ANALISIS PELAYANAN GERBANG TOL EXISTING PELABUHAN MERAK BANTEN

Telly Rosdiyani[1], H. Gunawan Noor[2] dan Rizki Erlangga Sakti[3]
[1,2,3]Program Studi Teknik Sipil, Universitas Banten Jaya, Jl. Raya Ciwaru II No. 73 Kota Serang Banten
Email: tellyrosdiyani004@gmail.com
Email: gunawannoor@unbaja.ac.id
Email: erlangga91.re@gmail.com

ABSTRAK

Gerbang pelabuhan Merak yang terletak di Kota Cilegon berfungsi sebagai jalan akses menuju pelabuhan tersebut dan sebagai prasarana penyebrangan laut. Gerbang ini sangat berperan terhadap kelancaran arus lalu lintas, terutama di Kecamatan Pulo Merak. Dengan penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja pelayanan gerbang tol pada kondisi eksisting. Data yang diperlukan terdiri dari data primer dan data sekunder. Metode analisa antrian yang dipakai adalah teori antrian FIFO. Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui gerbang tol pelabuhan Merak masing-masing yaitu melayani kendaraan roda 2, kendaraan ringan maupun kendaraan berat. Hal ini dapat dilihat dari nilai waktu pelayanan existing kendaraan roda dua 44,0 detik dan tidak terjadi antrian. Untuk waktu pelayanan existing kendaraan ringan 57,24 detik maka jumlah kendaraan yang mengantri sebanyak -4 kendaraan dengan lama waktu mengantri sebesar -149,45 detik. Untuk waktu pelayanan existing kendaraan berat 51,39 detik maka jumlah kendaraan yang mengantri sebanyak -9 kendaraan dengan lama waktu mengantri sebesar -411,43 detik. Maka dengan itu upaya meningkatkan kinerja pelayanan, dilakukan alternatif pembukaan gerbang tol pada kendaraan ringan sebanyak 2 buah gerbang, sedangkan untuk kendaraan berat sebanyak 1 buah gerbang.

Kata kunci: *gerbang tol, kinerja, waktu pelayanan, waktu antrian*

ABSTRACK

The Merak port gate located in the city of Cilegon functions as an access road to the port and as a sea crossing infrastructure. This gate is very influential in the smooth flow of traffic, especially in the District of Pulo Merak. With this study aims to analyze the performance of toll gate services in existing conditions. The data needed consists of primary data and secondary data. The queuing analysis method used is the FIFO queuing theory. Based on the results of the analysis, it can be seen that the Merak port toll gates, each serving 2-wheeled vehicles, light vehicles and heavy vehicles. This can be seen from the service time value of the existing two-wheeled vehicles of 44.0 seconds and no queues occur. For the service time of existing light vehicles 57.24 seconds, the number of vehicles waiting in line was -4 vehicles with a long queue time of -149.45 seconds. For the service time of existing heavy vehicles 51.39 seconds, the number of vehicles waiting in line was -9 vehicles with a long queue time of -411.43 seconds. So with that effort to improve service performance, an alternative is to open toll gates on 2 light vehicles, while 1 heavy gate is for heavy vehicles.

Keywords*: Toll Gate, Performance, Service Time, Queue Time*

1. PENDAHULUAN

Gerbang tol pelabuhan Merak sebagai akses masuknya transportasi menuju pelabuhan Merak merupakan sarana penyebrangan laut penghubung Pulau Jawa dengan Pulau Sumatera. Gerbang tol ini sangat berperan terhadap kelancaran arus lalu lintas, terutama di Kecamatan Pulo Merak, Kota Madya Cilegon. Permasalahan yang kini timbul adanya kemacetan maka antrian di gerbang tol terjadi. Hal ini disebabkan pengguna jalan tol diwajibkan mengambil tiket tanda masuk pada gerbang masuk dan membayar tol pada gerbang keluar. Nilai panjang antrian yang terjadi pada gerbang pelabuhan Merak akan semakin tinggi apabila kedatangan kendaraan semakin besar jumlahnya, tidak diimbangi dengan tingkat pelayanan yang baik dan cepat. Maka tingkat pelayanan efektif gerbang lah pelabuhan Merak menjadi bagian yang sangat penting

Berdasarkan kondisi tersebut maka perlunya penelitian ini dilakukan, untuk mengetahui kinerja pelayanan gerbang tol dengan mengetahui panjang antrian yang terjadi pada gerbang tol existing pelabuhan Merak saat melakukan pembayaran akses penyeberangan laut alat survai digunakan, mengetahui waktu pelayanan (*service time*) gerbang tol existing Pelabuhan Merak per moda kendaraan serta mengetahui tingkat kedatangan kendaraan (*arrival rate*) pada saat sekarang, dan yang akan datang pada gerbang pelayanan khusus kendaraan ringan atau mobil pribadi, gerbang pelayanan khusus kendaraan berat (Truk dan Bus), dan gerbang pelayanan khusus kendaraan roda dua.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi dan waktu Penelitian

Lokasi Penelitian dilakukan pada Gerbang Tol Existing Pelabuhan Merak Banten dan waktu penelitian dilaksanakan pada hari Sabtu tanggal 19 bulan Januari tahun 2019

(Sumber : Google Map)

Gambar 1. Lokasi Penelitian

Pengumpulan Data

Dalam mengnalisis pelayanan gerbang tol existing pelabuhan Merak Banten memerlukan data primer dan data skunder dengan dilakukan sebagai berikut:

Data Primer

Data primer diperoleh melalui observasi. Pengamatan langsung di lapangan dilakukan pada saat jam-jam puncak kendaraan yang akan keluar pada gerbang pelabuhan Merak Banten secara cermat dengan memperhatikan kondisi yang ada. Untuk Pengambilan data *traffic counting* selama 24 jam dilakukan di ruas jalan masuk gerbang tol Pelabuhan Merak. Kemudian untuk mengamati pelayanan kendaraan dilakukan tepat di gerbang tol Pelabuhan Merak.

Pada survei *traffic counting* kendaraan dilakukan untuk melihat persentase pergerakan kendaraan persatuan jam pada hari puncak yang digunakan sebagai salah satu faktor dalam mengolah data waktu pelayanan existing maupun waktu pelayanan yang rekomendasi bila terjadi antrian.
Adapun data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut:

a. Jam puncak yaitu dengan mengamati jumlah kendaraan yang akan masuk pada gerbang tol existing pelabuhan Merak atau bisa dilihat dari data LHR yang sudah ada.
b. Waktu pelayanan yaitu dengan cara menghitung dan mencatat waktu pelayanan pada saat kendaraan berhenti sampai berjalan kembali.
c. Panjang antrian yaitu menghitung panjang kendaraan yang mengantri pada gerbang tol.
d. Tingkat kedatangan yaitu menghitung waktu kedatangan kendaraan yang akan mengantri diantrian paling belakang. Kemudian dari Tahap Pengumpulan Data Primer dan Sekunder akan dihubungkan menjadi satu yaitu Tahap Analisa Data.

Data Sekunder

Data sekunder diperoleh tanpa survei atau pengamatan langsung. Data sekunder didapat dari instansi-instansi terkait. Data sekunder dalam penelitian ini sebagian besar diperoleh dari PT. ASDP Merak, data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut:

a. Data survei waktu.
b. Data lalin jalan masuk pelabuhan.
c. Peta jalan kawasan pelabuhan.
d. Peta lokasi survei.

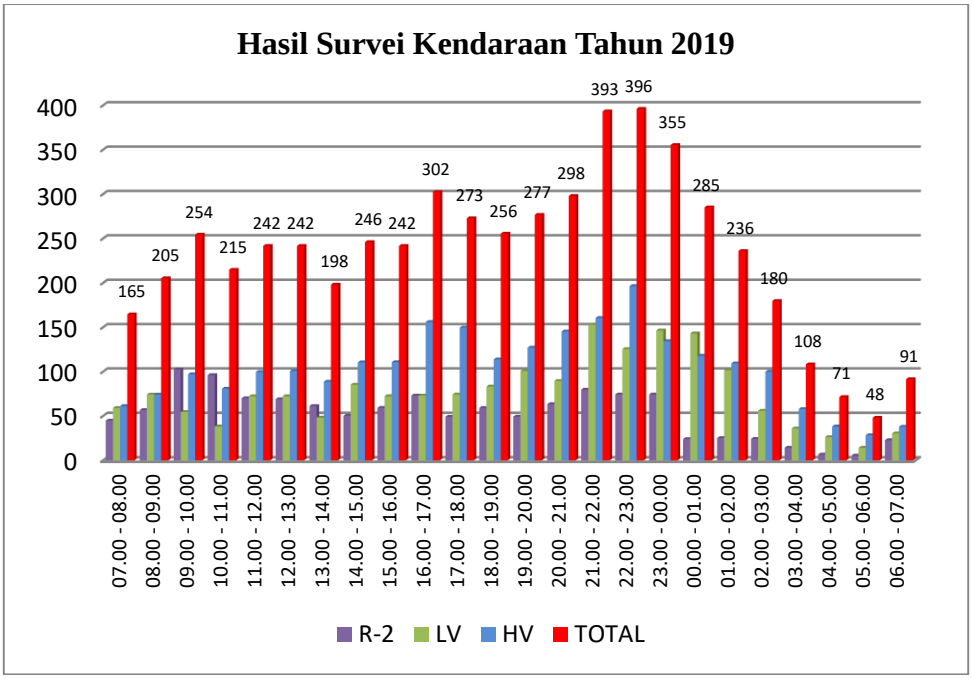
Analisa Data

Adalah suatu tahapan untuk menguraikan cara atau metode yang digunakan dalam analisa kinerja pelayanan gerbang tol pelabuhan Merak. Data-data yang berhasil dikumpulkan tersebut dianalisa dengan tahapan analisa data ini juga didukung oleh suatu tahapan studi pustaka. Tahapan Analisa kinerja dan pelayanan gerbang pelabuhan membutuhkan data-data yang telah diperoleh Data Sekunder yang terdiri Data Survei Waktu Pelayanan, Peta Lokasi Survei dan data kendaraan sedangkan Data Primer terdiri dari Jam Puncak, Waktu Pelayanan dan Panjang Antrian kemudian data tersebut diolah untuk mengetahui Waktu kedatangan,Waktu pelayanan (*service time*) dan Untuk mengetahui tingkat kedatangan kendaraan (*arrival rate*). Metode Analisa data yang digunakan adalah Teori Antrian FIFO (*First In First Out*), karena kondisi antrian pintu tol existing Pelabuhan Merak menggunakan antrian FIFO menghasilkan suatu tingkat pelayanan pada gerbang tol. Pelayanan baik apabila tingkat pelayanan lebih besar dari tingkat kedatangan sehingga tidak terjadi antrian panjang, sedangkan pelayanan tidak baik apabila tingkat kedatangan lebih besar dari tingkat pelayanan, maka dapat dipastikan terjadi antrian yang akan selalu bertambah panjang.

3. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Kebutuhan Data Survei Primer Lapangan

Berdasarkan data skunder arsip dekumen PT. ASDP cabang Merak bulan Januari tahun 2018 didapat proporsi kendaraan sebagai berikut :
Roda dua (R-2) = 12,16 %, kendaraan ringan (LV)= 38,16 %, Kendaraan berat (HV)= 49,69 % hal ini dijadikan acuan perhitungan prosentase proposi pelayanan kendaraan. Adapun hasil survai kendaraan didapatkan data berikut ini ditampilkan pada Gambar 4.4 dibawah ini:



Gambar 4.4 Grafik Survei Kendaraan

Dari **Tabel 4.4** terlihat bahwa jam puncak terjadi pada jam 22.00 – 23.00 sebesar 396 kendaraan sebagai ukuran populasi (N). Untuk menghitung jumlah sampel yang digunakan untuk penelitian ini yaitu dengan menggunakan rumus slouvin.

$$n = \frac{N}{1+N.e^2} \quad (1)$$

dimana:

n = Ukuran Sampel
N = Ukuran Polulasi
e = Prosentase (%), toleransi ketidaktelitian karena kesalahan dalam pengambilan sampel. ($e = 5\%$)

$$n = \frac{396}{1+396.5^2}$$

n = 199

Sehingga didapat proporsi kendaraan untuk survei pelayanan kendaraan :

a. Proporsi Kendaraan R-2:
   199 x 12,16% = 24 Kendaraan roda 2
b. Proporsi Kendaraan LV:
   199 x 38,16% = 76 Kendaraan LV
c. Proporsi Kendaraan HV:
   199 x 49,68% = 99 Kendaraan HV

Kinerja Pelayanan Pada Gerbang Tol Existing

Pada perhitungan kinerja pelayanan digunakan persamaan

$$\rho = \frac{\lambda/N}{\mu} < 1 \quad (2)$$

Dimana:

Jumlah tingkat kedatangan = (λ) dan tingkat pelayanaan (μ) Ukuran populasi (N)

Sehingga didapat kinerja pelayanan pergolongan kendaraan yang terdapat di dalam tabel berikut :

Tabel 1. Indikator Kinerja Gerbang Tol Kendaraan Roda 2

Waktu Pelayanan	λ (kend/jam)	Gardu Tol (buah)	μ (Kend/gerbang)	Indikator Kinerja/ρ	Kinerja Gerbang
40	145	2	90	0.806	Memenuhi
41	145	2	88	0.826	Memenuhi
42	145	2	86	0.846	Memenuhi
43	145	2	84	0.866	Memenuhi
44	145	2	82	0.886	Memenuhi
45	145	2	80	0.906	Memenuhi
46	145	2	78	0.926	Memenuhi
47	145	2	77	0.947	Memenuhi
48	145	2	75	0.967	Memenuhi
49	145	2	73	0.987	Memenuhi
49.57	145	2	73	0.998	Memenuhi
50	145	2	72	1.007	Tidak Memenuhi
51	145	2	71	1.027	Tidak Memenuhi
52	145	2	69	1.047	Tidak Memenuhi
53	145	2	68	1.067	Tidak Memenuhi
54	145	2	67	1.088	Tidak Memenuhi
55	145	2	65	1.108	Tidak Memenuhi

Berdasarkan Tabel 2 tingkat pelayanan dapat dihitung dengan membagi nilai tingkat kedatangan dengan jumlah gerbang tol seperti contoh perhitungan untuk kendaraan roda 2 berikut ini:

Tingkat Pelayanan (μ) = Tingkat Kedatangan/Jumlah Gerbang tol (3)
= 145/2
= 73 kendaraan/Gerbang

Waktu pelayanan pada kolom satu didapatkan dengan pembagian waktu satu jam dibagi tingkat pelayanannya adalah:

WP = 3600/ μ (4)
= 3600/73
= 49,31 detik/kendaraan

Berdasarkan rumus 2 diatas kinerja gerbang dapat dilihat apabila nilai pelayanannya sudah melebihi angka satu maka gerbang tol tersebut harus segera mengambil alternatif kebijakan dengan menambah gardu disebabkan pelayanan sudah mengalami antrian. Contoh perhitungan ditampilkan dibawah ini:
Hasil survei waktu pelayanan existing untuk kendaraan roda dua pada gerbang tol sebesar 44,0 detik/kendaraan maka jumlah gerbang tol ideal untuk pelayanan kendaraan roda 2 adalah:

Tingkat pelayanan (μ) = 82 kendaraan/gerbang
Jumlah tingkat kedatangan (λ) = 145 kendaraan
Jumlah Gerbang (N) = 2 gerbang

$$\rho = \frac{145/2}{82} < 1$$
$$\rho = 0{,}886 < 1$$

Hasil perhitungan kinerja ditempatkan pada kolom ke 6 dibawah ini, apaPada kolom 6 apabila hasil indikator kerja lebih kecil satu artinya memenuhi sehingga tidak perlu penambahan gardu dan hal sebaliknya.

Tabel 2. Indikator Kinerja Gerbang Tol Kendaraan Ringan (LV)

Waktu Pelayanan (detik/Kend)	λ (kend/jam)	Gardu Tol (buah)	μ (Kend/gerbang)	Indikator Kinerja/ρ	Kinerja Gerbang
35.29	306	3	102	1.000	Tidak Memenuhi
36	306	3	100	1.020	Tidak Memenuhi
37	306	3	97	1.048	Tidak Memenuhi
38	306	3	95	1.077	Tidak Memenuhi
39	306	3	92	1.105	Tidak Memenuhi
40	306	3	90	1.133	Tidak Memenuhi
41	306	3	88	1.162	Tidak Memenuhi
42	306	3	86	1.190	Tidak Memenuhi
43	306	3	84	1.218	Tidak Memenuhi
44	306	3	84	1.247	Tidak Memenuhi
45	306	3	80	1.275	Tidak Memenuhi
46	306	3	78	1.303	Tidak Memenuhi
47	306	3	77	1.332	Tidak Memenuhi
48	306	3	75	1.360	Tidak Memenuhi
49	306	3	73	1.388	Tidak Memenuhi
50	306	3	72	1.417	Tidak Memenuhi
51	306	3	71	1.445	Tidak Memenuhi
52	306	3	69	1.473	Tidak Memenuhi
53	306	3	68	1.502	Tidak Memenuhi
54	306	3	67	1.530	Tidak Memenuhi
55	306	3	65	1.558	Tidak Memenuhi
56	306	3	64	1.587	Tidak Memenuhi
57.24	306	3	63	1.610	Tidak Memenuhi

Kendaraan *Light Vehicle*

Tingkat Pelayanan (μ) = Tingkat Kedatangan/Jumlah Gerbang tol
= 306/3
= 102 kendaraan/gerbang

Jadi waktu pelayanan ideal adalah:

WP = 3600/ μ
= 3600/102
= 35,29 detik/kendaraan

Tabel 3. Indikator Kinerja Gerbang Tol Kendaraan Berat (HV)

Waktu Pelayanan (detik/Kend)	λ (kend/jam)	Gardu Tol (buah)	μ (Kend/gerbang)	Indikator Kinerja/ρ	Kinerja Gerbang
40	400	5	90	0.889	Memenuhi
41	400	5	88	0.911	Memenuhi
42	400	5	86	0.993	Memenuhi
43	400	5	84	0.956	Memenuhi
44	400	5	82	0.978	Memenuhi
45	400	5	80	1.000	Tidak Memenuhi
46	400	5	78	1.022	Tidak Memenuhi
47	400	5	77	1.044	Tidak Memenuhi
48	400	5	75	1.067	Tidak Memenuhi
49	400	5	73	1.089	Tidak Memenuhi
50	400	5	72	1.111	Tidak Memenuhi
51.39	400	5	71	1.133	Tidak Memenuhi

51	400	5	71	1.133	Tidak Memenuhi
52	400	5	69	1.156	Tidak Memenuhi
53	400	5	68	1.178	Tidak Memenuhi
54	400	5	67	1.200	Tidak Memenuhi
55	400	5	65	1.222	Tidak Memenuhi
56	400	5	64	1.244	Tidak Memenuhi
57	400	5	63	1.267	Tidak Memenuhi
58	400	5	62	1.289	Tidak Memenuhi

Kendaraan *Heavy Vehicle*

Tingkat Pelayanan (μ) = Tingkat Kedatangan/Jumlah Gerbang tol
= 400/5
= 80 kendaraan/gerbang

Jadi waktu pelayanan ideal adalah:

WP = 3600/ μ
= 3600/80
= 45,0 detik/kendaraan

Rekomendasi Kinerja Pelayanan Pada Gerbang Tol Existing

Berdasarkan hasil perhitungan kinerja pelayanan gerbang tol existing didapat bahwa kinerja pelayanan golongan *Light Vehicle,* dan *Heavy Vehicle* masih tidak baik karena tidak memenuhi indikator kinerja gerbang tol ($\rho < 1$), baik dengan kondisi waktu pelayanan ideal maupun pelayanan existing hasil survei. Oleh karena itu didalam analisa ini direkomendasikan untuk membuka gerbang cadangan yang telah disediakan. Gerbang cadangan yang telah disediakan berjumlah 6 gerbang dibagi untuk 2 golongan, dan hasil perhitungannya menggunakan rumus tingkat pelayanan.

Hasil simulasi perhitungan antrian *Light Vehicle*:

a. Waktu pelayanan 35,28 detik sampai dengan 47 detik dapat dilayani oleh 4 buah gerbang tol dengan waktu antrian kendaraan sebesar 105,88 – 7153,25 detik .
b. Waktu pelayanan 48 detik sampai dengan 57,24 detik dapat dilayani oleh 5 buah gerbang tol dengan waktu antrian kendaraan sebesar 212,87 – 1942,86 detik.

Hasil simulasi perhitungan antrian *Heavy Vehicle*:

a. Waktu pelayanan 40 – 44 detik dapat dilayani oleh 5 buah gerbang tol dengan waktu antrian kendaraan sebesar 320,00 – 1756,10 detik .
b. Waktu pelayanan 45 - 51 detik dapat dilayani oleh 6 buah gerbang tol dengan waktu antrian perkendaraan sebesar 225,00 – 780,07 detik.
c. Waktu pelayanan 52 – 56 detik dapat dilayani oleh 7 buah gerbang tol dengan waktu antrian perkendaraan sebesar 251,44 – 468,75 detik.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa masalah yang terjadi pada gerbang tol pelabuhan Merak dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Waktu pelayanan existing kendaraan roda dua 44,0 detik dan telah memenuhi indikator kinerja gerbang tol dengan nilai $\rho = 0,886 < 1$ artinya tidak terjadi antrian.
2. Waktu pelayanan existing kendaraan ringan 57,24 detik dan tidak memenuhi indikator kinerja gerbang tol karena nilai $\rho = 1,61 > 1$ artinya terjadi antrian dengan jumlah kendaraan yang mengantri sebanyak -4 kendaraan dari arah depan antrian selama -149,45 detik dengan panjang antrian 17,8 meter.
3. Waktu pelayanan existing kendaraan berat 51,39 detik dan tidak memenuhi indikator kinerja gerbang tol karena nilai $\rho = 1,133 > 1$ artinya terjadi antrian dengan jumlah kendaraan yang

mengantri sebanyak -9 kendaraan dari arah depan antrian selama -411,43 detik dengan panjang antrian 109,7 meter.

Untuk meningkatkan kinerja pelayanan, dilakukan alternatif pembukaan gerbang tol cadangan pada kendaraan ringan sebanyak 2 buah gerbang dengan pelayanan 57,24 detik, sedangkan untuk kendaraan berat sebanyak 1 buah gerbang dengan pelayanan 51,39 detik.

Saran

Saran yang dapat disampaikan dari tugas akhir ini adalah :

1. Perlu membuka gerbang tol cadangan pada saat *peak hour* berdasarkan waktu pelayanan ideal gerbang tol. Karena gerbang tol sudah tidak dapat melayani dengan baik.
2. Dibuatkan fasilitas semenarik mungkin dan bermanfaat di area tempat mengantri agar memenuhi kepuasan setiap pelanggan walaupun dalam kondisi mengantri.
3. Untuk kinerja pelayanan agar tetap dioptimalkan dengan membuat sistem manajemen penyeberangan dengan penguraian kendaraan sebelum masuk gerbang tol existing pelabuhan Merak.

5. DAFTAR PUSTAKA

Adi, Kadek. 2015. *Evaluasi Kapasitas dan Waktu Pelayanan Pada Gerbang Tol Nusa Dua, Bandung – Bali*. Politeknik Negeri Bali : Bali.

Ali, Nur. dan Ferdi, David. 2012. *Studi Antrian Di Gerbang Tol Tamalanrea Seksi IV Makassar*. Universitas Hasanuddin : Makassar.

Aryantha, Made. 2015. *Analisis Antrian Gerbang Tol Pasteur Bandung*. Universitas Komputer Indonesia.

Gusnawan, Sketsa. 2017. *Evaluasi Kinerja dan Pelayanan Gerbang Tol Existing Pelabuhan Bakauheni Beserta Pengaruh Jalan Tol Trans Sumatera Terhadap Gerbang Tol Existing Bakauheni*. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa : Cilegon

Hartono, Khris. "Konsep Kinerja". 5 Januari 2011. http://cinusian.blogspot.com/2011/01/konsep-kinerja.html.

Hutahaean, Marthyn. 2007. *Evaluasi Kapasitas dan Pelayanan Gerbang Tol Tanjung Morawa*. Universitas Negeri Sumatera Utara : Medan.

Morlock, Edward K. 1988. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Erlangga : Jakarta.

Peraturan Mentri Pekerjaan Umum. 2005. *Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol No. 392 Tahun 2005 Tentang Jalan tol*. Jakarta.

Presiden Republik Indonesia. 1980. *Undang-Undang Republik Indonesia No. 13 Tahun 1980 Tentang Jalan*. Jakarta.

Sitanggang, Friska. 2011. *Analisi Kinerja Gerbang Tol Pasteur Di PT. Jasa Marga (PERSERO).Tbk* . Universitas Komputer Indonesia : Bandung.

Tamin, Ofyar Z. 2003. *Perencanaan dan pemodelan transportasi Contoh Soal Dan Aplikasi*. Edisi Kesatu . Institut Teknologi Bandung : Bandung

Wahyu, Hendra. 2015. *Evaluasi Panjang Antrian Kendaraan Pada Pelayanan Parkir Dengan atau Tanpa Perubahan Pintu Keluar Parkir Solo Grand Mall*. Universitas Sebelas Maret : Surakarta.