial.



**Gambar 3. pendefinisian lokasi**



**Gambar 4. Layout Model Simulasi**

Output hasil simulasi setelah dilakukan running 10 replikasi dapat dilihat pada Tabel 5. berikut

**Tabel 5 Output Pelanggan 10 Replikasi**

Replikasi	Output Pelanggan
1	134
2	120
3	117
4	126
5	116
6	114
7	135
8	110
9	112
10	109
<b>Total</b>	<b>1193</b>

Sumber: Output Simulasi

Berdasarkan tabel, untuk mengetahui jumlah replikasi yang diharapkan (n') sebagai berikut:

Maka,

$$n' = \left( \frac{(Z_{\alpha/2})S}{d} \right)^2 \left( \frac{(-1,96) \times 9,42}{6,74} \right)^2 = 7,51 \approx 8$$

Dengan nilai Z<sub>α/2</sub> dengan α = 0,05/2 = 0,025, Z tabel = -1,96. Nilai n' = 8 lebih kecil dari n = 10, maka jumlah replikasi simulasi sebanyak 10 kali replikasi telah mencukupi karena pengulangan 10 kali lebih besar dari nilai pengulangan yang diharapkan yaitu sebesar 8 kali pengulangan.

Uji statistik yang digunakan dalam simulasi model adalah uji-t berpasangan. Uji-t berpasangan (*paired t-test*) merupakan suatu model pengujian hipotesis dimana dua sampling random berasal dari dua populasi yang tidak bebas (berpasangan)

Validitas pada simulasi ini dilakukan pada nilai rata-rata output pelanggan selama 6 jam. Perhitungan menggunakan output

model aktual dan output model simulasi. Dimana hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = \mu_d = 0$$

$$H_1 : \mu_s \neq \mu_0$$

Perbandingan jumlah output rata-rata waktu pelayanan teller pada sistem antrian nyata dengan output pelanggan pada model dapat dilihat pada Tabel 4.8

Dengan tingkat signifikan  $\alpha = 0,05$ , nilai kritis  $t_{\alpha/2, n-1} = t_{0,025, 9} = 2,262$  karena nilai  $|t_0| = 1,01 < t_{0,025, 9} = 2,262$  maka hipotesis nol diterima dan dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata antara output model aktual dengan rata-rata output model simulasi. Ini menunjukkan simulasi cukup baik dalam mewakili sistem nyata.

**Tabel 6. Output Tingkat Utilitas**

Name	% Utilization
Pintu Masuk dan Keluar	0
Tempat Tunggu	1.20
Box Kartu.1	27.74
Box Kartu.2	21.27
Box Kartu	24.50
Teller.1	69.12
Teller.2	55.15
Teller	62.14

Sumber: General Report (Location)

**Tabel 7. Variabel Antrian**

Run Time = 6 Jam	Output Simulasi	
Total Exit	119,30	Pelanggan
Current Qty In System	3,30	Pelanggan
Avg Time In System	6,08	Menit
Avg Time In Operation	3,67	Menit
Avg Time Blocked	2,42	Menit

Dari tabel 7 Rata-rata pelanggan yang menyelesaikan transaksi sebanyak 119,30  $\approx$  120 pelanggan. Rata-rata pelanggan yang masih berada dalam sistem saat simulasi

berakhir sebanyak 3,30  $\approx$  4 pelanggan. Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam sistem adalah selama 6,08 menit. Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam operasi selama 3,67 menit. Waktu rata-rata pelanggan mengalami hambatan dalam sistem antrian selama 2,42 menit .

#### 4. SIMPULAN

Hasil pembahasan dilakukan dengan pola kedatangan nasabah berdistribusi poisson sedangkan waktu pelayanan berdistribusi eksponensial. Model antrian yang digunakan (M/M/2):(FCFS/~/~) yaitu jumlah kedatangan berdistribusi poisson, waktu pelayanan berdistribusi eksponensial, dengan jumlah fasilitas pelayanan sebanyak 2 orang, disiplin yang digunakan adalah pelanggan yang pertama datang pertama dilayani (first come first serve), jumlah pengantri dalam sistem antrian dan ukuran populasi pada sumber kedatangan adalah tak terhingga. Tingkat utilitas dari fasilitas pelayanan model simulasi. Persentase rata-rata utilitas teller adalah sebesar 62.14% dan persentase idle dari teller sebesar 37,86% fasilitas pelayanan teller kosong atau tidak sibuk, dengan penempatan 2 teller telah cukup optimal dalam melayani pelanggan. Rata-rata jumlah pelanggan yang menyelesaikan transaksi sebanyak 119,30  $\approx$  120 pelanggan selama 6 jam. Rata-rata waktu yang dihabiskan pelanggan dalam antrian sampai dilayani adalah selama 3,67 menit. Waktu rata-rata pelanggan menghabiskan waktu di dalam sistem adalah selama 6.08 menit. Sesuai analisis yang didapat maka sistem antrian dapat dikatakan dalam kondisi buruk, dengan tingkat utilitas hampir tidak mencapai 70% sehingga usulan atas perbaikan sistem tersebut dirasa sangat diperuntukkan bagi sistem antrian di PT POS INDONESIA, hal ini merupakan pembelajaran untuk perusahaan agar terus meningkatkan kualitas pelayanan yang lebih memadai supaya

nasabah merasa puas terhadap fasilitas pelayanan yang diberikan dan dapat meminimalisir waktu mengantri

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Banks, J., J. S, Carson, and B.L. Nelson. *Discrete-Event System Simulation*, Prentice Hall, New Jersey. 2003.
- [2] Chase, Richard B., Aquilano, Nicholas J. *Operations Management For Competitive Advantage*. 10th Edition. Irwin Inc, United State of America. 2004
- [3] Dimiyati, Tjutju Tarlih & Ahmad Dimiyati, *Operations. Research Model-model Pengambilan Keputusan*, Sinar Baru, Bandung. 2011
- [4] Hasan, M. Iqbal. *Pokok – Pokok Materi : Teori Pengambilan Keputusan*. Ghalia Indonesia. Jakarta. 2002
- [5] Heizer, Jay dan Barry Render. *Operations Management*. Edisi Ketujuh. Jakarta: Salemba Empat. 2005.
- [6] Kakiay, J. Thomas, *Dasar Teori Antrian untuk Kehidupan Nyata*, Yogyakarta, Penerbit Andi. 2004.
- [7] Levin, Richard I, dkk. *Quantitative Approaches to Management (Seventh Edition)*. McGraw – Hill, Inc. New Jersey. 2002