

ANALISIS ANTRIAN SPBU (34.151.40) (STUDI KASUS SPBU PORIS TANGERANG)

Fuji Rahayu Wilujeng¹, Yuliana², Filscha Nurprihatin³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi dan Desain, Universitas Bunda Mulia Jakarta
e-mail: ¹fwilujeng@bundamulia.ac.id, ²yulianatmi@gmail.com

ABSTRAK

Antrian merupakan suatu fenomena yang dihadapi pelanggan pada industri jasa. Salah satunya terjadi di SPBU Poris dimana penumpukan pelanggan yang sering terjadi hampir setiap hari. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis antrian yang terjadi dan menentukan jumlah server yang optimal. Pengumpulan data dilakukan dengan mengamati dan mencatat antrian yang terjadi pada jam sibuk malam hari. Pelayanan yang diberlakukan oleh SPBU Poris Tangerang adalah *First In First Out* (FIFO). Hasil dari penelitian ini adalah Pada SPBU Poris memiliki perbedaan nilai tingkat kedatangan pada server 1 (0,4913) dan server 2 (0,4521). Dan didapat nilai tertinggi di tingkat kedatangan adalah 0,4913 pada server 1 yaitu pengisian BBM pertamax.

Kata Kunci: Antrian, *First In First Out* (FIFO).

1. PENDAHULUAN

Permasalahan yang sering dihadapi di Indonesia adalah permasalahan transportasi. Transportasi yang banyak digunakan oleh masyarakat di Indonesia salah satunya adalah transportasi darat. Pertambahan penduduk bersamaan juga dengan meningkatnya daya beli masyarakat terhadap kendaraan bermotor memicu meningkatnya jumlah kendaraan bermotor. Pada sektor jasa, bagi sebagian orang, mengantri merupakan hal yang membosankan dan merupakan aktivitas yang membuang waktu. Sesuatu yang sangat diharapkan adalah ketika dapat memperoleh jasa tanpa harus menunggu terlalu lama. Pelayanan yang optimal sangat perlu diterapkan pada suatu perusahaan agar tetap diminati pelanggan, karena pelayanan yang optimal diharapkan dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan pelanggan serta memberikan kepuasan pada pelanggan baik berupa barang ataupun jasa.

Di Tangerang, terutama di Poris, rasio jumlah motor dan SPBU belum seimbang. Pertambahan jumlah pengguna motor yang terus meningkat dan keterbatasan jumlah SPBU yang tersedia dikhawatirkan dapat mengakibatkan pelayanan kurang optimal. Salah satu kendalanya adalah pelanggan harus mengantri lama untuk mendapatkan pelayanan jasa pengisian BBM di SPBU, jika dibiarkan maka dapat menyebabkan pelanggan keluar dari sistem antrian. Oleh karena itu, masalah antrian harus segera diselesaikan.

Untuk mengetahui sistem antrian yang tepat pada SPBU Poris Tangerang maka perlu sebuah penelitian lebih lanjut dengan cara untuk menganalisis efisiensi layanan dari server agar dapat diketahui bagaimana karakter sistem antrian, permodelan sistem antrian, ukuran kinerja, dan optimasi sistem antrian.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Antrian

Teori antrian merupakan sebuah bagian penting operasi dan juga bermanfaat dalam permasalahan di dunia usaha karena hal yang berkaitan dengan kedatangan dan kemacetan akan terbantu dengan adanya teori antrian. Tujuan utama teori antrian ini adalah mencapai keseimbangan antara biaya pelayanan dengan biaya yang disebabkan oleh waktu menunggu.

Dalam buku yang ditulis oleh Taha (1997:609) dijelaskan bahwa suatu sistem antrian bergantung pada tujuh komponen yang diuraikan sebagai berikut :

1. Pola Kedatangan

Pola kedatangan dapat diketahui secara pasti atau berupa suatu variabel acak (*random*) yang distribusi peluangnya dianggap telah diketahui.

2. Pola Kepergian

Pola kepergian biasanya dicirikan oleh waktu pelayanan, yaitu waktu yang dibutuhkan oleh seorang operator untuk melayani seorang pelanggan.

3. Kapasitas Sistem

Kapasitas sistem yaitu banyaknya pelanggan, baik pelanggan yang sedang berada dalam pelayanan maupun dalam antrian, yang ditampung oleh fasilitas pelayanan pada waktu yang sama.

4. Desain Pelayanan

Desain pelayanan dapat di klarifikasikan dalam *channel* dan *phase* yang akan membentuk suatu struktur antrian yang berbeda-beda. Ada empat model struktur antrian dasar yang umum terjadi dalam seluruh sistem antrian yaitu sistem antrian jalur tunggal satu jenis pelayanan (*single channel, single phase*), sistem antrian jalur tunggal tahapan berganda (*single channel, multi phase*), sistem antrian jalur berganda satu tahap (*multi channel, single phase*), dan sistem antrian jalur berganda dengan tahapan berganda (*multi channel, multi phase*).

5. Disiplin Pelayanan

Disiplin pelayanan adalah suatu aturan yang dikenalkan dalam memilih pelanggan dari barisan antrian untuk segera dilayani.

Pembagian disiplin pelayanan diuraikan sebagai berikut :

- First Come First Served* (FCFS) atau *First In First Out* (FIFO) adalah suatu peraturan dimana yang akan dilayani ialah pelanggan yang datang terlebih dahulu.
- Last Come First Served* (LCFS) atau *Last In First Out* (LIFO) adalah peraturan dimana yang datang paling akhir ialah yang dilayani terlebih dahulu.
- Service In Random Order* (SIRO) atau *Random Selection For Services* (RSS) adalah pelayanan atau panggilan didasarkan pada peluang secara acak, tidak mempermasalahkan siapa yang lebih dahulu tiba.
- Priority Service* (PS) adalah prioritas pelayanan diberikan kepada pelanggan yang mempunyai prioritas paling tinggi dibandingkan dengan pelanggan yang memiliki prioritas paling rendah, meskipun yang terakhir ini sudah lebih dahulu tiba dalam garis tunggu.
- Sumber pemanggilan adalah banyaknya populasi yang membutuhkan pelayanan dalam suatu sistem antrian. Ukuran sumber pemanggilan dapat terbatas maupun tak terbatas.
- Perilaku manusia merupakan perilaku-perilaku yang mempengaruhi suatu sistem antrian ketika operator mempunyai peran dalam sistem baik sebagai pelanggan maupun pelayan.

2.2 Notasi Antrian

Untuk memahami beberapa model antrian tersebut maka dibuat suatu standar umum yang dikenal dengan notasi Kendall-Lee. Format umum model tersebut yaitu (A/B/C):(D/E/F) dengan keterangan sebagai berikut :

- A = Distribusi kedatangan
- B = Distribusi waktu pelayanan
- C = Jumlah fasilitas pelayanan (C = 1,2,3,...)
- D = Disiplin pelayanan
- E = Kapasitas sistem
- F = Ukuran sumber pemanggilan

2.3 Distribusi Poisson

Dalam teori probabilitas, distribusi poisson merupakan distribusi probabilitas diskrit yang menunjukkan probabilitas suatu kejadian pada periode tertentu (jika kejadian tersebut diketahui rata-ratanya) dan bebas atau sama lain. Variabel acak diskrit X dikatakan berdistribusi poisson dengan parameter λ jika fungsi peluangnya sebagai berikut.

$$P(X = k) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{k!}, k = 0, 1, 2, \dots$$

Model Antrian *Multi Channel Single Phase*
(M/M/c:GD/ ∞/∞)

Model antrian ini memiliki notasi kendall yaitu (M/M/c:GD/ ∞/∞) dimana waktu antar kedatangan dan pelayanan berdistribusi eksponensial, terdapat c server, disiplin pelayanan yang digunakan adalah *First-In-First-Out* (FIFO), kapasitas sistem tidak terbatas, dan sumber pemanggilan yang tak terbatas. Formula untuk mengetahui ukuran-ukuran kinerja pada model (M/M/c:GD/ ∞/∞) adalah sebagai berikut:

$$P_o = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{c-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^n \right] + \frac{1}{c!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^c \frac{c\mu}{c\mu - \lambda}}$$

$$L_q = P_o \left(\frac{p^{c+1}}{(c-1)! (c-p)^2} \right)$$

$$L_s = L_q + P_o$$

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$W_s = W_q + \frac{\lambda}{\mu}$$

(Ferianto dkk, 2016)

Berdasarkan asumsi tersebut dapat diperoleh hasil secara statistik seperti probabilitas fasilitas layanan sibuk, jumlah rata-rata dalam antrian, jumlah rata-rata dalam sistem, waktu rata-rata dalam antrian, dan waktu rata-rata dalam sistem.

3. METODE PENELITIAN

Secara umum metode penelitian ini mencakup dua aspek penting yaitu, jenis dan sumber data dan teknik analisis data.

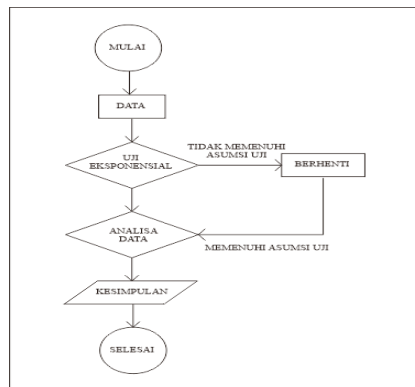
1. Jenis dan Sumber Data

Proses analisis dalam penelitian yang menekankan kaidah-kaidah analisis, pemodelan, dan statistika. Objek dari penelitian ini adalah SPBU Poris Tangerang. Sedangkan populasi dalam penelitian ini adalah pelanggan SPBU yang mengantri untuk dilayani. Pengambilan data dilakukan pada lima hari berturut-turut yaitu pada tanggal 15 Maret 2018 s/d 19 Maret 2018 pukul 19.00-20.00 dengan asumsi bahwa pada periode tersebut merupakan waktu sibuk. Data primer yang diperoleh yaitu jumlah kendaraan bermotor yang masuk SPBU Poris Tangerang dan jumlah kendaraan bermotor yang dilayani.

2. Teknik Analisis Data

Pengambilan sampel dilapangan dilakukan secara acak sederhana dalam tenggang waktu lima hari dimana tiap harinya mengambil data selama satu jam. Setelah sampel diperoleh, proses selanjutnya yaitu analisis data. Analisis data dalam penelitian ini dapat dibagi menjadi tiga tahap, yaitu:

- a. Tahap pertama yaitu data yang digunakan adalah informasi dan data primer yang berkaitan dengan sistem antrian yang terjadi di SPBU Poris Tangerang. Selanjutnya disusun ilustrasi sistem antrian.
- b. Tahap kedua yaitu menghitung waktu antar kedatangan (*Headway*) dan waktu pelayanan masing-masing *server* pengisian.
- c. Tahap ketiga yaitu data-data pada tahap kedua yang akan dianalisis menggunakan teori antrian Multi Chase Single Phase. Selanjutnya akan diberikan kesimpulan sekaligus saran atas hasil analisis terkait dengan sistem antrian (yang telah dievaluasi).

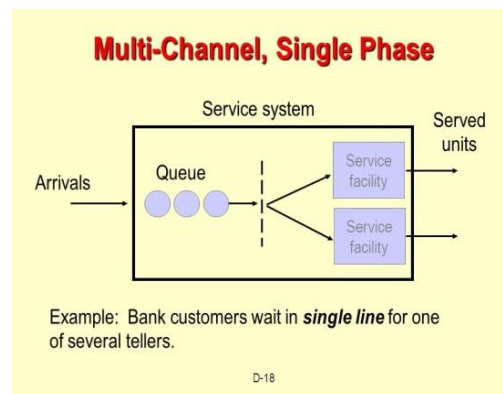


Gambar 1. Diagram Alir

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Ilustrasi Sistem Antrian

Pada SPBU Poris Tangerang terdapat dua *server* pelayanan yang disediakan dan masing-masing *server* memiliki empat unit pengisian BBM, tetapi hanya dua unit pengisian yang sering digunakan.



Gambar 2. Ilustrasi Sistem Antrian

4.2 Distribusi Kedatangan

Sebelum menganalisis tingkat kedatangan terdapat faktor-faktor yang diambil dari hasil pengamatan, yaitu:

1. *Headway* kedatangan adalah selisih waktu antar dua kedatangan kendaraan yang berurutan.
2. X adalah nilai tengah dari *headway* kedatangan.

3. F adalah frekuensi dari nilai *headway* kedatangan yang didapat dari data pengamatan pada masing-masing saluran pelayanan (nilai kedatangan).
4. Fx adalah hasil dari perkalian nilai f dan x.

Tabel 1. Distribusi Kedatangan server 1

PERTAMAX		15/03/2018			16/03/2018			17/03/2018			18/03/2018			19/03/2018		
NO	HEADWAY	x	f	fx	x	f	fx	x	f	fx	x	f	fx	x	f	fx
1	0,0-1,0	0,5	15	7,5	0,5	14	7	0,5	14	7	0,5	12	6	0,5	12	6
2	1,0-2,0	1,5	16	24	1,5	13	19,5	1,5	16	24	1,5	14	21	1,5	11	16,5
3	2,0-3,0	2,5	18	45	2,5	15	37,5	2,5	17	42,5	2,5	9	22,5	2,5	9	22,5
4	3,0-4,0	3,5	9	31,5	3,5	8	28	3,5	6	21	3,5	8	28	3,5	8	28
5	4,0-5,0	4,5	8	36	4,5	8	36	4,5	8	36	4,5	10	45	4,5	10	45
6	5,0-6,0	5,5	11	60,5	5,5	6	33	5,5	8	44	5,5	7	38,5	5,5	7	38,5
7	6,0-7,0	6,5	7	45,5	6,5	5	32,5	6,5	10	65	6,5	8	52	6,5	8	52
8	7,0-8,0	7,5	4	30	7,5	0	0	7,5	11	82,5	7,5	13	97,5	7,5	8	60
9	8,0-9,0	8,5	4	34	8,5	2	17	8,5	7	59,5	8,5	10	85	8,5	7	59,5
10	9,00-10,0	9,5	6	57	9,5	4	38	9,5	6	57	9,5	5	47,5	9,5	11	104,5
11	10,0-11,0	10,5	8	84	10,5	3	31,5	10,5	8	84	10,5	10	105	10,5	9	94,5
12	11,0-12,0	11,5	5	57,5	11,5	1	11,5	11,5	4	46	11,5	7	80,5	11,5	10	115
13	12,0-13,0	12,5	0	0	12,5	7	87,5	12,5	10	125	12,5	8	100	12,5	9	112,5
14	13,0-14,0	13,5	7	94,5	13,5	7	94,5	13,5	6	81	13,5	9	121,5	13,5	8	108
15	14,0-15,0	14,5	8	116	14,5	4	58	14,5	9	130,5	14,5	11	159,5	14,5	5	72,5
16	20,0-21,0	20,5	5	102,5	20,5	8	164	20,5	12	246	20,5	12	246	20,5	1	20,5
17	32,0-33,0	32,5	7	227,5	32,5	5	162,5	32,5	6	195	32,5	11	357,5	32,5	2	65
18	39,0-40,0	39,5	1	39,5	39,5	6	237	39,5	7	276,5	39,5	4	158	39,5	6	237
19	59,0-60,0	59,5	2	119	59,5	0	0	59,5	7	416,5	59,5	3	178,5	59,5	4	238
TOTAL			141	1211,5		116	1095		172	2039		171	1949,5		145	1495,5
Waktu Antar Kedatangan (t)		8,592198382	menit		9,439655172	menit		11,85465116	menit		11,4005848	menit		10,3137931	menit	
Tingkat Kedatangan (λ)		0,116384647	keni/mnt		0,105936073	keni/mnt		0,084355076	keni/mnt		0,087714799	keni/mnt		0,096957539	keni/mnt	

Tabel 2. Distribusi Kedatangan server 2

PERTALITE		15/03/2018			16/03/2018			17/03/2018			18/03/2018			19/03/2018		
NO	HEADWAY	x	f	fx	x	f	fx	x	f	fx	x	f	fx	x	f	fx
1	0,0-1,0	0,5	13	6,5	0,5	11	5,5	0,5	17	8,5	0,5	11	5,5	0,5	13	6,5
2	1,0-2,0	1,5	12	18	1,5	13	19,5	1,5	16	24	1,5	15	22,5	1,5	11	16,5
3	2,0-3,0	2,5	15	37,5	2,5	14	35	2,5	17	42,5	2,5	10	25	2,5	11	27,5
4	3,0-4,0	3,5	11	38,5	3,5	7	24,5	3,5	9	31,5	3,5	8	28	3,5	8	28
5	4,0-5,0	4,5	10	45	4,5	10	45	4,5	11	49,5	4,5	10	45	4,5	10	45
6	5,0-6,0	5,5	11	60,5	5,5	9	49,5	5,5	11	60,5	5,5	9	49,5	5,5	7	38,5
7	6,0-7,0	6,5	7	45,5	6,5	5	32,5	6,5	10	65	6,5	11	71,5	6,5	9	58,5
8	7,0-8,0	7,5	4	30	7,5	7	52,5	7,5	13	97,5	7,5	13	97,5	7,5	8	60
9	8,0-9,0	8,5	4	34	8,5	2	17	8,5	9	76,5	8,5	10	85	8,5	9	76,5
10	9,00-10,0	9,5	6	57	9,5	4	38	9,5	7	66,5	9,5	8	76	9,5	10	95
11	10,0-11,0	10,5	8	84	10,5	3	31,5	10,5	10	105	10,5	10	105	10,5	9	94,5
12	11,0-12,0	11,5	5	57,5	11,5	1	11,5	11,5	8	92	11,5	7	80,5	11,5	10	115
13	12,0-13,0	12,5	3	37,5	12,5	7	87,5	12,5	10	125	12,5	10	125	12,5	9	112,5
14	13,0-14,0	13,5	7	94,5	13,5	7	94,5	13,5	9	121,5	13,5	9	121,5	13,5	8	108
15	14,0-15,0	14,5	8	116	14,5	5	72,5	14,5	9	130,5	14,5	11	159,5	14,5	5	72,5
16	20,0-21,0	20,5	5	102,5	20,5	8	164	20,5	12	246	20,5	12	246	20,5	6	123
17	32,0-33,0	32,5	7	227,5	32,5	5	162,5	32,5	10	325	32,5	11	357,5	32,5	7	227,5
18	39,0-40,0	39,5	4	158	39,5	6	237	39,5	11	434,5	39,5	8	316	39,5	4	158
19	59,0-60,0	59,5	4	238	59,5	0	0	59,5	7	416,5	59,5	7	416,5	59,5	5	297,5
TOTAL			144	1488		124	1180		206	2518		190	2433		159	1760,5
Waktu Antar Kedatangan (t)		10,333333333	menit		9,516129032	menit		12,22330097	menit		12,80526316	menit		11,07232704	menit	
Tingkat Kedatangan (λ)		0,096774194	keni/mnt		0,105084746	keni/mnt		0,081810961	keni/mnt		0,078092889	keni/mnt		0,090315251	keni/mnt	

4.3 Distribusi Pelayanan

Waktu pelayanan adalah lamanya kendaraan berada ditempat pelayanan, yaitu dari mulai kendaraan memasuki tempat pelayanan sampai berangkat meninggalkan tempat pelayanan.

Tabel 3. Distribusi Pelayanan server 1

PERTAMAX		15/03/2018			16/03/2018			17/03/2018			18/03/2018			19/03/2018			
NO	HEADWAY	x	f	fx	x	f	fx	x	f	fx	x	f	fx	x	f	fx	
1	0,0-1,0	0,5	51	25,5	0,5	17	8,5	0,5	40	20	0,5	31	15,5	0,5	22	11	
2	1,0-2,0	1,5	23	34,5	1,5	32	48	1,5	37	55,5	1,5	49	73,5	1,5	33	49,5	
3	2,0-3,0	2,5	11	27,5	2,5	21	52,5	2,5	22	55	2,5	19	47,5	2,5	18	45	
4	3,0-4,0	3,5	18	63	3,5	22	77	3,5	11	38,5	3,5	8	28	3,5	5	17,5	
5	4,0-5,0	4,5	0	0	4,5	8	36	4,5	15	67,5	4,5	7	31,5	4,5	7	31,5	
6	5,0-6,0	5,5	0	0	5,5	0	0	5,5	0	0	5,5	0	0	5,5	0	0	
TOTAL			103	150,5		100	222		125	236,5		114	196		85	154,5	
Waktu Antar Kedatangan (t)		1,461165049	menit			2,22	menit			1,892	menit			1,719298246	menit		
Tingkat Pelayanan (μ)		0,684385382	ken/mnt			0,45045045	ken/mnt			0,528541226	ken/mnt			0,581632653	ken/mnt		

Tabel 4. Distribusi Pelayanan server 2

PERTALITE		15/03/2018			16/03/2018			17/03/2018			18/03/2018			19/03/2018			
NO	HEADWAY	x	f	fx	x	f	fx	x	f	fx	x	f	fx	x	f	fx	
1	0,0-1,0	0,5	71	35,5	0,5	26	13	0,5	37	18,5	0,5	33	16,5	0,5	26	13	
2	1,0-2,0	1,5	44	66	1,5	18	27	1,5	14	21	1,5	12	18	1,5	11	16,5	
3	2,0-3,0	2,5	11	27,5	2,5	14	35	2,5	11	27,5	2,5	14	35	2,5	35	87,5	
4	3,0-4,0	3,5	9	31,5	3,5	10	35	3,5	12	42	3,5	17	59,5	3,5	8	28	
5	4,0-5,0	4,5	10	45	4,5	10	45	4,5	8	36	4,5	33	148,5	4,5	10	45	
6	5,0-6,0	5,5	0	0	5,5	0	0	5,5	0	0	5,5	0	0	5,5	0	0	
TOTAL			145	205,5		78	155		82	145		109	277,5		90	190	
Waktu Pelayanan Rata-rata (t)		1,417241379	menit			1,987179487	menit			1,768292683	menit			2,54587156	menit		
Tingkat Pelayanan (μ)		0,705596107	ken/mnt			0,503225806	ken/mnt			0,565517241	ken/mnt			0,392792793	ken/mnt		

4.4 Analisis Sistem Antrian

Dari hasil perhitungan pada tahap kedua tersebut, dapat dilakukan analisis dengan model antrian, yaitu:

Tabel 5. Hasil Analisis Kendaraan SPBU

PELAYANAN	Tingkat Kedatangan (λ)	Tingkat Pelayanan (μ)	Utilitas (ρ)	Po	Lq	Ls	Wq	Ws
	kd/menit	kd/menit		kendaraan	kendaraan	kendaraan	menit	menit
PERTAMAX	0,4913	2,7952	0,17577	0,9833	0,0016	0,9849	0,00326	0,986556666
PERTALITE	0,4521	2,6408	0,1712	0,9842	0,0015	0,9857	0,00332	0,98751785

5. KESIMPULAN

1. Pada SPBU Poris memiliki perbedaan nilai tingkat kedatangan pada server 1 (0,4913) dan server 2 (0,4521). Dan didapat nilai tertinggi di tingkat kedatangan adalah 0,4913 pada server 1 yaitu pengisian BBM *pertamax*.
2. Tingkat pelayanan di SPBU Poris didapat pada server 1 (2,7952) dan server 2 (2,6408). Dan nilai tingkat pelayanan tertinggi juga pada server 1, yaitu *pertamax*.
3. Nilai utilitas dari masing-masing server 1 (0,1758) dan server 2 (0,1712). Dan nilai utilitas yang tertinggi terdapat pada server 1, yaitu *pertamax*.
4. Probabilitas tidak ada pelanggan dalam sistem (Po), masing-masing pada server 1 (0,9833) dan server 2 (0,9842). Nilai Po yang tertinggi terdapat pada server 2, yaitu *pertalite*.
5. Jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam antrian (Lq), masing-masing pada server 1 (0,0016) dan server 2 (0,0015). Nilai Lq yang tertinggi terdapat pada server 2, yaitu *pertamax*.
6. Jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam sistem (Ls), masing-masing pada server 1 (0,9849) dan server 2 (0,9857). Nilai Lq yang tertinggi terdapat pada server 2, yaitu *pertalite*.
7. Waktu menunggu yang diperkirakan dalam antrian (Wq), masing-masing pada server 1 (0,0033) dan server 2 (0,0033). Nilai Lq yang tertinggi terdapat pada server 2, yaitu *pertamax*.
8. Waktu menunggu yang diperkirakan dalam sistem (Ws), masing-masing pada server 1 (0,9866) dan server 2 (0,9875). Nilai Lq yang tertinggi terdapat pada server 2, yaitu *pertalite*.

6. SARAN

1. Disarankan pihak SPBU menambah *server* atau unit, agar dapat meminimalkan antrian yang sering terjadi. Dikarenakan faktor SPBU yang kurang di area Poris, membuat banyak pelanggan yang berdatangan.
2. Hendaknya pihak SPBU lebih memperhatikan keterampilan operator dalam menangani pelanggan. Sehingga waktu antrian dapat diminimalkan.
3. Hendaknya pihak SPBU menambah jumlah operator untuk beberapa unit, agar dapat meminimalkan antrian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ferianto, dkk. 2016. Optimasi Pelayanan Antrian *Multi Channel* Pada SPBU Sagan Yogyakarta.
- [2] Sahab, dkk. 2013. Analisis Antrian SPBU. Pontianak
- [3] Heizer, J. Dan Render, B. 2009. *Manajemen Operasi Buku 1 Edisi 9*. Jakarta: Salemba Empat.
- [4] Tampubolon P, Manahan. 2004. *Manajemen Operasional*. Edisi Pertama. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- [5] Kotler, Philip dan Kevin Lane Keller, 2009, *Manajemen Pemasaran (edisi ke 12)*. Jakarta : Indeks.