



PAPER – OPEN ACCESS

Analisis Sistem Antrian Di KFC Centre Point

Author : Rosnani Ginting dan Wulan Pratiwi
DOI : 10.32734/ee.v2i3.798
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 2 Issue 3 – 2019 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Analisis Sistem Antrian Di KFC Centre Point

Rosnani Ginting*, Wulan Pratiwi

Departemen Teknik Industri, Mahasiswa Departemen Teknik Industri
Universitas Sumatera Utara (USU)

Jl. Almamater, Kampus USU Medan 20155 Indonesia

Abstrak

Pada laporan ini akan dianalisis sistem antrian pada salah satu rumah makan *fast food* KFC *Centre Point*, Jl. Jawa No.8, Sumatera Utara. Pada proses pengolahan data, dilakukan pengumpulan data pengamatan selama 8 jam untuk menganalisis sistem antrian yang sedang berlangsung. Selanjutnya data yang telah diperoleh dari pengamatan, diolah untuk dianalisis sistem antriannya guna menentukan jumlah server optimum yang dibutuhkan, model dari sistem antrian yang ada, dan semua yang berkaitan dengan analisis dari sistem antrian yang dari sistem antrian yang ada. Pada pengujian distribusi yang dalam pengolahan data frekuensi kedatangan mengikuti distribusi *poisson*. Untuk data waktu antar kedatangan berdistribusi *gamma*. Pada data lama pelayanan berdistribusi *lognormal*. WINQSB adalah *software* yang digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam antrian. Sesuai dengan hasil perhitungan jumlah *server* optimum, jumlah *server* yang sebaiknya dimiliki KFC *Centre Point* Medan adalah 2 *server*. Berdasarkan analisis yang dilakukan terhadap system antrian yang diteliti, maka diperoleh hasil perhitungan manual dan WinQSB adalah berbeda dimana pada perhitungan manual didapat utilitas sebesar 61,55% dan pada WinQSB didapat utilitas sebesar 52,35%.

Kata Kunci: Sistem antrian, distribusi *poisson*, distribusi *lognormal*, WinQSB

Abstrak

In this report the queuing system will be analyzed at one of KFC Center Point's fast food restaurants, Jl. Java No.8, North Sumatra. In the data processing, observation data was collected for 8 hours to analyze the ongoing queuing system. Furthermore, the data that has been obtained from observations, is processed to be analyzed its queuing system to determine the optimum number of servers needed, the model of the existing queuing system, and all related to the analysis of the queuing system from the existing queuing system. In testing the distribution in processing the arrival frequency data follows the Poisson distribution. For data between arrival times gamma distribution. In the old data lognormal distribution services. WINQSB is software that is used to solve problems in a queue. In accordance with the results of the calculation of the optimum number of servers, the number of servers that KFC Center Point Medan should have is 2 servers. Based on the analysis of the queuing system under study, the results of manual calculations and WinQSB are different, where in the manual calculation the utility is 61.55% and the utility utility is 52.35%.

Keywords: Queue system, *poisson* distribution, *lognormal* distribution, WinQSB

1. Pendahuluan

Antrian (tempat menunggu giliran) merupakan bagian dari hidup sehari-hari, misalnya membeli tiket di bioskop, menabung di bank, membayar belanjaan di kasir, mengirimkan paket, dan lain-lain. Teori antrian adalah studi tentang proses menunggu dalam semua variasi yang mungkin. Teori antrian digunakan untuk mengetahui jumlah server optimum yang dapat melayani pelanggan dalam suatu sistem. Dan model antriannya, digunakan untuk mempresentasikan berbagai macam sistem antrian yang ada dalam praktik. Rumus untuk setiap model menunjukkan bagaimana kinerja dari sistem yang berhubungan, termasuk rata-rata waktu tunggu yang akan terjadi, dengan beberapa batasan yang bervariasi.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung jumlah server yang optimum, Sesuai dengan hasil perhitungan jumlah server optimum, jumlah server yang sebaiknya dimiliki KFC Centre Point Medan adalah 2 server. Sistem antrian yang diamati adalah KFC Centre Point yang berlokasi di Jalan Jawa No.8, Medan. Server yang diamati berjumlah dua server yang bertugas melayani pembelian KFC. Disiplin pelayanan yang diterapkan dalam sistem antrian ini adalah *First In First Out* (FIFO). Mekanisme pelayanan yang diterapkan pada sistem pelayanan pembelian KFC Center Point ini adalah *multi channel-single phase*, di mana terdapat lebih dari satu jalur untuk memasuki sistem, namun hanya terdapat satu fase pelayanan saja.

3. Hasil dan Pembahasan

Data pengamatan yang diperoleh merupakan data tinjauan pendahuluan yang dilakukan pada sistem antrian untuk mengetahui keadaan dari sistem yang diamati tersebut. Kondisi yang diamati untuk dijadikan data pengamatan ialah waktu kedatangan, waktu pelayanan, dan waktu keluar pelanggan dari tiap server, dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1. Data Pengamatan

No.	Waktu Kedatangan	Waktu Pelayanan		Waktu Keluar
		Server 1	Server 2	
1	12:03:07	12:03:10		12:09:26
2	12:05:12		12:05:15	12:08:23
3	12:07:25		12:08:30	12:12:11
4	12:10:17	12:10:19		12:16:06
5	12:15:37		12:16:11	12:23:01
6	12:16:49	12:17:12		12:20:15
7	12:17:22	12:20:25		12:25:17
8	12:27:30		12:28:11	12:32:09
9	12:29:14	12:29:20		12:33:11
10	12:35:01		12:35:04	12:40:16
11	12:36:13	12:36:16		12:38:01
12	12:37:08		12:40:30	12:48:13
13	12:38:09	12:38:15		12:42:02
14	12:47:26	12:47:27		12:53:04
15	12:50:11		12:50:18	12:55:09
16	12:59:14		12:59:22	13:02:07
17	13:07:29	13:07:30		13:11:25
18	13:09:45		13:10:13	13:16:01
19	13:15:31	13:16:04		13:20:31
20	13:23:09	13:23:11		13:27:41

3.1.Data Frekuensi Kedatangan

Hasil pengamatan terhadap frekuensi kedatangan dalam selang waktu 5 menit adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Data Frekuensi Kedatangan

No	Interval	Jumlah pelanggan		Total Pelanggan
		Server 1	Server 2	
1	12:00:00 - 12:04:59	1	0	1
2	12:05:00 - 12:09:59	0	2	2
3	12:10:00 - 12:14:59	1	0	1
4	12:15:00 - 12:19:59	1	1	2
5	12:20:00 - 12:24:59	1	0	1
6	12:25:00 - 12:29:59	1	1	2
7	12:30:00 - 12:34:59	0	0	0
8	12:35:00 - 12:39:59	2	1	3
9	12:40:00 - 12:44:59	0	1	1
10	12:45:00 - 12:49:59	1	0	1
11	12:50:00 - 12:54:59	0	1	1
12	12:55:00 - 12:59:59	0	1	1
13	13:00:00 - 13:04:59	0	0	0
14	13:05:00 - 13:09:59	1	0	1
15	13:10:00 - 13:14:59	0	1	1
16	13:15:00 - 13:19:59	1	0	1
17	13:20:00 - 13:24:59	1	0	1
18	13:25:00 - 13:29:59	0	1	1
19	13:30:00 - 13:34:59	0	0	0
20	13:35:00 - 13:39:59	1	0	1

3.2.Data Waktu Antar Kedatangan

Data waktu antar kedatangan diperoleh dari selisih waktu kedatangan pelanggan pertama dengan pelanggan kedua, pelanggan kedua dengan pelanggan ketiga, dan seterusnya. Data waktu antar kedatangan pengamatan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Waktu Antar Kedatangan

No	Waktu Kedatangan	Selisih waktu	Waktu Antar Kedatangan (Menit)
1	12:03:07		
2	12:05:12	0:02:05	2.0833
3	12:07:25	0:02:13	2.2167
4	12:10:17	0:02:52	2.8667
5	12:15:37	0:05:20	5.3333
6	12:16:49	0:01:12	1.2000
7	12:17:22	0:00:33	0.5500
8	12:27:30	0:10:08	10.1333
9	12:29:14	0:01:44	1.7333
10	12:35:01	0:05:47	5.7833
11	12:36:13	0:01:12	1.2000
12	12:37:08	0:00:55	0.9167
13	12:38:09	0:01:01	1.0167
14	12:47:26	0:09:17	9.2833
15	12:50:11	0:02:45	2.7500

Tabel 3. Data Waktu Antar Kedatangan (Lanjutan)

No	Waktu Kedatangan	Selisih waktu	Waktu Antar Kedatangan (Menit)
16	12:59:14	0:09:03	9.0500
17	13:07:29	0:08:15	8.2500
18	13:09:45	0:02:16	2.2667
19	13:15:31	0:05:46	5.7667
20	13:23:09	0:07:38	7.6333

3.3. Data Waktu Tingkat Pelayanan

Hasil pengamatan terhadap waktu rata-rata tingkat pelayanan diperoleh dari selisish antara waktu keluar dengan waktu pelayanan.

3.5. Data Waktu Aspirasi Pelanggan

Pengujian distribusi waktu antar kedatangan dengan *software EasyFit* didapatkan hasil yaitu distribusi *Gamma*. Pengujian distribusi tingkat pelayanan dengan *software EasyFit* didapatkan hasil yaitu distribusi *Lognormal (3P)*. Waktu aspirasi merupakan waktu saat pelanggan merasa tidak sabar dan meninggalkan sistem antrian.

3.6. Penentuan Waktu Tunggu Maksimum Pelanggan

Berdasarkan data waktu aspirasi pelanggan yang ditunjukkan Tabel 4.4, maka waktu tunggu maksimum pelanggan ditentukan berdasarkan nilai modus data, sehingga waktu aspirasi KFC *Centre Point* adalah selama 10 menit. Waktu aspirasi 10 menit ini artinya pelanggan hanya menoleransi menunggu di barisan antrian paling lama 10 menit. Apabila pelanggan menunggu lebih dari itu, maka pelanggan tersebut keluar dari antrian dan meninggalkan sistem.

Tabel 4. Frekuensi Waktu Aspirasi Pelanggan

Waktu Aspirasi	Frekuensi
5 menit	6 orang
8 menit	1 orang
10 menit	7 orang
15 menit	5 orang
20 menit	1 orang

3.7. Penentuan Waktu Tunggu Maksimum Pelanggan

Sistem antrian KFC *Centre Point* memiliki sistem dengan frekuensi kedatangan berdistribusi *general*. waktu antar kedatangan berdistribusi *gamma* dan tingkat pelayanan berdistribusi *lognormal (3P)* dengan 2 *server*. Model antriannya dengan notasi Kendall yaitu $(M/G/2):(FIFO/4/\infty)$.

M : Frekuensi kedatangan berdistribusi *Poisson*

G : Tingkat pelayanan berdistribusi *Lognormal (3P)*

2 : Jumlah *server* adalah 2

FIFO : *First In First Out* adalah pelanggan yang datang terlebih dahulu dilayani terlebih dahulu

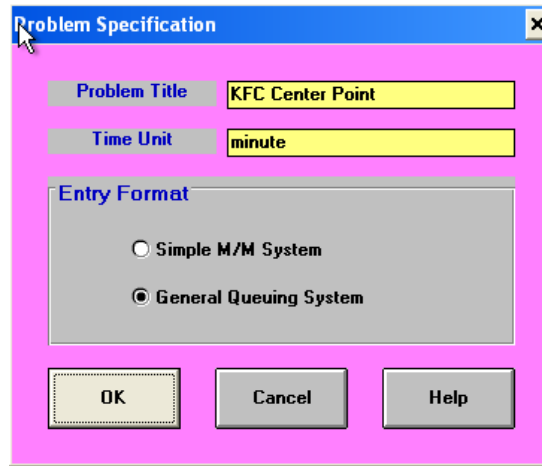
4 : Batas antrian maksimum adalah 4 orang

4. ∞ : Jumlah Populasi tak terhingga

3.8. Analisis Sistem Antrian dengan software WinQSB

Langkah-langkah penggunaan *software WinQSB* adalah sebagai berikut:

1. Membuka *Software WinQSB*.
2. Klik ikon *NewProblem*
Menentukan judul, unit waktu, dan format *entry*. Dalam kasus ini, judul diisi dengan “*KFC Centre Point*”. Untuk unit waktu dituliskan *minutes*, sedangkan untuk format *entry* digunakan format “*General Queuing System*”.

Gambar 1. Penentuan Judul, Unit, Waktu, dan Format *Entry* pada WinQSB

3. Klik OK, lalu masukkan nilai jumlah *server*, tingkat pelayanan, dan tingkat kedatangan.
- 4.

Data Description	ENTRY
Number of servers	2
Service time distribution (in minute)	LogNormal
Mean of log(x) (u)	0.15406
Standard deviation of log(x) (s>0)	0.80789
(Not used)	
Service pressure coefficient	
Interarrival time distribution (in minute)	Gamma
Location parameter (a)	
Scale parameter (b>0)	2.1769
Shape parameter (c>0)	0.70938
Arrival discourage coefficient	
Batch (bulk) size distribution	Constant
Constant value	1
(Not used)	
(Not used)	
Queue capacity (maximum waiting space)	4
Customer population	G
Busy server cost per minute	
Idle server cost per minute	
Customer waiting cost per minute	
Customer being served cost per minute	
Cost of customer being balked	
Unit queue capacity cost	

Gambar 2. Tampilan *Input Nilai*

5. Klik *Solve and Analyze* pada *Toolbar*.
6. Klik *Solve the Performance*.
7. Kemudian akan keluar *output*.

11-14-2018	Performance Measure	Result
1	System: G/G/2/5/0	From Approximation
2	Customer arrival rate (lambda) per minute =	0.6476
3	Service rate per server (mu) per minute =	0.6185
4	Overall system effective arrival rate per minute =	0.6476
5	Overall system effective service rate per minute =	0.6476
6	Overall system utilization =	52.3467 %
7	Average number of customers in the system (L) =	1.9074
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	0.4604
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) =	1.2799
10	Average time customer spends in the system (W) =	2.3277 minutes
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	0.7110 minutes
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) =	1.9766 minutes
13	The probability that all servers are idle (Po) =	31.2795 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) =	35.9729 %
15	Average number of customers being balked per minute =	0
16	Total cost of busy server per minute =	\$0
17	Total cost of idle server per minute =	\$0
18	Total cost of customer waiting per minute =	\$0
19	Total cost of customer being served per minute =	\$0
20	Total cost of customer being balked per minute =	\$0
21	Total queue space cost per minute =	\$0
22	Total system cost per minute =	\$0

Gambar 3. Tampilan Output Nilai

Dapat dilihat bahwa waktu pelanggan dalam antrian dengan 1 server adalah selama 2,5032 menit. hasil ini lebih kecil daripada waktu aspirasi pelanggan yang sebesar 10 menit dan utilitas sistem adalah 61,55% yang menunjukkan bahwa sistem sudah cukup baik. Dengan demikian jumlah server optimum yang dipilih adalah 2 server.

Tabel 5. Perhitungan Jumlah Server Optimum

Server	ρ	Lq	Ls	Wq	Ws	Waktu tunggu maksimum (menit)
1	123,09%	-3,2808	-2,0499	-5,1129	-3,1946	10
2	61,55%	0,3753	1,6062	0,5849	2,5032	10
3	41,03%	0,0395	1,2705	0,0616	1,9800	10

3.9. Analisis dengan Hasil Simulasi Sistem Antrian

Setelah diperoleh hasil simulasi, maka dapat ditentukan probabilitas tidak ada pelanggan (P_0), jumlah pelanggan dalam antrian (L_q), jumlah pelanggan dalam sistem (L), waktu pelanggan dalam antrian (W_q) dan waktu pelanggan dalam sistem (W), yaitu sebagai berikut:

Tingkat kedatangan (λ):

$$\lambda = \frac{N}{I} = \frac{4251}{14 \times 96} = 3,1629 \text{ orang per 5 menit}$$

$$\frac{3,1629}{5} = 0,6328 \approx 1 \text{ orang per menit}$$

Tingkat pelayanan (μ):

$$\begin{aligned} \text{Waktu rata-rata} &= \frac{412,5707}{150} = 2,7504 \text{ menit per orang} \\ &= \frac{1}{\text{Rata-rata Pelayanan}} \\ &= \frac{1}{2,7504} \\ &= 0,3635 \approx 1 \text{ orang per menit} \end{aligned}$$

Tingkat utilitas sistem:

$$\rho = \frac{\lambda}{k\mu} = \frac{0,6328}{2(0,3635)} = 0,8704$$

$$\% \rho = \rho \times 100\% = 0,8711 \times 100\% = 87,04\%$$

Tingkat kesibukan adalah sebesar 87.04%. Hal ini menandakan bahwa operator dengan 2 server tidak terlalu sibuk dalam melayani pelanggan.

Rata-rata waktu pengunjung dalam antrian:

$$W_q = \frac{\lambda^2 \mu^{-2} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{s-1}}{2(s-1)! \left(s - \frac{\lambda}{\mu}\right)^2 \left(\sum_{n=0}^{s-1} \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{n!} + \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^s}{(s-1)! \left(s - \frac{\lambda}{\mu}\right)} \right)}$$

$$W_q = \frac{0,6328^2 (1,9183)^2 (1,9183)^{2-1}}{2(2-1)! \left(2 - ((0,6328)(1,9183))\right)^2 \left[\frac{(0,6328)(1,9183)^0}{0!} + \frac{(0,6328)(1,9183)^2}{(2-1)! \left(2 - ((0,6328)(1,9183))\right)} \right]}$$

$$W_q = 5,8192 \text{ menit}$$

Jumlah pengunjung dalam antrian:

$$L_q = \lambda(W_q) = 0,6328 \times 5,8192 = 3,6823 \approx 4 \text{ orang}$$

Rata-rata waktu pengunjung dalam sistem:

$$W = W_q + \frac{1}{\mu}$$

$$= 5,8192 + \frac{1}{0,3635} = 8,5702 \text{ menit}$$

Jumlah pengunjung dalam sistem:

$$L_s = \lambda(W) = 0,6328(8,5702) = 5,4232 \approx 5 \text{ orang}$$

Hasil perhitungan untuk menentukan jumlah server optimum dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel . Perhitungan Jumlah Server Optimum

Server	P	Lq	Ls	Wq	Ws	Waktu tunggu maksimum (menit)
1	87,04%	3,6823	5,4232	5,8192	8,5702	10

Analisis pada data frekuensi kedatangan dilakukan untuk mengamati dan menunjukkan pola penyebaran dari data yang diperoleh dengan pengujian distribusi. Pengujian distribusi terhadap data frekuensi kedatangan pelanggan dilakukan untuk mengetahui kecenderungan pola sebaran data apakah data berdistribusi *Poisson* atau tidak. Pengujian distribusi dilakukan terhadap data frekuensi kedatangan setiap 5 menit selama 8 jam. Uji distribusi data dilakukan dengan menggunakan software *easyfit*. Dari hasil pengujian data didapatkan P value sebesar 0,00106. Analisis pada data waktu antar kedatangan dilakukan untuk mengamati dan menunjukkan pola penyebaran dari data selisih waktu kedatangan antar pengunjung ke dalam sistem antrian. Pengujian data dilakukan dengan menggunakan software *easyfit*. Dari hasil pengujian data didapat P value sebesar 0.09538 sehingga data berdistribusi *Gamma*.

Analisis pada data waktu tingkat pelayanan dilakukan untuk mengamati dan menunjukkan pola penyebaran dari data yang diperoleh dari pengujian distribusi eksponensial atau tidak. Dari pengujian yang dilakukan dengan menggunakan software *easyfit*, diperoleh hasil bahwa data berdistribusi *Log Normal* (3P) dengan P value 0,0004

Model antrian pada sistem antrian KFC Centre Point adalah model antrian dua saluran satu tahap [M/G/2:FIFO/4/∞]. M menyatakan frekuensi kedatangan yang diasumsikan berdistribusi *Poisson*, G menyatakan waktu pelayanan yang diasumsikan berdistribusi *Gamma*, 2 menyatakan jumlah server yang ada. Disiplin antrian yang digunakan adalah FIFO (*First In First Out*) yang berarti pelanggan dilayani berdasarkan urutan kedatangan pelanggan, 4 menyatakan pelanggan yang bisa masuk ke dalam sistem, ∞ menyatakan populasi yang tak terbatas.

Dalam hasil analisis terhadap sistem antrian, didapat bahwa rata-rata pelayanan adalah 1,9183 menit/orang, rata-rata tingkat kedatangan pelanggan (λ) adalah 1 orang per menit. Untuk tingkat pelayanan (μ) nilainya adalah 1 orang per menit. Tingkat kesibukan atau utilitas server yang diperoleh yaitu 61,55%. Untuk antrian yang terjadi, probabilitas tidak adanya pelanggan dalam sistem adalah 33,32%, rata-rata jumlah pengunjung dalam antrian adalah 1 orang, dan

rata-rata jumlah pengunjung dalam sistem adalah 1 orang. Waktu tunggu rata-rata pengunjung dalam antrian yang diperoleh adalah 0,5849 menit dan rata-rata lama pengunjung dalam sistem adalah 2,5032 menit.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari hasil uraian dan pembahasan adalah sebagai berikut:

1. Sistem antrian yang diteliti adalah sistem antrian di KFC *Centre Point* Medan.
2. Pada pengujian distribusi yang dalam pengolahan data frekuensi kedatangan mengikuti distribusi *Poisson*. Untuk data waktu antar kedatangan berdistribusi *gamma*. Pada data lama pelayanan berdistribusi *lognormal*.
3. Model antrian dari sistem antrian KFC Walikota Medan adalah model antrian dua saluran satu tahap [M/G/2/FIFO/4/∞].
4. Berdasarkan analisis yang dilakukan terhadap sistem antrian yang diteliti, maka diperoleh hasil perhitungan manual dan WinQSB adalah berbeda dimana pada perhitungan manual didapat utilitas sebesar 61,55% dan pada WinQSB didapat utilitas sebesar 52,35%.
5. Sesuai dengan hasil perhitungan jumlah *server* optimum, jumlah *server* yang sebaiknya dimiliki KFC *Centre Point* Medan adalah 2 *server*.
6. Rekrutasi produktivitas dari analisis sistem antrian ialah mampu menghasilkan *server* optimum. Simulasi dilakukan selama 14 hari dengan jumlah *server* optimum dari sistem yakni 2 *server*.

References

- [1] Aditama, Tommy Yoga. 2010. Distribusi Waktu Tunggu pada Antrian Dengan Menggunakan Disiplin Pelayanan Prioritas. (Surabaya: ITS)
- [2] Anaviroh, Model Antrian satu Server dengan Pola Kedatangan Berkelompok (Batch Arrival), diakses pada tanggal 20 Oktober 2018
- [3] Dehantoro, Jenar. 2015. Analysis of Vehicle Service Queueing System Using Arena in Authorized Workshop, Industrial Engineering of STT. (Purwakarta Wastukencana)
- [4] Farkhan, Feri. Aplikasi Teori Antrian dan Simulasi pada Pelayanan Teller bank. (Semarang: Universitas Negeri Semarang), diakses pada tanggal 20 Oktober 2018.
- [5] Firman Adriansyah. 2010. Pemodelan Sistem Antrian Dengan Menggunakan Simulasi, Universitas Stikubank
- [6] Kakiay, Thomas. 2004. Dasar Teori Antrian untuk Kehidupan Nyata. (Yogyakarta: Penerbit Andi)
- [7] Mathwave. Pengolahan Easy Fit, <http://www.mathwave.com/Software/Beasyfit>, diakses pada tanggal 20 Oktober 2018.
- [8] Puspitasari, Diah. Aplikasi Sistem Antrian dengan Saluran Tunggal pada Unit Pelaksana Teknis, (Semarang: Universitas Negeri Semarang), diakses pada tanggal 20 Oktober 2018
- [9] Reswara. software WinQSB, diakses pada tanggal 20 Oktober 2018.
- [10] Walpole, Ronald E. 1992. Pengantar Statistika Untuk Insinyur dan Ilmuwan (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama)