

**ANALISIS SISTEM PELAYANAN DI STASIUN TAWANG SEMARANG
DENGAN METODE ANTRIAN**



=====
SKRIPSI
=====

Oleh:

NURSIHAN

24010210110001

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2015

**ANALISIS SISTEM PELAYANAN DI STASIUN TAWANG SEMARANG
DENGAN METODE ANTRIAN**

Oleh :

NURSIHAN

24010210110001

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains pada Jurusan Statistika

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2015

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Analisis Sistem Pelayanan Di Stasiun Tawang Semarang Dengan
Metode Antrian

Nama : Nursihan

NIM : 24010210110001

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 25 Februari 2015 dan dinyatakan
lulus pada tanggal 12 Maret 2015.

Semarang, 12 Maret 2015

Mengetahui,
Ketua Jurusan Statistika



Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir
Ketua,

Drs. Sudarno, M.Si
NIP. 196407091992011001

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Analisis Sistem Pelayanan Di Stasiun Tawang Semarang Dengan
Metode Antrian

Nama : Nursihan

NIM : 24010210110001

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 25 Februari 2015.

Semarang, 12 Maret 2015

Pembimbing I



Sugito, S.Si, M.Si
NIP.197610192005011001

Pembimbing II



Hasbi Yasir, S.Si, M.Si
NIP. 198212172006 041003

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT berkat limpahan karuniaNya, penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Sistem Pelayanan Di Stasiun Tawang Semarang Dengan Metode Antrian”**.

Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak yang mendukung. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Bapak Sugito, S.Si, M.Si dan Hasbi Yasin, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Statistika Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
4. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih belum sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, sehingga laporan ini menjadi lebih baik dan tercapai tujuannya.

Semarang, Maret 2015

Penulis

ABSTRAK

Stasiun Tawang Semarang merupakan salah satu stasiun yang ramai dikunjungi oleh pelanggan. Seperti yang diketahui bahwa dengan kereta api perjalanan menjadi salah satu alternative tercepat selain menggunakan alat transportasi lainnya. Oleh karena itu, perlu menganalisis model antrian yang menggambarkan kondisi untuk mengetahui ukuran kinerja sistem untuk melihat bagaimana pelayanan yang diberikan. Bila distribusi kedatangannya atau pelayanannya adalah poisson atau eksponensial maka modelnya (M) tetapi bila distribusi tersebut bukan poisson atau eksponensial maka modelnya *General* (G). Model antrian di stasiun dengan jumlah kedatangan dan jumlah pelayanan adalah $(M/M/5):(GD/\infty/\infty)$.

Kata Kunci : *Proses antrian, Stasiun Tawang Semarang, Model antrian.*

ABSTRACT

Semarang Tawang Station is one of the stations visited by customers. As it is known that the train journey into one of the fastest alternative but to use other means of transportation. Therefore, it is necessary to analyze queuing model that describes the conditions to determine the size of the performance of the system to see how the service provided. When the distribution is a Poisson arrival or services or the exponential model (M) but if the distribution is not Poisson or exponential, the model General (G). Model queue at the station with the number of arrivals and the number of services is $(M/M/5):(GD/\infty/\infty)$.

Keywords: Processqueue, Semarang Tawang station, queuing models.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR SIMBOL	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	3
1.3.Tujuan Penulisan	4
1.4.Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Gambaran Umum PT KAI (<i>Persero</i>)	6
2.2. Konsep Dasar Teori Antrian.....	15
2.3. Faktor Sistem Antrian.....	16
2.4. Desain Dasar Sistem Antrian.....	19
2.5. Ukuran Steady State	21
2.6. Notasi Antrian	24
2.7. Distribusi Poisson dan Distribusi Eksponensial	25

2.8. Uji Kecocokan Distribusi	35
2.9. Model-Model Sistem Antrian	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	48
3.1. Data	48
3.2. Langkah-langkah Analisis Data	49
3.3. Diagram Alir Analisis Data	51
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	52
4.1. Gambaran Umum Sistem Antrian Kereta	52
4.2. Deskriptif Data Penelitian.....	53
4.3. Analisis Antrian kereta	55
BAB V KESIMPULAN	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	

DAFTAR SIMBOL

λ	: Rata-rata jumlah kedatangan
μ	: Rata-rata jumlah pelayanan
ρ	: Faktor utilisasi, periode sibuk, sistem pelayanan
$\lambda\Delta t$: Ada satuan/langganan baru yang masuk dalam antrian selama waktu t dan $t+\Delta t$
$\mu\Delta t$: Ada satuan/langganan baru yang telah selesai dilayani selama waktu t dan $t+\Delta t$
$o(\Delta t)$: Banyaknya kedatangan yang biasa diabaikan (<i>order</i> Δt)
Δt	: Elemen penambah waktu (sangat kecil)
α	: Maksimum probabilitas kesalahan penolakan terhadap hipotesis nol yang benar.
$(a/b/c) : (d/e/f)$: Format umum/standar universal model antrian
a	: Distribusi kedatangan (<i>Arrival Distribution</i>)
b	: Distribusi waktu pelayanan (<i>Service Time Departure</i>)
c	: Jumlah fasilitas pelayanan ($s = 1, 2, 3, \dots, n$)
d	: Disiplin antrian
D	: Nilai supremum dari perhitungan <i>Kolmogorov-Smirnov</i>
$D^*(\alpha/2;N)$: Nilai kritis dari tabel <i>Kolmogorov-Smirnov</i>
e	: Jumlah maksimum dalam sistem (jumlah yang mengantri dan jumlah yang melayani)

E_d	: Distribusi Erlang atau Gamma untuk waktu antar kedatangan atau waktu pelayanan dengan parameter d
f	: ukuran pemanggilan populasi atau sumber
f_i	: Frekuensi dari data ke- i
$f(t)$: Fungsi densitas probabilitas dari interval waktu t antar pemunculan kejadian yang berturut-turut, $t \geq 0$
$F_o(t)$: Distribusi kumulatif dari distribusi yang dihipotesiskan
F_i	: Frekuensi kumulatif dari data ke- i
$F(t)$: Fungsi distribusi kumulatif dari t
G	: Distribusi umum dari <i>service time</i> atau keberangkatan (<i>departure</i>)
GD	: <i>General Discipline</i> (disiplin umum) dalam antrian (dapat berupa FCFS, LCFS, SIRO).
GI	: Distribusi umum yang independen dari proses kedatangan
k	: Jumlah kedatangan yang baru
K	: Jumlah pelayan dalam bentuk paralel atau seri
L_q	: Ekspektasi panjang antrian
L_s	: Ekspektasi panjang sistem
M	: Distribusi kedatangan atau keberangkatan Poisson. Dapat juga distribusi tiba dan bertolak dari distribusi eksponensial
n	: Jumlah pelanggan dalam sistem
N	: Jumlah maksimum pelanggan (<i>customer</i>) dalam sistem
NPD	: Non-Preemptive Discipline
$N(t)$: Jumlah angka (kejadian) yang terjadi sampai waktu t

- P_n : Kemungkinan dari n kedatangan dalam sistem antrian
 $P_n(t)$: Kemungkinan bahwa tepat ada n kedatangan pada sistem antrian pada saat t
 P_0 : Kemungkinan dari 0 kedatangan dalam sistem antrian
 $P_0(t+\Delta t)$: Peluang tidak ada kedatangan selama waktu t dan $t+\Delta t$
 PRD : *Preemptive Discipline*
 $S(t)$: Fungsi peluang kumulatif dari data sampel
 t : Waktu untuk melayani pelanggan
 W_q : Ekspektasi waktu tunggu dalam antrian
 W_s : Ekspektasi waktu tunggu dalam sistem
 t_i : Data ke- i

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar 2.1. Sistem Antrian.....	14
2. Gambar 2.2. Model <i>Single Channel, Single Phase</i>	18
3. Gambar 2.3. Model <i>Single Channel, Multiple Phase Service</i>	19
4. Gambar 2.4. Model <i>Multiple Channel, Single Phase Service</i>	19
5. Gambar 2.5. Model <i>Multiple Channel, Multiple Phase Service</i>	20
6. Gambar 2.6. Plot Fungsi Densitas Distribusi Poisson.....	29
7. Gambar 2.7. Plot Fungsi Distribusi Komulatif Poisson.....	30
8. Gambar 2.8. Plot fungsi densitas distribusi eksponensial.....	33
9. Gambar 2.9. Plot fungsi distribusi komulatif eksponensial.....	33
10. Gambar 3.1. Prosedur Penelitian.....	55
11. Gambar 4.1. Gambaran Umum Sistem Antrian Stasiun Tawang.....	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tabel 4.1. Data Jumlah Kedatangan dan Jumlah Pelayanan Kereta.....	58
2. Tabel 4.2. Ukuran Kinerja Sistem Antrian stasiun dengan input Jumlah Kedatangan dan Jumlah Pelayanan.....	63
3. Tabel 4.3. Ukuran Kinerja System Antrian Stasiun dengan input Jumlah Kedatangan dan Waktu Pelayanan.....	68

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam berbagai bidang kehidupan, manusia selalu membutuhkan jasa pelayanan dalam memenuhi segala kebutuhannya. Pada saat itulah, tidak jarang dari mereka harus menunggu untuk mendapatkan pelayanan. Menurut Kakiay (2004), situasi menunggu merupakan bagian dari keadaan yang terjadi dalam rangkaian kegiatan operasional yang bersifat random dalam suatu fasilitas pelayanan. Pelanggan datang ke tempat itu dengan waktu yang acak, tidak teratur dan tidak dapat segera dilayani sehingga mereka harus menunggu cukup lama.

Persoalan antrian (*waiting lines*) merupakan bagian dari kehidupan sehari-hari. Antrian terjadi karena operasi dari fasilitas atau sistem pelayanan dan pola kedatangan dari obyek yang perlu dilayani bersifat acak (*random*). Salah satu tujuan sistem antrian adalah mengurangi ketidakpastian dalam pembuatan perencanaan sehingga output dari sistem dapat dimanipulasi sesuai tujuan yang diharapkan (Dharma, 2001).

Demikian juga pada sistem ekonomi dan dunia usaha (bisnis) sebagian beroperasi sebagai sumber daya yang relatif terbatas. Sering terjadi orang-orang, barang-barang, atau komponen-komponen lain harus menunggu untuk mendapatkan jasa pelayanan, yang disebut antrian (*queues*).

Jika kebutuhan suatu pelayanan dan pelanggan yang datang melebihi kapasitas yang tersedia untuk melayani, maka dapat mengakibatkan terjadinya suatu antrian. Proses antrian sendiri didefinisikan sebagai suatu proses yang berhubungan dengan kedatangan seorang pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam suatu baris (antrian) untuk mendapatkan pelayanan dari para server.

Fenomena antrian tampak ditemukan dalam fasilitas-fasilitas pelayanan umum, salah satunya terlihat pada antrian kereta api di Stasiun Tawang. Dengan banyaknya jenis dan jumlah kereta api yang ada di stasiun Tawang, menyebabkan terjadinya antrian panjang pada kereta api yang akan datang atau pergi dari stasiun. Adanya antrian kereta api tersebut maka penumpang yang menunggu pemberangkatan dari stasiun semakin bertambah banyak. Berdasarkan keadaan ini timbulah masalah bagaimana mengusahakan waktu tunggu atau antrian itu sekecil mungkin. Salah satu cara untuk mengurangi masalah yang terjadi pada suatu antrian adalah dengan menerapkan teori antrian pada sistem pelayanan di stasiun tersebut. Langkah-langkah yang perlu dilakukan adalah dengan mengadakan suatu penelitian dimana antrian tersebut terjadi. Pada Stasiun Tawang ini terdapat dua prioritas yang akan dikelompokkan antara jalur kereta api Tawang Ekspres dan kereta api umum lainnya, yang terdiri dari kereta api penumpang dan kereta api barang. Permasalahan antrian kereta api yang berada di Stasiun Tawang, yaitu semua kereta api yang masuk stasiun sebagai pelanggan dan yang dilayani.

Untuk mengatasi masalah yang berkaitan dengan antrian, maka dapat dilakukan analisis pada sistem pelayanan jumlah kedatangan kereta api, waktu kedatangan kereta api, dan waktu pelayanan kereta api di stasiun Tawang dengan menggunakan konsep teori antrian. Di mana nantinya akan dilakukan pencarian model antrian yang tepat dan efisien melalui suatu kegiatan penelitian. Sehingga analisis sistem antrian tersebut dapat memberi masukan guna peningkatan kualitas pelayanan stasiun.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan model antrian yang tepat untuk menggambarkan keadaan antrian di Stasiun Tawang ?
2. Bagaimana meningkatkan pelayanan kereta api di Stasiun Tawang dengan menentukan ukuran-ukuran kerja sistem?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan penelitian dari tugas akhir ini adalah :

1. Menentukan model yang tepat untuk menggambarkan antrian kereta Api di Stasiun Tawang dengan metode antrian.

2. Meningkatkan pelayanan kereta api di Stasiun Tawang dengan menentukan ukuran kinerja sistem.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, masalah dibatasi hanya pada kasus antrian kedatangan dan keberangkatan kereta yang ada di Stasiun Tawang mulai dari kereta kelas eksekutif, bisnis, ekonomi sampai kereta barang.