

**EVALUASI PANJANG ANTRIAN KENDARAAN PADA
PELAYANAN PINTU KELUAR DENGAN ATAU TANPA
PERUBAHAN PINTU KELUAR DI SOLO GRAND MAL**

*The Evaluation of The Vehicle Queue Length in Service of Parking Area Exit
Gate with or without Changes of Out Parking Gate In Solo Grand Mal*

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



DISUSUN OLEH :

HENDRA WAHYU KURNIAWAN

I0110054

JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

SURAKARTA

2015

**Evaluasi Panjang Antrian Kendaraan Pada Pelayanan Pintu
Keluar dengan atau Tanpa Perubahan Pintu Keluar di Solo
Grand Mal**

*The Evaluation of The Vehicle Queue Length in Service of Parking Area Exit
Gate with or without Changes of Out Parking Gate In Solo Grand Mal*

SKRIPSI



Disusun oleh:

HENDRA WAHYU KURNIAWAN

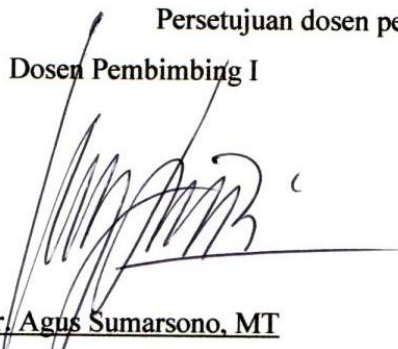
NIM I 0110054

Telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan tim penguji pendadaran
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

Persetujuan dosen pembimbing

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Ir. Agus Sumarsono, MT

NIP. 19570814 198601 1 001



Amirotul MHM, ST, MSc

NIP. 19700504 199512 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

Evaluasi Panjang Antrian Kendaraan Pada Pelayanan Pintu Keluar dengan atau Tanpa Perubahan Pintu Keluar di Solo Grand Mal

*The Evaluation of The Vehicle Queue Length in Service of Parking Area Exit
Gate with or without Changes of Out Parking Gate In Solo Grand Mal*

Disusun oleh:

HENDRA WAHYU KURNIAWAN

NIM I 0110054

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Pendadaran Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Pada hari : Senin
Tanggal : 22 Desember 2014

Ir. Agus Sumarsono, MT
NIP. 19570814 198601 1 001

Amirotul MHM, ST, MSc
NIP. 19700504 199512 2 001

Slamet Jauhari Legowo, ST, MT
NIP. 19670413 199702 1 001

Dr. Dewi Handayani, ST, MT
NIP. 19710919 199512 2 001

Disahkan,
Ketua Jurusan
Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNS



Ir. Bambang Santosa, MT
NIP. 19590823 198601 1 001

MOTTO

"Allah tidak akan merubah suatu kaum, jika bukan kaum itu sendiri yang merubahnya"

(Q.S. Ar-Rad : 11)

"Sebaik-baik manusia adalah yang bermanfaat bagi orang lain "

(Al Hadits)

"Man jadda wajada, man shobaro zafiro"

(Pepatah Arab)

"Segala pengorbanan pasti ada yang terkorban"

(Anonim)

"Jangan lihat seberapa besar hasil yang akan kau dapatkan, tapi lihatlah seberapa besar proses yang kau lakukan "

(Anonim)

D e d i c a t e d t o :

"My Great precious Lord Allah, My Life inspiration Phopet Muhammad."

"My Beloved Mother and Father"

"My brother, family, dan my teachers"

" All of My best friends ever"

ABSTRAK

Hendra Wahyu Kurniawan, 2014, Evaluasi Panjang Antrian Kendaraan Pada Pelayanan Pintu Keluar Parkir Dengan Atau Tanpa Perubahan Akses Keluar Parkir Di Solo Grand Mal. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Fenomena antrian yang terjadi di fasilitas pelayanan umum, seperti antrian kendaraan di pintu keluar parkir Mal dipengaruhi oleh tingkat pelayanan yang berkaitan dengan pelayanan operator pintu keluar dan tingkat kedatangan kendaraan. Solo Grand Mal merupakan salah satu Mal yang sering dikunjungi oleh warga Solo dan sekitarnya. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui alternatif perbaikan layanan pintu keluar untuk meminimalisir antrian sebagai rekomendasi pengelolaan parkir.

Analisa pada penelitian ini meliputi pengaruh antrian kendaraan dan volume kendaraan yang melintasi pelayanan pintu keluar Solo Grand Mal ditinjau dari segi tingkat kedatangan kendaraan dan tingkat pelayanan. Penyelesaian kasus ini menggunakan teori antrian dengan disiplin antrian *First In First Out* (FIFO). Perhitungan analisis statistik pada tingkat kedatangan berdasarkan distribusi poisson dengan uji *Chi Square* dan analisis statistik tingkat pelayanan berdasarkan distribusi eksponensial dengan uji *Kolmogorov-Smirnov*.

Perhitungan yang dilakukan pada penelitian mendapatkan hasil panjang antrian sejumlah 2 mobil di pintu keluar mobil dan 8 sepeda motor di pintu keluar sepeda motor. Berdasarkan ketersediaan dua loket pintu keluar parkir di masing-masing jenis kendaraan membutuhkan waktu pelayanan selama 15 detik untuk melayani mobil dan 12 detik untuk sepeda motor. Penambahan layanan pintu keluar hanya diperlukan pada sepeda motor pada jam-jam sibuk dengan membuka pintu cadangan A1 dan A4. Jumlah akses keluar yang berada di Solo Grand Mal sudah mencukupi pelayanan keluar kendaraan dari lokasi parkir *offroad*, sehingga tidak diperlukan perubahan dan penambahan akses keluar.

Kata kunci: antrian, tingkat kedatangan, tingkat pelayanan, parkir

ABSTRAK

Hendra Wahyu Kurniawan, 2014, The Evaluation of The Vehicle Queue Length in Service of Parking Area Exit Gate with or without Changes of Out Parking Accesses In Solo Grand Mall. Thesis. Department Of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sebelas Maret University, Surakarta

Queuing phenomena occurred in public service facilities, such as queues of vehicles at the exit gate of Mall parking lot is affected by the level of service related with the service of the operator of exit gate, and the vehicle arrival rate. Solo Grand Mall is a Mall that frequently visited by the people of Solo. This research aims to determine the exit gate service improvement alternative to minimize queue as parking management recommendation.

The analysis in this study includes the influence of the queue of vehicles and volume of vehicles passing the Solo Grand Mall exit gate service in terms of vehicle arrival rate and service levels. Queue theorem with First In First Out queue discipline is used to resolve this case. Statistic analysis calculation in case of arrival rate processed based on poisson distribution with Chi Square testing, and statistic analysis calculation in case of service level processed based on exponential distribution with Kolmogorov-Smirnov testing.

Calculation performed in this study, resulted a queue length of 2 cars in the car exit gate and 8 motor cycles in the motorcycle exit gate. There are two counters door services at the exit gate of each type of vehicles, so that the time required for a car parking service is 15 seconds, and requires 12 seconds for a motorcycle parking service. The addition of exit gate service is only necessary for motorcycle at rush hour by opening alternative gate A1 and A4. The number of exit access in Solo Grand Mall sufficed the service of vehicle exit from offroad parking location, therefore, there is no need changes and addition of exit accesses

Keywords: Queueing, Arrival rate, Service level, parking

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Tuhan Yang Maha Esa atas berkat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul **Evaluasi Panjang Antrian Kendaraan Pada Pelayanan Pintu Keluar Dengan Atau Tanpa Perubahan Akses Keluar di Solo Grand Mal**. Ucapan salam, penulis haturkan pada junjungan dan panutan, Nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi suri teladan bagi semua umat Islam di dunia ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini jauh dari sempurna, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran penulis dalam penelitian pada masa yang akan datang. Penulis juga mengharapkan laporan ini bisa menambah pengetahuan dan wawasan bagi semua kalangan teknik sipil khususnya Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UNS Solo.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus ditempuh guna meraih gelar Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta. Skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan, bimbingan, dan saran dari berbagai pihak, karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan,
2. Segenap Pimpinan Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Segenap Pimpinan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Ibu dan Bapak tercinta yang telah memberikan segala dukungan dan semangat kepada penulis, trimakasih atas kerasnya perjuangan dan luasnya kasih sayang Ibu Bapak. Dan untuk yang senantiasa berdoa, semoga tetap bisa saling mendoakan untuk kebaikan.
5. Bapak Ir. Agus Sumarsono, MT, selaku Dosen Pembimbing I Skripsi. Terima kasih atas semua waktu, bimbingan, dan bantuan, serta kepercayaan bapak

untuk bisa menyelesaikan tugas akhir ini, telah banyak ilmu, nasehat, dan saran demi kemajuan penulis.

6. Ibu Amirotul MHM, ST, MSc, selaku Dosen Pembimbing II Skripsi. Terima kasih atas semua waktu, bimbingan, motivasi serta bantuannya selama pembuatan skripsi ini sampai selesai.
7. Tim penguji ujian pendadaran skripsi. Terima kasih atas kesediaannya untuk menguji dan membimbing saya agar saya lulus.
8. Semua Staf Pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret.
9. PT. Nindya Karya (Persero), terima kasih telah diperkenankan untuk dipertemukan dengan orang-orang hebat dan teman-teman brilian yang kelak menjadi teman seperjuangan. Mohon bimbingannya.
10. Wisma Muhandis yang menjadi saksi kerja keras, perdebatan, penat, dan semangatku. Semoga kau selalu jadi kenangan untukku.
11. Rekan-rekan tim survei dan partner skripsi, terimakasih atas segala bantuan dan pengorbanan waktunya.
12. Teman-teman angkatan 2010, terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya.
13. Sahabat-sahabat organisasi BEM FT, SKI FT, KAMMI FT, terimakasih atas segala cerita dan semangatnya.
14. Seluruh civitas akademika Teknik Sipil UNS. Terima kasih atas bantuannya.
15. Semua orang yang telah mengisi memori suka dan duka dalam hidupku, yang selalu ada untuk penulis, tanpa semua itu penulis tidak akan pernah belajar dari kesalahan dan kegagalan.

Sebagaimana mahasiswa yang masih dalam taraf belajar, disadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya

Surakarta, Desember 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR SIMBOL DAN NOTASI	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	5

BAB 2 LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Teori Antrian.....	8
2.2.2 Komponen Antrian.....	10
2.2.3 Proses Antrian	14
2.2.4 Struktur Antrian	15
2.2.5 Parameter Antrian	19
2.2.6 Pola Kedatangan dan Pelayanan	21

2.2.7	Kerangka Pikir	24
-------	----------------------	----

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1	Lokasi Penelitian	26
3.2	Identifikasi Masalah	27
3.3	Teknik Pengumpulan Data	27
3.4	Metode Pengumpulan Data	27
3.4.1	Metode Observasi	27
3.4.2	Penggunaan Alat Pengambilan Data	28
3.4.3	Tenaga Survei	29
3.4.4	Jenis Data dan Cara Perolehannya.....	29
3.5	Metode Analisa Data	29
3.6	Bagan Alir Metodologi Penelitian.....	30

BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1	Deskripsi Penelitian.....	32
4.2	Pengolahan data Hasil Survei	34
4.3	Analisis Hasil Survei	42
4.3.1	Perhitungan Analisis Antrian	42
4.3.2	Perhitungan Waktu Pelayanan untuk Jumlah Pintu Aktif.....	48
4.3.3	Perhitungan Antrian untuk Jumlah Pintu Aktif.....	49
4.3.4	Analisis Statistik Hasil Survei.....	51
4.4	Pembahasan	81

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	84
5.2	Saran	85

DAFTAR PUSTAKA	86
----------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Rumus <i>Single Channel</i> dan <i>Multiple Channel</i>	18
Tabel 4.1 Jumlah Keseluruhan Kendaraan jenis sepeda motor Hasil Survei.....	34
Tabel 4.1Jumlah Keseluruhan kendaraan jenis sepeda motor hasil survei	35
Tabel 4.3Jumlah Pintu yang digunakan pada kendaraan jenis sepeda motor hasil survei	36
Tabel 4.4 Jumlah Pintu yang digunakan pada kendaraan jenis mobil hasil survei.....	37
Tabel 4.5 Jumlah Keseluruhan kendaaraan Hasil Survei.....	38
Tabel 4.6 Hasil Survei Motor pada hari Sabtu pukul 13.00-13.15	39
Tabel 4.7 Rata-rata waktu Pelayanan Kendaraan per 15 menit kendaaraan sepeda motor dalam satuan detik Hasil survei	40
Tabel 4.8 Rata-rata waktu Pelayanan Kendaraan per 15 menit kendaaraan mobil dalam satuan detik hasil survei	41
Tabel 4.9 Rata-rata waktu Pelayanan kendaraan per satu jam hasil survei	42
Tabel 4.10 Rekapitulasi Perhitungan Sepeda Motor hari Sabtu	45
Tabel 4.11 Perbandingan antara jumlah pintu keluar sepeda motor analisa dengan jumlah pintu eksisting hari Sabtu	45
Tabel 4.12 Perbandingan antara jumlah pintu keluar sepeda motor analisa dengan jumlah pintu eksisting hari Minggu.....	46
Tabel 4.13 Perbandingan antara jumlah pintu keluar sepeda motor analisa dengan jumlah pintu eksisting hari Rabu	46
Tabel 4.14 Perbandingan antara jumlah pintu keluar mobil analisa dengan jumlah pintu eksisting hari Sabtu.....	47
Tabel 4.15 Perbandingan antara jumlah pintu keluar mobil analisa dengan jumlah pintu eksisting hari Minggu	47
Tabel 4.16 Perbandingan antara jumlah pintu keluar mobil analisa dengan jumlah pintu eksisting hari Rabu.....	48

Tabel 4.17 Rekapitulasi Perhitungan besar waktu pelayanan pintu keluar pada waktu sibuk melayani.....	49
Tabel 4.18 Rekapitulasi perhitungan panjang antrian pintu keluar pada waktu paling sibuk melayani	51
Tabel 4.19 Rekapitulasi perhitungan analisis jumlah pintu keluar pada waktu paling sibuk melayani	51
Tabel 4.20 Tabel Probabilitas Tingkat Kedatangan Sepeda Motor hari Sabtu ...	52
Tabel 4.21 Tabel Probabilitas Tingkat Kedatangan Sepeda Motor hari Minggu.....	53
Tabel 4.22 Tabel Probabilitas Tingkat Kedatangan Sepeda Motor hari Rabu....	54
Tabel 4.23 Tabel Probabilitas Tingkat Kedatangan Mobil hari Sabtu.....	55
Tabel 4.24 Tabel Probabilitas Tingkat Kedatangan Mobil hari Minggu	56
Tabel 4.25 Tabel Probabilitas Tingkat Kedatangan Mobil hari Rabu	57
Tabel 4.26 Tabel Frekuensi Jumlah Kedatangan sepeda motor hari Sabtu	59
Tabel 4.27 Tabel Hasil Analisis Chi Square sepeda motor hari Sabtu	61
Tabel 4.28 Tabel Hasil Output Chi Square sepeda motor hari Sabtu	61
Tabel 4.29 Tabel Hasil Analisis Chi Square sepeda motor hari Minggu.....	63
Tabel 4.30 Tabel Hasil Output Chi Square sepeda motor hari Minggu.....	63
Tabel 4.31 Tabel Hasil Analisis Chi Square sepeda motor hari Rabu	64
Tabel 4.32 Tabel Hasil Output Chi Square sepeda motor hari Rabu	64
Tabel 4.33 Tabel Hasil Analisis Chi Square mobil hari Sabtu	65
Tabel 4.34 Tabel Hasil Output Chi Square mobil hari Sabtu	65
Tabel 4.35 Tabel Hasil Analisis Chi Square mobil hari Minggu.....	66
Tabel 4.36 Tabel Hasil Output Chi Square mobil hari Minggu.....	66
Tabel 4.37 Tabel Hasil Analisis Chi Square mobil hari Rabu	67
Tabel 4.38 Tabel Hasil Output Chi Square mobil hari Rabu	67
Tabel 4.39 Tabel Rekapitulasi hasil uji Chi Square pola kedatangan sepeda motor	67
Tabel 4.40 Tabel Rekapitulasi hasil uji Chi Square pola kedatangan mobil	68
Tabel 4.41 Tabel Probabilitas Pola Pelayanan Sepeda Motor hari Sabtu	69
Tabel 4.42 Tabel Probabilitas Pola Pelayanan Sepeda Motor hari Minggu	70
Tabel 4.43 Tabel Probabilitas Pola Pelayanan Sepeda Motor hari Rabu.....	71

Tabel 4.44 Tabel Probabilitas Pola Pelayanan Mobil hari Sabtu.....	72
Tabel 4.45 Tabel Probabilitas Pola Pelayanan Mobil hari Minggu	73
Tabel 4.46 Tabel Probabilitas Pola Pelayanan Mobil hari Rabu	74
Tabel 4.47 Tabel Frekuensi Waktu Pelayanan Sepeda Motor hari Sabtu.....	76
Tabel 4.48 Tabel Hasil Analisis Kolmogrov-Smirnov Sepeda Motor hari Sabtu.....	77
Tabel 4.49 Tabel Hasil Analisis Kolmogrov-Smirnov Sepeda Motor hari Minggu	78
Tabel 4.50 Tabel Hasil Analisis Kolmogrov-Smirnov Sepeda Motor hari Rabu	78
Tabel 4.51 Tabel Hasil Analisis Kolmogrov-Smirnov Mobil hari Sabtu	79
Tabel 4.52 Tabel Hasil Analisis Kolmogrov-Smirnov Mobil hari Minggu.....	79
Tabel 4.53 Tabel Hasil Analisis Kolmogrov-Smirnov Mobil hari Rabu.....	80
Tabel 4.54 Tabel Rekapitulasi hasil uji Kolmogrov-Smirnov waktu pelayanan sepeda motor	80
Tabel 4.55 Tabel Rekapitulasi hasil uji Kolmogrov-Smirnov waktu pelayanan mobil	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Antrian <i>Single Channel-Single Phase</i>	16
Gambar 2.2 Model Antrian <i>Single Channel-Multi Phase</i>	16
Gambar 2.3 Model Antrian <i>Multi Channel-Single Phase</i>	17
Gambar 2.4 Model Antrian <i>Multi Channel-Multi Phase</i>	17
Gambar 2.5 Kerangka Pikir Penelitian.....	25
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	26
Gambar 3.2 Bagan Alir Metodologi Penelitian.....	31
Gambar 4.1 <i>Layout</i> Solo Grand Mall.....	32
Gambar 4.2 Hubungan Waktu Dengan Rata-Rata Kedatangan Sepeda Motor Hari Sabtu	53
Gambar 4.3 Hubungan Waktu Dengan Rata-Rata Kedatangan Sepeda Motor Hari Minggu	54
Gambar 4.4 Hubungan Waktu Dengan Rata-Rata Kedatangan Sepeda Motor Hari Rabu	55
Gambar 4.5 Hubungan Waktu Dengan Rata-Rata Kedatangan Mobil Hari Sabtu.....	56
Gambar 4.6 Hubungan Waktu Dengan Rata-Rata Kedatangan Mobil Hari Minggu	57
Gambar 4.7 Hubungan Waktu Dengan Rata-Rata Kedatangan Mobil Hari Rabu	58
Gambar 4.8 Contoh Input data variabel pada Data View	60
Gambar 4.9 Proses Analisis Chi Square dengan SPSS	60
Gambar 4.10 Hubungan Waktu Dengan waktu Pelayanan Sepeda Motor Hari Sabtu.....	69
Gambar 4.11 Hubungan Waktu Dengan waktu Pelayanan Sepeda Motor Hari Minggu	70
Gambar 4.12 Hubungan Waktu Dengan waktu Pelayanan Sepeda Motor Hari Rabu	71

Gambar 4.13 Hubungan Waktu Dengan waktu Pelayanan Mobil Hari Sabtu....	73
Gambar 4.14 Hubungan Waktu Dengan waktu Pelayanan Mobil Hari Minggu	74
Gambar 4.15 Hubungan Waktu Dengan waktu Pelayanan Mobil Hari Rabu.....	75
Gambar 4.16 Proses Analisis Pola Pelayanan Sepeda Motor dengan Kolmogrov-Smirnov SPSS	76

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

λ	= Tingkat Kedatangan
μ	= Tingkat Pelayanan
WP	= Waktu Pelayanan
n	= Jumlah kendaraan dalam sistem
q	= Jumlah kendaraan dalam antrian
d	= Waktu kendaraan dalam sistem
w	= Waktu kendaraan dalam antrian
Po	= Probabilitas fasilitas pelayanan mengganggu
N	= Jumlah pintu keluar
JPA	= Jumlah Pintu Aktif
PA	= Panjang antrian
ρ	= Perbandingan antara tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan
P(x)	= Probabilitas poisson
x	= jumlah kedatangan per periode waktu
e	= konstanta matematika
xi	= Nilai tengah
β	= Rata-rata yang didekati
F(xi)	= Probabilitas eksponensial
Ho	= Hipotesa diterima
H1	= Hipotesa ditolak
Oi	= Frekuensi observasi ke-i
Ei	= Frekuensi harapan ke-i
Fi	= Frekuensi Kumulatif
S(x)	= Frekuensi Kumulatif sampel
F(x)	= Frekuensi Kumulatif Teoritis
n	= Jumlah frekuensi

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	:	TABEL PERHITUNGAN ANTRIAN
LAMPIRAN B	:	HASIL SURVAI
LAMPIRAN C	:	TABEL CHI SQUARE
LAMPIRAN D	:	SURAT-SURAT KELENGKAPAN SKRIPSI