

EVALUASI PANJANG ANTRIAN KENDARAAN PADA PELAYANAN PINTU KELUAR PARKIR DI HARTONO LIFESTYLE MALL SOLO BARU

Alfi Rizqi Mazidah¹⁾, Agus Sumarsono²⁾, Djumari³⁾

¹⁾ Mahasiswa Program S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

^{2) 3)} Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

Jalan Ir. Sutami No.36A Surakarta 57126. Telp: 0271647069. Email : alfimazidah@yahoo.com

Abstract

Hartono Lifestyle Mall New Solo increase visitor attraction, require attention in providing comfort and service. Facilities which cause discomfort visitors is the long queues, especially at the mall visitors access in and out of vehicles when leaving the parking area. The problem is solved by applying the theory of queues at the out gate parking service, to generate alternative solutions to minimize queuing repair service as parking management recommendations. The analysis is affected by the level of service associated with the service provider and exit the vehicle arrival rate that will come out of the parking area. Research includes motorcycles and cars. Completion of this case using queuing disciplines First In First Out (FIFO). The calculation of statistical analysis at the level of arrival using the Poisson distribution with chi square test and for the calculation of the level of service using the exponential distribution with Kolmogorov-Smirnov test. The results of calculations in the study, the operator takes effective services to serve the vehicle out is for 5 seconds for motorcycles and 12 seconds for a car without a doorstop. Calculation analysis of a motorcycle with the equation poisson distribution and exponential distribution showed that the pattern of arrival and service vehicles at the exit constant running on all day. While in the car, only the calculation results significantly on Wednesday so that the exit door access provided it meets the demand and sufficient services. Calculation Saturday and Sunday with equation poisson distribution and exponential distribution obtain significant results, this led to the need for calculating the probability of another equation to generate appropriate recommendations to minimize queues that occurred on the weekend

Keywords: queuing, out gate parking, the arrival rate, the level of service

Abstrak

Hartono Lifestyle Mall Solo Baru yang mengalami kenaikan tarikan pengunjung, memerlukan perhatian dalam memberikan kenyamanan dan pelayanan. Fasilitas yang menimbulkan ketidaknyamanan pengunjung adalah terjadinya antrian panjang terutama pada akses keluar kendaraan pengunjung mal saat meninggalkan area parkir. Masalah tersebut diatasi dengan menerapkan teori antrian pada pelayanan pintu keluar parkir, untuk menghasilkan alternatif solusi perbaikan layanan untuk meminimalisir antrian sebagai rekomendasi pengelolaan parkir. Analisis penelitian dipengaruhi oleh tingkat pelayanan yang berkaitan dengan pelayanan operator pintu keluar dan tingkat kedatangan kendaraan yang akan keluar dari area parkir. Penelitian meliputi sepeda motor dan mobil. Penyelesaian kasus ini menggunakan disiplin antrian First In First Out (FIFO). Perhitungan analisis statistik pada tingkat kedatangan menggunakan distribusi poisson dengan uji chi square dan untuk perhitungan tingkat pelayanan menggunakan distribusi eksponensial dengan uji kolmogorov-smirnov. Hasil perhitungan pada penelitian, operator memerlukan waktu pelayanan yang efektif untuk melayani kendaraan keluar adalah selama 5 detik untuk sepeda motor dan 12 detik untuk mobil tanpa palang pintu. Perhitungan analisis sepeda motor dengan persamaan distribusi poisson dan distribusi eksponensial menunjukkan bahwa pola kedatangan dan pelayanan kendaraan pada pintu keluar berjalan konstan pada semua hari. Sedangkan pada mobil, hasil perhitungan hanya signifikan pada hari Rabu sehingga dengan akses pintu keluar yang tersedia sudah memenuhi permintaan dan mencukupi pelayanan. Perhitungan hari Sabtu dan Minggu dengan persamaan distribusi poisson dan distribusi eksponensial mendapatkan hasil yang tidak signifikan, hal ini menyebabkan perlu adanya perhitungan dengan persamaan probabilitas yang lain untuk menghasilkan rekomendasi yang tepat untuk meminimalisir antrian yang terjadi pada akhir pekan tersebut.

Kata kunci: antrian, pintu keluar parkir, tingkat kedatangan, tingkat pelayanan.

PENDAHULUAN

Hartono Lifestyle Mall merupakan pusat kawasan bisnis perdagangan baru yang sedang berkembang. Seiring perkembangan daerah tersebut perlu adanya perhatian khusus terhadap pengelolaan parkir yang disediakan bagi para pengunjung pengendara kendaraan pribadi. Hal ini perlu direncanakan dengan baik agar para pengunjung nyaman dengan ketersediaan fasilitas ini, sehingga perlu adanya pintu keluar dengan pelayanan yang baik agar para pengunjung bisa mendapat pelayanan tanpa menunggu lama dalam antrian panjang, salah satunya adalah menambah loket pintu keluar dan jika masih terjadi antrian panjang maka perlu penambahan alternatif akses keluar parkir mal. Cara mengurangi masalah yang terjadi pada suatu antrian juga dapat dilakukan dengan menerapkan teori antrian pada sistem pelayanan pintu keluar parkir. Pertimbangan yang diambil dalam memilih pintu keluar adalah karena dalam zona inilah yang lebih memiliki tingkat pelayanan yang tinggi, sehingga memungkinkan terjadi antrian. Karena ketika dalam zona pintu masuk, itu merupakan bagian dari analisis dampak lalu lintas yang sudah dilakukan

oleh Revy Safitri (2013) yang menghasilkan bahwa lalu lintas di sekitar mal masih dalam kategori stabil yang tidak menimbulkan kemacetan ataupun antrian kendaraan. Untuk itu dilakukan penelitian untuk melihat kondisi yang sebenarnya dari sistem pelayanan pintu keluar parkir mal tersebut sehingga bisa dianalisa dan dihasilkan suatu kesimpulan yang bisa digunakan untuk memberikan masukan atau solusi yang dapat membantu permasalahan antrian yang terjadi.

TINJAUAN PUSTAKA

Teori antrian (queueing) sangat perlu dipelajari dalam usaha mengenal perilaku pergerakan arus lalu lintas baik manusia maupun kendaraan (Morlock, 1978 dan Hobbs, 1979). Hal ini disebabkan sangat banyak kejadian yang terjadi di sektor transportasi dan permasalahan lalu lintas yang terjadi sehari-hari pada sistem jaringan jalan dapat dijelaskan dan dipecahkan dengan bantuan analisis teori antrian.

Tamin, 2003. Antrian pada dasarnya terjadi karena proses pergerakan arus lalu lintas (manusia dan/atau kendaraan) terganggu oleh adanya suatu kegiatan pelayanan yang harus dilalui, seperti misalnya: antrian kendaraan yang terbentuk di pintu gerbang tol terjadi karena pergerakan arus kendaraan tersebut terpaksa harus terganggu oleh adanya kegiatan pengambilan dan/atau pengembalian (pembayaran) karcis tol. Hal ini hampir sama dengan kasus yang terjadi di pintu keluar Mal yang juga terganggu dengan adanya kegiatan pembayaran biaya parkir. Kegiatan tersebut akan menyebabkan gangguan pada proses pergerakan arus kendaraan sehingga mengakibatkan terjadinya antrian kendaraan di mana pada suatu kondisi, antrian kendaraan tersebut akan dapat mengakibatkan permasalahan bagi pengguna (dalam bentuk waktu antrian) maupun pelanggan (dalam bentuk panjang antrian).

Dedy Eka K, 2004. Berdasarkan penelitiannya yang dilakukan di Bandung Supermall dalam Evaluasi Panjang Antrian Kendaraan Pada Layanan Pintu Keluar, menyimpulkan bahwa analisis akses pintu keluar yang digunakan pada kondisi mal tersebut memiliki batas maksimum antrian kendaraan yang ditentukan yaitu sebesar 30 meter.

Pada penelitian ini akan dievaluasi panjang antrian pada pintu keluar parkir Hartono Lifestyle Mall Solo Baru menggunakan teori antrian, untuk mengetahui kelayakan kinerja pelayanan pintu. Diharapkan penelitian ini dapat mengevaluasi tingkat pelayanan pada pintu keluar parkir Hartono Lifestyle Mall Solo Baru sehingga dapat menjadi alternatif solusi penanganan parkir. Disiplin antrian yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah disiplin antrian First In First Out (FIFO), manajemen parkir di Hartono Lifestyle Mall memiliki tempat pelayanan pintu yang terdiri dari satu loket sehingga kendaraan yang pertama tiba pada suatu tempat pelayanan akan dilayani pertama kali.

LANDASAN TEORI

Pengetian Antrian

Antrian adalah suatu proses yang berhubungan dengan suatu kedatangan seseorang pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam suatu antrian dan pada akhirnya meninggalkan fasilitas tersebut. Jadi sistem antrian adalah himpunan pelanggan, pelayan dan suatu aturan yang mengatur kedatangan para pelanggan dan pemrosesan masalahnya.

Komponen Antrian

Didalam suatu sistem antrian terdapat komponen-komponen sebagai berikut :

- Tingkat kedatangan (λ) adalah jumlah kendaraan atau manusia yang bergerak menuju satu atau beberapa tempat pelayanan dalam satu satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan kendaraan / jam atau orang / menit.
- Tingkat pelayanan (μ) adalah jumlah kendaraan atau manusia yang dapat dilayani oleh satu tempat pelayanan dalam satu satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam atau orang/menit. Selain tingkat pelayanan, juga dikenal Waktu pelayanan (WP) yang dapat didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan oleh satu tempat pelayanan untuk dapat melayani satu kendaraan atau satu orang, biasa dinyatakan dalam satuan detik/kendaraan atau menit/orang.
- Disiplin antrian, Disiplin antrian FIFO sangat sering digunakan di bidang transportasi di mana orang dan/ atau kendaraan yang pertama tiba pada suatu tempat pelayanan akan dilayani pertama kali. Sebagai contoh disiplin FIFO adalah antrian kendaraan yang terbentuk di depan pintu gerbang tol, atau antrian manusia pada loket pembayaran listrik atau telepon, loket pembayaran bank, dan banyak contoh lainnya

Persamaan berikut merupakan persamaan yang dapat digunakan untuk menghitung n , q , d , dan w untuk disiplin antrian FIFO.

$$n = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} = \frac{\rho}{1 - \rho} \dots\dots\dots [1]$$

$$q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)} = \frac{\rho^2}{1-\rho} \dots\dots\dots [2]$$

$$d = \frac{1}{(\mu-\lambda)} \dots\dots\dots [3]$$

$$w = \frac{\lambda}{\mu(\mu-\lambda)} = d - \frac{1}{\mu} \dots\dots\dots [4]$$

dengan

n = jumlah kendaraan dalam sistem (kendaraan persatuan waktu)

q = jumlah kendaraan dalam antrian (kendaraan persatuan waktu)

d = waktu kendaraan dalam sistem (kendaraan persatuan waktu)

w = waktu kendaraan dalam antrian (kendaraan persatuan waktu)

Disiplin Antrian

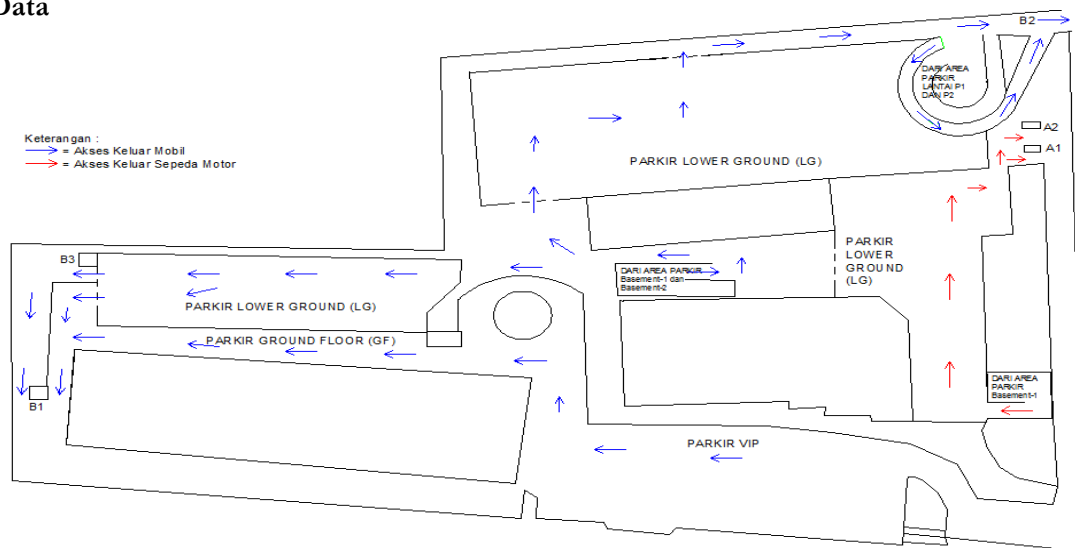
Disiplin antrian mempunyai pengertian tentang bagaimana tatacara kendaraan atau manusia mengantri. Jenis disiplin antrian yang sering digunakan dalam bidang transportasi atau arus lalu –lintas, adalah First In First Out (FIFO) atau First Come First Served (FCFS). Disiplin antrian FIFO lebih sering digunakan dibidang transportasi dimana orang dan/atau kendaraan yang pertama tiba pada suatu tempat pelayanan akan dilayani pertama.

METODE

Lokasi penelitiandi pintu keluar area parkir *offroad* Hartono Lifestyle Mall Solo Baru.Metode yang digunakan dalam pengumpulan data primer dan sekunder yaitu metode observasi. Pengumpulan data meliputi dua jenis kendaraan yaitu sepeda motor dan mobil yang akan keluar parkir, lama waktu pelayanan yang dilakukan operator untuk melayani kendaraan yang akan keluar parkir dan jumlah pintu aktif. Langkah selanjutnya menganalisis dengan disiplin antrian FIFO.Perhitungan analisis statistik pada tingkat kedatangan menggunakan distribusi poisson dengan uji chi square, dan untuk perhitungan tingkat pelayanan menggunakan distribusi eksponensial dengan uji kolmogorov-smirnov.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Data



Gambar 1 Sirkulasi Akses Keluar Parkir Hartono Lifestyle Mall Solo Baru

Analisis Antrian

Dalam perhitungan antrian didapat analisa yang mengacu pada kondisi lapangan yang ada/kondisi geometri mal. Pada pintu keluar parkir Hartono Lifestyle Mall masing-masing akses memiliki panjang area untuk mengantri dalam jalur antrian pintu keluar sepanjang 10 meter atau sebanyak 5 kendaraan untuk sepeda motor dan sebanyak 2

kendaraan untuk mobil. Pintu yang tersedia pada masing-masing kendaraan yang akan keluar adalah 1 pintu aktif untuk sepeda motor dan 2 pintu aktif untuk mobil, hal tersebut sudah memenuhi permintaan ketika disyaratkan jumlah kendaraan yang mengantri (q) kurang dari 5 kendaraan untuk sepeda motor dan 2 kendaraan untuk mobil.

Penelitian dilakukan pada pelayanan zona pintu keluar area parkir *offroad* Hartono Lifestyle Mall Solo Baruselama tiga hari. Penelitian mengamati kendaraan yang akan keluar parkir meliputi mobil dan sepeda motor. Data hasil penelitian disajikan dalam tabel 1 dan tabel 2 berikut:

Tabel 1. Jumlah keseluruhan kendaraan yang akan keluar parkir per satu jam hasil penelitian

No	Waktu	Mobil			No	Waktu	Sepeda Motor		
		Sabtu	Minggu	Rabu			Sabtu	Minggu	Rabu
1	11.00-12.00	-	12	-	1	11.00-12.00	-	24	-
2	12.00-13.00	-	57	-	2	12.00-13.00	-	79	-
3	13.00-14.00	25	61	47	3	13.00-14.00	77	119	95
4	14.00-15.00	116	129	114	4	14.00-15.00	149	185	124
5	15.00-16.00	79	231	191	5	15.00-16.00	134	263	135
6	16.00-17.00	60	114	83	6	16.00-17.00	168	150	124
7	17.00-18.00	99	98	83	7	17.00-18.00	173	96	77
8	18.00-19.00	111	69	102	8	18.00-19.00	158	71	83
9	19.00-20.00	135	58	109	9	19.00-20.00	156	91	67
10	20.00-21.00	228	86	-	10	20.00-21.00	222	86	-
11	21.00-22.00	277	-	-	11	21.00-22.00	281	-	-
Total		1130	915	729	Total		1518	1164	705

Tabel 2. Rata – rata waktu pelayanan kendaraan yang dilakukan operator pintu keluar per satu jam hasil penelitian

No	Waktu	Mobil (detik)			No	Waktu	Sepeda Motor (detik)		
		Sabtu	Minggu	Rabu			Sabtu	Minggu	Rabu
1	11.00-12.00	-	14	-	1	11.00-12.00	-	6	-
2	12.00-13.00	-	19	-	2	12.00-13.00	-	11	-
3	13.00-14.00	17	23	17	3	13.00-14.00	10	10	10
4	14.00-15.00	22	17	17	4	14.00-15.00	8	10	7
5	15.00-16.00	22	15	17	5	15.00-16.00	8	5	6
6	16.00-17.00	19	16	20	6	16.00-17.00	8	8	10
7	17.00-18.00	20	20	18	7	17.00-18.00	11	8	7
8	18.00-19.00	19	22	19	8	18.00-19.00	10	10	9
9	19.00-20.00	17	21	23	9	19.00-20.00	9	7	7
10	20.00-21.00	15	18	-	10	20.00-21.00	8	7	-
11	21.00-22.00	17	-	-	11	21.00-22.00	6	-	-

Tabel 3. Hasil perhitungan panjang antrian pintu keluar pada waktu paling sibuk melayani

No	Jenis Kendaraan	Hari	Waktu	Panjang Antrian Maksimum (kendaraan)	Kode Pintu yang Aktif
1	Mobil	Sabtu	21.00-22.00	2	B1 dan B2
		Minggu	15.00-16.00	2	B1 dan B2
		Rabu	15.00-16.00	2	B1 dan B2
2	Sepeda Motor	Sabtu	21.00-22.00	5	A1
		Minggu	15.00-16.00	5	A1
		Rabu	15.00-16.00	5	A1

Analisis Kebutuhan Jumlah Pintu Keluar

Data yang digunakan untuk menentukan jumlah minimal pintu yang digunakan sebagai akses pintu keluar adalah jumlah tingkat kedatangan (λ), tingkat pelayanan (μ) dan waktu pelayanan (w_p). Dari ketiga variable tersebut didapat

nilai ρ , dengan syarat $\rho \leq 1$. Jika $\rho > 1$ maka perlu adanya penambahan loket pintu keluar untuk akses keluar parkir, seperti yang terjadi pada hari Sabtu di pintu keluar Mobil (B2) pukul 21.00-22.00. Nilai ρ didapat $1.0046 > 1$ (tidak memenuhi syarat), sehingga perlu penambahan pintu aktif pada jam tersebut. Jumlah pintu aktif pada pukul 21.00-22.00 setelah ditambah menjadi 2 pintu dan mendapatkan nilai ρ $0.5023 < 1$ (memenuhi syarat).

Tabel 4. Hasil Perhitungan Analisis Antrian Mobil Hari Sabtu

Waktu	λ	WP	μ	ρ	n	\tilde{n}	q	\bar{d} (jam)	\hat{w} (jam)
11.00-12.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.00-13.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13.00-14.00	25	17	209	0.1198	1	0.1361	0.0163	0.0054	0.0007
14.00-15.00	116	22	167	0.6928	1	2.2550	1.5622	0.0194	0.0135
15.00-16.00	79	22	162	0.4883	1	0.9541	0.4659	0.0121	0.0059
16.00-17.00	60	19	192	0.3125	1	0.4545	0.1420	0.0076	0.0024
17.00-18.00	99	20	178	0.5569	1	1.2567	0.6998	0.0127	0.0071
18.00-19.00	111	19	189	0.5858	1	1.4145	0.8287	0.0127	0.0075
19.00-20.00	135	17	212	0.6375	1	1.7586	1.1211	0.0130	0.0083
20.00-21.00	228	15	240	0.9500	1	19	18.05	0.0833	0.0792
21.00-22.00	277	17	215	1.0457 0.5023	1 2	1.3246	0.0357	0.0028	0.00013

Tabel 5. Hasil perhitungan analisis jumlah pintu keluar pada waktu paling sibuk melayani untuk mobil

No	Jenis Kendaraan	Hari	Waktu	Jumlah Pintu Aktif (buah)	Kode Pintu	
					Depan	Belakang
1	Mobil	Sabtu	21.00-22.00	3	B1 & B3	B2
		Minggu	15.00-16.00	2	B1	B2
		Rabu	15.00-16.00	2	B1	B2

Tabel 6. Hasil perhitungan analisis jumlah pintu keluar pada waktu paling sibuk melayani untuk mobil

No	Jenis Kendaraan	Hari	Waktu	Jumlah Pintu Aktif (buah)	Kode Pintu yang dibuka
1	Sepeda Motor	Sabtu	21.00-22.00	1	A1
		Minggu	15.00-16.00	1	A1
		Rabu	15.00-16.00	1	A1

Analisis Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan dipengaruhi oleh beberapa faktor :

- Kecepatan dan ketepatan operator pintu pelayanan.
- Kesiapan uang cadangan untuk kembalian.
- Kesiapan pengendara kendaraan yang akan keluar parkir, seperti menyiapkan uang untuk membayar retribusi dan karcis tanda bukti masuk

Dalam perhitungan, menurut hasil penelitian tingkat pelayanan perlu disyaratkan waktu menunggu dalam antrian kurang dari 5 detik ($w < 5$) untuk mengoptimalkan pintu layanan keluar sepeda motor dan kurang dari 12 detik ($w < 12$) untuk mengoptimalkan pintu layanan keluarmobil. Waktu pelayanan tersebut akan sangat efektif digunakan pada saat tingkat kedatangan kendaraan yang akan keluar tinggi dan dengan waktu yang disyaratkan tersebut perlu mengaktifkan seluruh pintu cadangan yang ada, sehingga total pintu yang dibuka saat tingkat kedatangan kendaraan yang akan keluar tinggi sebanyak 2 pintu untuk sepeda motor dan 3 untuk mobil. Tingkat kedatangan paling tinggi terjadi pada pukul 21.00-22.00 untuk hari Sabtu dan pukul 15.00-16.00 untuk hari Minggu dan hari Rabu.

Probabilitas Pola Kedatangan

Probabilitas pola kedatangan kendaraan yang akan keluar untuk mendapatkan pelayanan sebelum meninggalkan area parkir menggunakan fungsi distribusi probabilitas Poisson.

$$P_{(x)} = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} \dots\dots\dots [5]$$

Dimana :

$P_{(x)}$ = probabilitas jumlah kedatangan per periode waktu
 λ = rata-rata jumlah kedatangan per periode waktu $e = 2,71828$

Uji Kesesuaian Pola Kedatangan

Pola kedatangan mempunyai kesesuaian dengan distribusi poisson yang diuji dengan uji kesesuaian chi square menggunakan bantuan aplikasi software spss 16. Variabel yang berpengaruh dalam probabilitas pola kedatangan adalah antara waktu dan jumlah tingkat kedatangan. Taraf signifikansi dalam uji kesesuaian dalam pola kedatangan sebesar 0,05, jika hasil dari perhitungan uji chi square pada taraf signifikansi menghasilkan nilai > 0,05 maka korelasi antara waktu dan tingkat kedatangan memiliki interpretasi hubungan yang rendah yang berarti frekuensi kedatangan berlangsung acak tidak terpengaruh interval waktu.

Probabilitas Pola Pelayanan

Probabilitas pola pelayanan kendaraan yang akan keluar untuk mendapatkan pelayanan sebelum meninggalkan area parkir menggunakan fungsi distribusi probabilitas Eksponensial.

$$F(x) = 1 - e^{-x/\beta} \dots\dots\dots [6]$$

Dimana :

x = xi (nilai tengah)
 β = rata-rata yang didekati $e = 2,71828$

Uji Kesesuaian Pola Pelayanan

Pola pelayanan mempunyai kesesuaian dengan distribusi eksponensial yang diuji dengan uji kesesuaian kolmogorov-smirnov. Uji Kesesuaian Pola Pelayanan dengan Uji Kolmogorov-Smirnov tepat bila ukuran sampel yang tersedia 30 atau kurang dari itu (Daniel, 1989) dengan bantuan aplikasi software spss 16. Variabel yang berpengaruh dalam probabilitas pola pelayanan adalah antara waktu dan lama pelayanan. Taraf signifikansi dalam uji kesesuaian dalam pola pelayanan sebesar 0,05 dan nilai kritis (Z) 1,96 (sig. 5%), jika hasil dari perhitungan uji kolmogorov-smirnov pada taraf signifikansi menghasilkan nilai > 0,05 maka korelasi antara keduanya memiliki interpretasi hubungan yang rendah yang berarti pola pelayanan terdistribusi eksponensial.

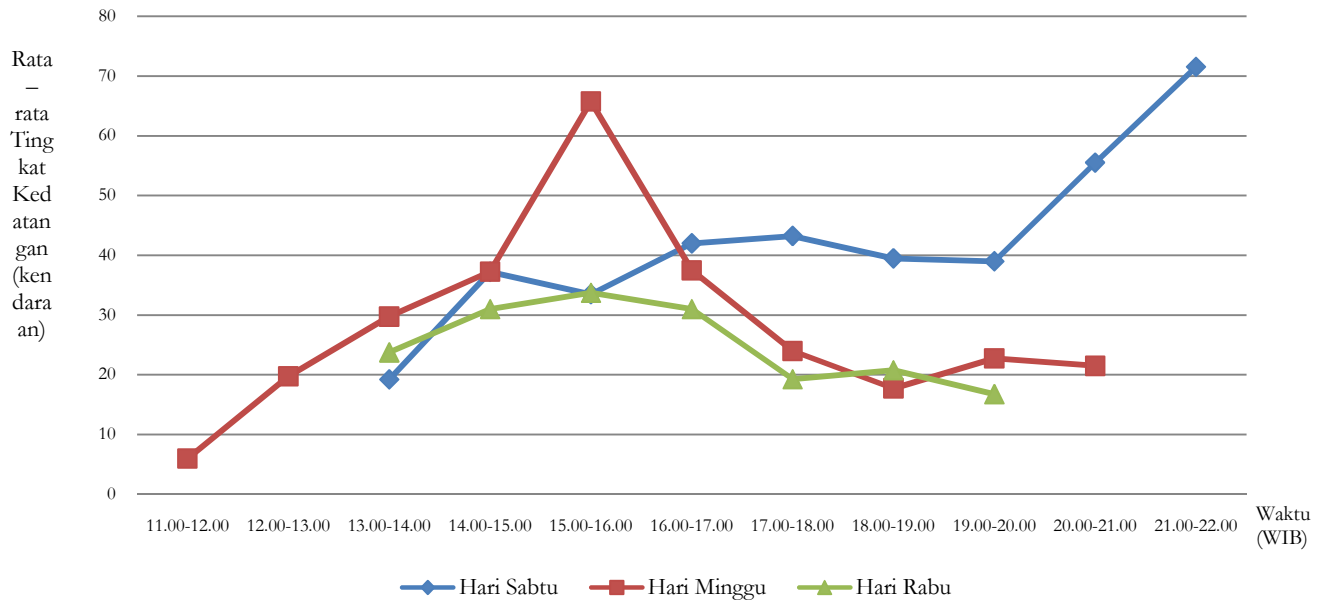
Hasil Analisis Statistik

Tabel 7. Hasil Uji Kesesuaian Pola Pelayanan dengan Uji Kolmogorov-Smirnov

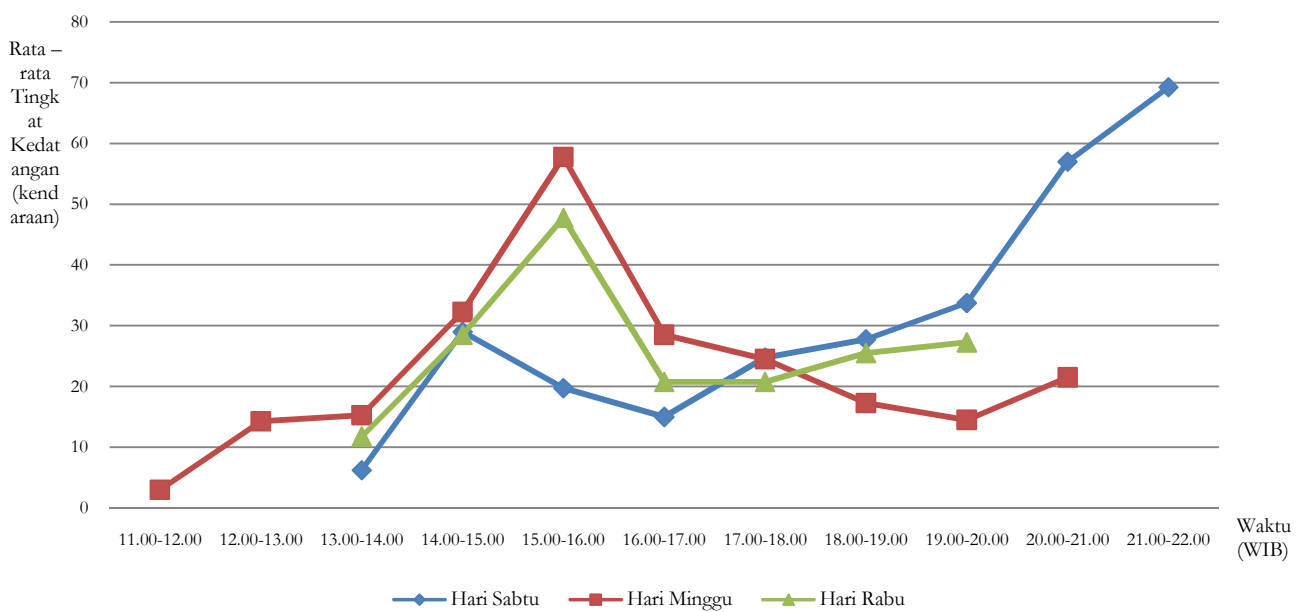
No	Hari	Sepeda Motor		Mobil	
		Hasil Uji	Keterangan	Hasil Uji	Keterangan
1.	Sabtu	0,23 > 0,05	Sesuai distribusi	0,008 < 0,05	Tidak sesuai distribusi
2.	Minggu	0,11 > 0,05	Sesuai distribusi	0,006 < 0,05	Tidak sesuai distribusi
3.	Rabu	0,58 > 0,05	Sesuai distribusi	0,198 > 0,05	Sesuai distribusi

Proses kedatangan kendaraan bermotor yang akan keluar dari area parkir melalui pintu pelayanan menggunakan persamaan distribusi poisson dengan uji kesesuaian chi square. Dan proses pelayanannya menggunakan analisis perhitungan antrian distribusi eksponensial dengan uji kolmogorov-smirnov. Analisis tersebut sangat sesuai digunakan dalam perhitungan antrian ini dan selama waktu pengamatan, didapatkan nilai uji kesesuaian yang menunjukkan bahwa tingkat probabilitas yang terjadi cukup sesuai dengan distribusi yang digunakan dan pola pelayanan yang terjadi berjalan konstan.

Perhitungan proses kedatangan kendaraan yang akan keluar dari area parkir melalui pintu pelayanan untuk mobil menunjukkan bahwa pada hari Rabu dengan menggunakan analisis persamaan distribusi poisson dengan uji kesesuaian chi square dan proses pelayanan dengan distribusi eksponensial dengan uji kolmogorov-smirnov mendapatkan hasil yang signifikan. Pada hari tersebut menghasilkan pola pelayanan yang berjalan konstan dan sesuai dengan kondisi di lapangan selama pengamatan. Sedangkan untuk hari Sabtu dan Minggu, pola kedatangan dan pola pelayanan pada pintu keluar mobil ini perlu diuji dengan persamaan distribusi yang lain, karena dengan analisis menggunakan analisis persamaan distribusi poisson dengan uji kesesuaian chi square dan proses pelayanan dengan distribusi eksponensial dengan uji kolmogorov-smirnov tidak mendapatkan hasil yang signifikan yang artinya pada kedua hari tersebut pola pelayanan di lapangan sangat dipengaruhi oleh interval waktu yang terjadi pada malam hari.



Gambar 2 Grafik Perbandingan Waktu dan Tingkat Kedatangan Pada Pintu Keluar Parkir Sepeda Motor



Gambar 3 Grafik Perbandingan Waktu dan Tingkat Kedatangan Pada Pintu Keluar Parkir Mobil

Total kendaraan per satu jam terbanyak terjadi pada pukul 21.00-22.00 di hari Sabtu dan pukul 15.00-16.00 di hari Minggu dan hari Rabu. Dalam hitungan per 15 menit didapat total kendaraan yang melintas terbanyak terjadi pada pukul 21.15-21.30 di hari Sabtu, pukul 15.15-15.30 di hari Minggu dan pukul 15.00-15.15 di hari Rabu

Pada studi kasus ini jumlah pintu keluar sepeda motor Hartono Lifestyle Mall terdapat 1 pintu aktif dan 1 pintu non-aktif (cadangan). Pengoperasian pintu cadangan pada pintu keluar sepeda motor dilakukan ketika jumlah kendaraan yang berada di dalam lokasi jalur antrian sudah melebihi kapasitas ruang, sehingga hal tersebut bisa berdampak pada besarnya waktu antrian untuk menunggu giliran pelayanan. Waktu pelayanan efektif untuk melayani sepeda motor pada tingkat kedatangan kendaraan yang akan keluar tinggi direncanakan berdasarkan analisis antrian yaitu 5 detik tanpa palang pintu dengan minimal 1 pintu pelayanan beroperasi, dan ini sudah memenuhi permintaan.

Pelayanan pintu keluar jenis kendaraan Mobil, Hartono Lifestyle Mall memiliki 2 akses keluar mal, satu akses melalui pintu depan mal dengan 2 pintu pelayanan (1 aktif dan 1 pintu non-aktif/cadangan) dan satu akses keluar yang lain melalui pintu belakang dengan 1 pintu pelayanan (aktif). Pengoperasian pintu non-aktif/cadangan pada pintu keluar mobil dilakukan ketika jumlah kendaraan yang berada di dalam lokasi jalur antrian sudah melebihi kapasitas ruang. Waktu pelayanan efektif untuk melayani mobil berdasarkan analisis antrian yaitu selama 12 detik.

SIMPULAN

Hasil perhitungan pada hari kerja yang pada pengamatan diwakili hari Rabu, mendapatkan hasil panjang antrian yang terjadi pada pelayanan pintu keluar parkir Hartono Lifestyle Mall Solo Baru pada kondisi eksisting adalah sejumlah 2 kendaraan untuk mobil dan 5 kendaraan untuk sepeda motor atau masing-masing setara dengan panjang 10 meter. Kondisi pelayanan antrian pintu keluar parkir Hartono Lifestyle Mall Solo Baru pada tingkat kedatangan kendaraan yang akan keluar parkir pada hari Rabu yaitu sebesar 191 kendaraan/jam pada jenis kendaraan mobil yang menghasilkan ρ (0,8886) < 1, membutuhkan waktu pelayanan selama 12 detik untuk melayani mobil sehingga dengan waktu pelayanan sebesar itu tidak terjadi antrian yang panjang dan untuk sepeda motor sebesar 135 kendaraan/jam pada jenis kendaraan sepeda motor yang menghasilkan ρ (0,2063) < 1, waktu yang efektif untuk melayani kendaraan yang akan keluar parkir adalah selama 5 detik tanpa palang pintu keluar. Perhitungan analisis persamaan distribusi poisson dengan uji kesesuaian chi square dan proses pelayanan dengan distribusi eksponensial dengan uji kolmogorov-smirnov pada hari Rabu mendapatkan hasil yang signifikan, yang menunjukkan bahwa pada kondisi hari Rabu di lapangan pihak pengelola parkir tidak perlu adanya penambahan layanan pintu keluar ataupun perubahan akses pintu keluar, karena pintu yang disediakan sudah memenuhi permintaan dan mencukupi pelayanan.

Perhitungan analisis statistik pada hari Sabtu dan Minggu yang dihitung dengan persamaan distribusi poisson dengan uji kesesuaian chi square dan proses pelayanan dengan distribusi eksponensial dengan uji kolmogorov-smirnov mendapatkan hasil yang tidak signifikan sehingga perlu adanya perhitungan dengan persamaan probabilitas yang lain untuk menghasilkan rekomendasi yang tepat untuk meminimalisir antrian yang terjadi pada hari Sabtu dan Minggu.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada Ir. Agus Sumarsono, MT dan Ir. Djumari, MT yang telah membimbing, memberi arahan dan masukan dalam penelitian ini..

REFERENSI

- Kurniawan, Dedy Eka. 2004. Evaluasi Panjang Antrian Kendaraan pada Layanan Pintu Keluar tanpa atau dengan Perubahan Akses Keluar di Bandung Super Mall. Tugas Akhir. Bandung: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Maranatha
- Mital, K.M. 2010. Queuing Analysis for Outpatient and Inpatient Services: A Case Study. Jurnal. India: IILM Institute for Higher Education
- Putri, M.P, Widiharih, Wilandari, T., & Yuciana. 2010. Analisis Sistem Antrian Bus Transjogja di Daerah Istimewa Yogyakarta. Undergraduated thesis. Hlm. 2. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.
- Tamin, Ofyar Z. 2003. Perencanaan dan Pemodelan Transportasi: Contoh Soal dan Aplikasi. Bandung: Departemen Teknik Sipil Institut Teknik Bandung
- Safitri, Revy. 2013. Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Hartono Lifestyle Mall di Solo Baru. Skripsi. Surakarta: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret
- Suad. 1978. Teori Antrian: Arti dan Kegunaan bagi Management. Yogyakarta: Bagian Penerbitan Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada
- Zhao, Xiaofeng. 2014. Measuring the Variance of Customer Waiting Time in Service Operations. Jurnal. USA: College of Business Studies University of Mary Washington