



**SISTEM ANTRIAN PENUMPANG DI LOKET
STASIUN KERETA API JEMBER**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

*diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Matematika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan*

Disusun oleh :

AZAD YAMANI
020210101189

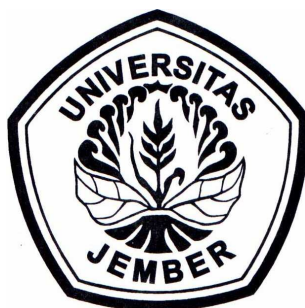
Dosen Pembimbing :

1. Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.
2. Drs. Suharto, M.Kes

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2006**

DAFTAR SIMBOL

t_n	Periode waktu dalam menit
λ	Rata-rata kecepatan pertibaan dalam satu satuan waktu
μ	Rata-rata kecepatan pelayanan dalam satu satuan waktu
n	Jumlah penumpang dalam antrian dalam waktu t
$P_n(t)$	Probabilitas ada n penumpang dalam sistem antrian
ρ	Faktor utilitas
L_q	Panjang antrian
W_q	Rata-rata waktu tunggu dalam antrian
L_s	Panjang sistem antrian
W_s	Rata-rata waktu tunggu dalam sistem
$X(t)$	Banyaknya penumpang yang datang pada interval waktu tertentu
T	Ruang state
f_o	Frekuensi observasi
f_e	Frekuensi teoritis/ekspektasi
ν	Derajat bebas
k	Banyaknya loket yang paralel
m	Banyaknya parameter populasi yang akan diduga
N	Lama waktu penelitian dalam setiap observasi (menit)
r	Banyaknya $f_e > 5$ yang digunakan dalam menghitung χ^2



**SISTEM ANTRIAN PENUMPANG DI LOKET
STASIUN KERETA API JEMBER**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

*diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Matematika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan*

Disusun oleh :

AZAD YAMANI

020210101189

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2006**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. Syukur Alhamdulillah kepersembahkan kebahagiaan ini kepada:

1. Kedua orang tuaku, Ibunda tercinta Faridah Al-Jufri dan Ayahanda tersayang Ahmad Yamani Zubaidi sebagai tanda terimakasih atas semua pengorbanan, ketulusan, kasih sayang dan do'a nan senantiasa mengiringi setiap langkahku, menaburkan nafas semangat dalam sanubariku, memberikan semua cinta yang penulis butuhkan yang tak pernah luntur sepanjang zaman serta penyemangat sejati dalam langkahku;
2. Kedua adikku, Nasimah dan Nailatur Rayhanah yang senantiasa menghadirkan senyum untukku, memberikan rasa sayang yang berlebih pada penulis dan semangat yang tak henti guna kebaikan penulis.
3. Nenekku, serta semua saudaraku di Situbondo dan Jember yang senantiasa memberikan motifasi.
4. dosen dan guru-guruku, terimakasih atas bimbingannya, didikannya yang tulus, semoga Allah SWT memberikan yang terbaik dan membalas jasa-jasamu.

MOTTO

AL-QUR'AN (SURAT An-Nisa' : 59)

﴿٥٩﴾

✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙
 ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙ ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙ ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙
 ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙ ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙ ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙
 ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙ ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙ ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙
 ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙ ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙ ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙
 ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙ ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙ ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙
 ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙ ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙ ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙
 ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙ ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙ ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙

Artinya: "Hai orang-orang yang beriman, taatilah Allah dan taatilah Rasul-Nya, dan ulil amri di antara kamu. Kemudian jika kamu berlainan pendapat tentang sesuatu, maka kembalikanlah ia kepada Allah (Al Quran) dan Rasul (sunnahnya), jika kamu benar-benar beriman kepada Allah dan hari kemudian. Yang demikian itu lebih utama (bagimu) dan lebih baik akibatnya."

Perkataan AL-imam malik

✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙ ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙ ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙
 ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙ ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙ ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙
 ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙ ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙ ✦ ✖ ↩ ↲ ⬇ ⤴ ⚙ ⚙

" Tidak Akan Baik Generasi Akhir Ummat Ini Kecuali dengan Apa yang telah Menjadikan Baik Generasi Awalnya".

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Azad Yamani

NIM : 020210101189

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Sistem Antrian Penumpang di Loket Stasiun Kereta Api Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juli 2006
Yang menyatakan,

Azad Yamani
NIM. 020210101189

HALAMAN PENGAJUAN

**SISTEM ANTRIAN PENUMPANG
DI LOKET STASIUN KERETA API JEMBER**

SKRIPSI

diajukan untuk dipertahankan di depan tim penguji guna menyelesaikan
pendidikan program strata satu jurusan Pendidikan Matematika
Program Studi Pendidikan Matematika pada
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Oleh:

Nama Mahasiswa : Azad Yamani
NIM : 020210101189
Angkatan Tahun : 2002
Jurusan/Program : P. MIPA/ P. Matematika
Tempat/Tanggal Lahir : Situbondo, 21 Maret 1983
Daerah Asal : Situbondo

Disetujui

Pembimbing I

Pembimbing II

Susi Setiawani, S.Si, M.Sc.
NIP. 132 133 931

Drs. Suharto, M.Kes.
NIP. 131 274 730

PENGESAHAN

Skripsi oleh Azad Yamani NIM. 020210101189 telah dipertahankan di depan tim penguji Fakultas Keguruan dan Ilmu pendidikan Universitas Jember dan diterima untuk memenuhi prasyarat guna mendapat gelar sarjana pendidikan pada:

hari : Sabtu

tanggal : 29 Juli 2006

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Toto' Bara, M.Si.
NIP. 131 624 470

Drs. Susanto, M.Pd.
NIP. 131 729 847

Anggota I,

Anggota II,

Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.
NIP. 132 133 931

Drs. Antonius CP., M.App.Sc.
NIP. 132 046 352

Mengetahui,

Dekan FKIP-Universitas Jember

Drs.H. Imam Muchtar, S.H., M.Hum
NIP. 130 810 936

RINGKASAN

SISTEM ANTRIAN PENUMPANG DI LOKET STASIUN KERETA API JEMBER, AZAD YAMANI, 020210101189, 2006, 45 HALAMAN.

Antrian adalah suatu garis tunggu dari penumpang (satuan) yang memerlukan layanan dari satu atau lebih pelayan (fasilitas layanan). Berdasarkan teori tingkat kedatangan penumpang mengikuti distribusi Poisson. Distribusi Poisson merupakan salah satu proses stokastik. Jadi, kedatangan penumpang dan masuknya pada sistem antrian tidak dapat diramalkan secara pasti (konstan dan acak). Tujuan penelitian ini adalah: (1) untuk mengetahui distribusi tingkat kedatangan penumpang di loket stasiun kereta api Jember; (2) untuk mengetahui model antrian penumpang di loket stasiun kereta api Jember; (3) untuk mengetahui kondisi sistem antrian penumpang di loket stasiun kereta api Jember dengan ukuran kinerja pada hari yang berbeda di saat mudik lebaran dan hari-hari biasa. Pengambilan data ini dilakukan pada tanggal 27 Oktober s.d 2 November 2005 (hari-hari mudik) dan pada tanggal 6 s.d 12 Februari 2006 (hari-hari biasa). Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode observasi. Dalam penelitian ini, menggunakan 4 observer yang mencatat waktu kedatangan, loket yang didatangi, waktu masuk dan keluar antrian, keluar sistem antrian serta lama pelayanan tiap penumpang. Untuk mendapatkan suatu distribusi tingkat kedatangan penumpang serta lama pelayanan pada hari yang berbeda perlu digunakan uji *Goodness of Fit Chi-Square* dan *One-Sample Komogorov-Smirnov* menggunakan SPSS 11.0. Setelah dilakukan pengujian, menghasilkan kesimpulan bahwa tingkat kedatangan penumpang di stasiun kereta api Jember mengikuti distribusi Poisson, sedangkan waktu pelayanan mengikuti distribusi Eksponensial. Berdasarkan hasil uji tersebut dan hasil observasi didapatkan model antrian *Kendall-Lee* yaitu $(M / M / 1) : (FCFS / 15 / \sim)$. Operasional fasilitas pelayanan yang ada sudah optimal, hal ini terbukti dengan $\lambda < \mu$, kondisi *steady-state* dan karakteristik ukuran kinerja yang diperoleh adalah rata-rata tingkat kedatangan penumpang pada hari-hari mudik adalah 0,865 orang/menit, sedangkan

pada hari-hari biasa adalah 0,693 orang/menit. Pada tanggal 12 Februari 2006 di loket 3 dengan keberangkatan kereta api jurusan Surabaya jam 05.00 WIB mengalami tingkat kedatangan penumpang (λ) yang cukup tinggi (2,387 orang/menit), tetapi diimbangi dengan tingkat pelayanan (μ) yang cukup tinggi (3,083 orang/menit), sehingga antrian tidak terlalu panjang.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji hanyalah bagi Allah ‘Azza Wa Jalla, kita memuji dan memohon pertolongan serta memanjatkan ampunan kepada-Nya dan kita berlindung dari kejahatan jiwa serta kejelekan perbuatan kita. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah, maka tidak ada yang dapat menyesatkannya dan barangsiapa yang disesatkan, maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk tanpa seijin-Nya. Dengan izin Allah pula akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Tiada berlebihan kiranya penulis menyampaikan terima kasih seraya mengucapkan jazakumullahu khairan katsir kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Pend. MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Ketua Program Studi Pend. Matematika FKIP Universitas Jember;
4. Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II, yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penulisan skripsi ini;
5. Seluruh Dosen dan Karyawan FKIP Universitas Jember;
6. Saudara-saudaraku satu kontrakan Iman, Sufyan, Mukhlis, ‘Abdullah, dan Hasan, ikhwan salafiyin di kampus maupun di ma’had As-Salafy Jember serta Asaatidzah hafidzahumullah;
7. Teman-temanku yang telah membantu penelitian tersebut Hari, Dandi, Nurdin, Baitowi dan Hery;
8. Rekan-rekan mahasiswa FKIP Matematika Universitas Jember angkatan 2002;
9. Kepala Stasiun PT. Kereta Api Daerah Operasi IX Jember; dan
10. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan sehingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.

Semoga bantuan, bimbingan dan dorongan yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya, dan pembaca pada umumnya.

Jember, Juli 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGAJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SIMBOL	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Proses Stokastik	4
2.2 Proses Poisson	5
2.3 Distribusi Eksponensial	10
2.3 Uji Goodness of Fit dengan Chi-Square	11
2.4 Teori Antrian	13
2.4.1 Komponen-komponen Sistem Antrian	13
2.4.1.1 Sumber Populasi	13

2.4.1.2	Proses Kedatangan	13
2.4.1.3	Mekanisme Pelayanan	13
2.4.1.4	Disiplin Pelayanan	17
2.4.2	Notasi Model-model Antrian	18
2.4.3	Parameter Sistem Antrian	18
2.5	Karakteristik Ukuran Kinerja dari Sistem Antrian	
<i>Steady-State</i>	.....	19
III.	METODE PENELITIAN	25
3.1	Rancangan Penelitian	25
3.2	Metode Pengumpulan Data	25
3.3	Metode Analisa Data	27
3.3.1	Penetapan Distribusi Data	27
3.3.1.1	Uji <i>Goodness of Fit Chi-Square</i>	27
3.3.2	Analisa Karakteristik Ukuran Kinerja dari Sistem Antrian	
<i>Steady-State</i>	.....	28
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1	Distribusi Tingkat Kedatangan Penumpang	29
4.2	Model Antrian	34
4.3	Karakteristik Ukuran Kinerja Sistem Antrian	36
4.3.1	Analisa Karakteristik Ukuran Kinerja dari Sistem Antrian	
<i>Steady-State</i>	.....	36
4.3.2	Interpretasi Analisa Karakteristik Ukuran Kinerja dari	
Sistem Antrian <i>Steady-State</i>	.....	36
4.3.3	Pembahasan Analisa Karakteristik Ukuran Kinerja dari	
Sistem Antrian <i>Steady-State</i>	.....	38
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	44
	DAFTAR PUSTAKA	45
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Sistem Antrian <i>Single Channel - Single Phase</i>	15
2.2 Sistem Antrian <i>Multi Channel - Single Phase</i>	16
2.3 Sistem Antrian <i>Single Channel - Multi Phase</i>	16
2.4 Sistem Antrian <i>Multi Channel - Multi Phase</i>	16
2.5 Sistem Antrian <i>Campuran</i>	17
3.1 Pembagian Lokasi Penelitian	26
4.1 Struktur Antrian <i>Multi Channel - Multi Phase</i>	36

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
4.1 Grafik Distribusi Tingkat Kedatangan Penumpang pada Tanggal 27 Oktober 2005	31
4.2 Grafik Distribusi Tingkat Kedatangan Penumpang pada Tanggal 10 Februari 2006	32
4.3 Nilai rata-rata karakteristik ukuran kinerja sistem antrian <i>steady-state</i> di loket stasiun kereta api Jember pada hari-hari mudik dan hari-hari biasa	38
4.4 Nilai rata-rata karakteristik ukuran kinerja sistem antrian <i>steady-state</i> di loket stasiun kereta api Jember pada hari-hari mudik	39
4.5 Nilai rata-rata karakteristik ukuran kinerja sistem antrian <i>steady-state</i> di loket stasiun kereta api Jember pada hari-hari biasa	40
4.6 Banyaknya penumpang yang datang (n) di loket stasiun kereta api Jember pada hari dan jam yang berbeda	41
4.7 Rata-rata tingkat kedatangan penumpang (λ) di loket stasiun kereta api Jember pada hari dan jam yang berbeda	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data Hasil Observasi	46
2. Hasil Uji <i>Goodness of Fit Chi-Square</i> terhadap Distribusi Tingkat Kedatangan Penumpang	62
3. Grafik Distribusi Tingkat Kedatangan Penumpang	66
4. Hasil Uji Data Tingkat Kedatangan Penumpang dengan Menggunakan SPSS 11.0	71
5. Hasil Uji Lama Pelayanan Penumpang dengan Menggunakan SPSS 11.0	72
6. Karakteristik Ukuran Kinerja <i>Steady-State</i> Pelayanan Pembelian Tiket Penumpang	73
7. Nilai rata-rata karakteristik ukuran kinerja sistem antrian <i>steady- state</i> di loket stasiun kereta api Jember pada hari-hari mudik dan hari-hari biasa	78
8. Formulir Pengajuan Judul	79
9. Surat Ijin Penelitian	80
10. Surat Kesiapan PT. Kereta Api Jember	81

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Jadwal Keberangkatan Kereta Api dari Stasiun Jember	14
3.1 Rumus Karakteristik Ukuran Kinerja Sistem Antrian <i>Steady-State</i>	28
4.1 Nilai $P_n(t)$ dan f_e (frekuensi ekspektasi)	29
4.2 Nilai χ^2 hitung	30
4.3 Hasil Uji <i>Goodness of Fit Chi-Square</i> pada Tingkat Kedatangan Penumpang Stasiun Kereta Api Jember.....	30
4.4 Hasil Uji Tingkat Kedatangan Penumpang Menggunakan <i>One-Sample</i> <i>Kolmogorov-Smirnov</i> pada Tanggal 27 Oktober 2005	33
4.5 Hasil Uji Waktu Pelayanan Penumpang Menggunakan <i>One-Sample</i> <i>Kolmogorov-Smirnov</i> pada Tanggal 2 Februari 2006.....	34

DAFTAR SIMBOL

t_n	Periode waktu dalam menit
λ	Rata-rata kecepatan pertibaan dalam satu satuan waktu
μ	Rata-rata kecepatan pelayanan dalam satu satuan waktu
n	Jumlah penumpang dalam antrian dalam waktu t
$P_n(t)$	Probabilitas ada n penumpang dalam sistem antrian
$f(t)$	Fungsi kepadatan distribusi eksponensial
ρ	Faktor utilitas
L_q	Panjang antrian
W_q	Rata-rata waktu tunggu dalam antrian
L_s	Panjang sistem antrian
W_s	Rata-rata waktu tunggu dalam sistem
$X(t)$	Banyaknya penumpang yang datang pada interval waktu tertentu
T	Ruang state
f_o	Frekuensi observasi
f_e	Frekuensi teoritis/ekspektasi
ν	Derajat bebas
k	Banyaknya loket yang paralel
m	Banyaknya parameter populasi yang akan diduga
N	Lama waktu penelitian dalam setiap observasi (menit)
r	Banyaknya $f_e > 5$ yang digunakan dalam menghitung χ^2