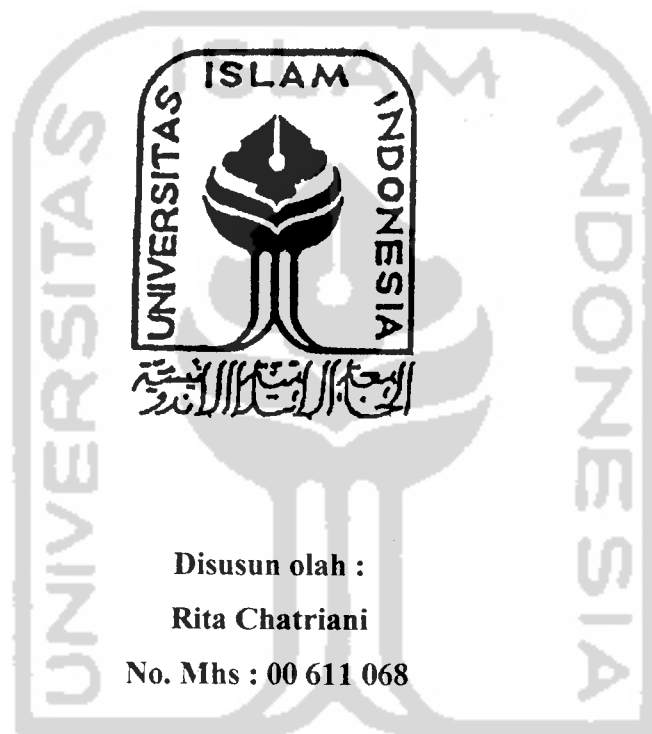


**ANALISIS LOG LINIER TERHADAP BANYAKNYA KENDARAAN
YANG TERLIBAT KECELAKAAN LALU LINTAS
DI SLEMAN TAHUN 2001-2003**

Skripsi



Disusun oleh :

Rita Chatriani

No. Mhs : 00 611 068

JURUSAN STATISTIK

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

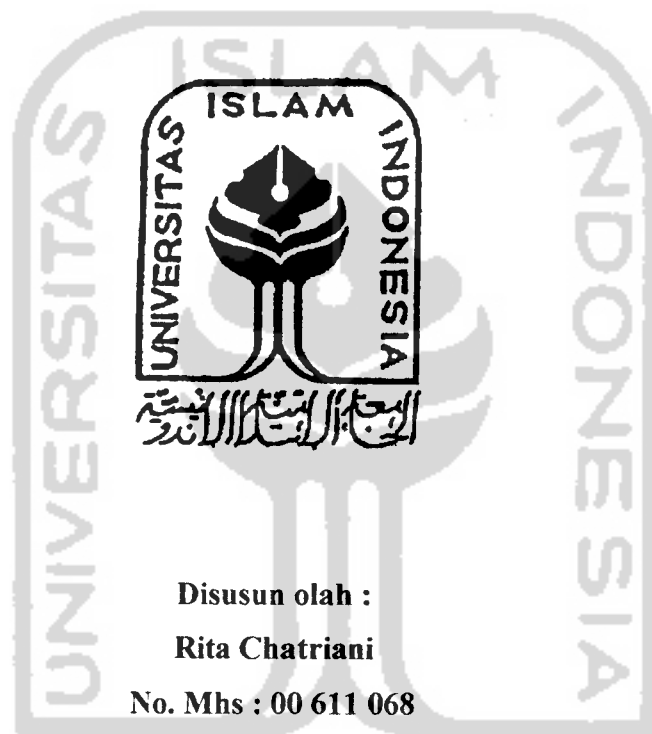
YOGYAKARTA

2004

**ANALISIS LOG LINIER TERHADAP BANYAKNYA KENDARAAN
YANG TERLIBAT KECELAKAAN LALU LINTAS
DI SLEMAN TAHUN 2001-2003**

Skripsi

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat memperoleh Gelar Sarjana
Jurusan Statistika**



**Disusun oleh :
Rita Chatriani**

No. Mhs : 00 611 068

JURUSAN STATISTIK

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2004

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**ANALISIS LOG LINIER BANYAKNYA KENDARAAN YANG TERLIBAT
KECELAKAAN LALU-LINTAS DI SLEMAN TAHUN 2001-2003**

Skripsi

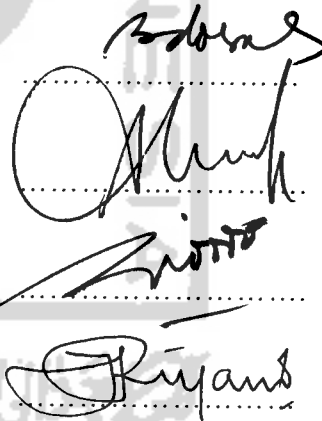
Disusun Oleh:
Nama : Rita Chatriani
No.Mhs : 0061168

Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Statistika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan
Alam Universitas Islam Indonesia
Pada Tanggal 27 Oktober 2004

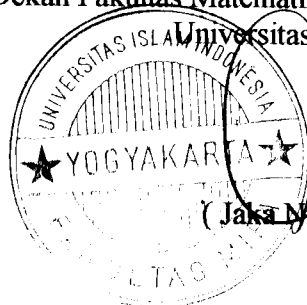
Tim Penguji

1. Abdurrahman, M.Si
2. Jaka Nugraha, M.Si
3. Edy Widodo, M.Si
4. Kariyam, M.Si

Tanda Tangan



Mengetahui
Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia



(Jaka Nugraha, M.Si)

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Analisis Log Linier Terhadap Banyaknya Kendaraan Yang Telibat Kecelakaan Lalu

Lintas Di Sleman Tahun 2001-2003

Skripsi

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Menempuh Gelar Sarjana

Jurusan Statistika

Disusun Oleh :

Nama : Rita Chatriani

No Mhs : 00 611 068

Telah Disyahkan dan Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Pada :

Hari :

Tanggal

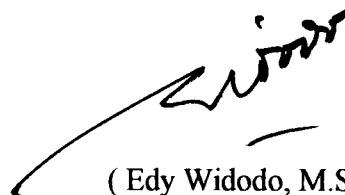
Mengetahui

Ketua Jurusan



(Rohmatul Fajriyah, M.Si)

Dosen Pembimbing



(Edy Widodo, M.Si)

Halaman Persembahan

Karya Kecilku ini kupersembahkan Untuk :

*Bapak dan Ibu Tercinta
Atas kasih sayang yang
senantiasa bersama Do'a dan
segala pengorbanan yang tanpa henti
dan pamrih*

*Kakak dan adikku yang selalu
menyayangiku.....*

*Sherly adikku yang cerewet dan
Heboh terima kasih atas
pengorbannya*

*Kekasihku Farid yang setia dan sabar,
atas segala do'a, perhatian, dorongan
dan pengorbanannya*



Halaman Motto

Sabda Rasulullah:

“barang siapa mengingikan (kebahagiaan), maka ia harus memiliki ilmunya ,barang siapa menghendaki (kebahagiaan) maka ia harus memiliki ilmunya dan siapapun yang ingin meraih keduanya, maka ia harus memiliki ilmunya.”

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai mengerjakan suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.

(@S. Alim Nasyrak : 68)

“Barang siapa yang mencari ilmu, tetapi kesulitan yang menghalanginya ditopang hanya untuk mencari ridho Allah, kemudian ia tidak mempelajarinya untuk mencari ridho Allah bahkan untuk mendapatkan kedudukan/ kekayaan dunia, maka ia tidak akan mendapatkan baunya surga nanti pada hari kiamat

(Hadist Riwayat Abu Daud)



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **ANALISIS LOG LINIER TERHADAP BANYAKNYA KENDARAAN YANG TERLIBAT KECELAKAAN LALU LINTAS DI SLEMAN TAHUN 2001-2003**

Penyusunan tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan jenjang strata (S1) pada Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Penyusun telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan tugas akhir ini, namun penyusun sadar bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih atas selesainya tugas akhir ini kepada :

1. Bapak Jaka Nugraha, M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
2. Ibu Rohmatul Fajriyah, M.Si., selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.

3. Bapak Edy Widodo, M.Si., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak, Ibu, kakak dan adikku yang selalu memberikan dorongan dan semangat kepada penyusun baik materiil maupun spiritual.
5. Teman-teman Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, khususnya Statistika angkatan 2000, terima kasih atas segala persahabatan dan waktu yang telah dilewati di masa kuliah.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan hingga selesainya tugas akhir ini.

Akhirnya semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan untuk peneliti-peneliti selanjutnya. Amin.

Wassamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, September 2004

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
INTISARI	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3

BAB II	LANDASAN TEORI	4
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	28
	3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	28
	3.2 Populasi dan Sampel	28
	3.3 Operasional dan Variabel	28
	3.4 Teknik Pengumpulan Data	30
	3.4.1 Data	30
	3.4.2 Cara Pengumpulan Data	30
	3.5 Analisis Data	30
BAB IV	ANALISIS DATA	31
BAB V	PEMBAHASAN	42
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	45
	6.1 Kesimpulan	45
	6.2 Saran	46
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1	Daftar Kontingensi Tiga Dimensi $b \times k \times l$	5
2	Data Penyakit Jantung Koroner	9
3	Derajat Kebebasan	21
4	Efek K-Faktor atau Lebih = 0	32
5	Efek K- Faktor = 0	33
6	Asosiasi Parsial	35
7	Nilai G^2 dan Signifikan	36
8	Nilai G^2 dan Signifikan	37
9	Hubungan Lokasi dengan Jenis Kendaraan	38
10	Hubungan Lokasi dengan Waktu	39
11	Hubungan Jenis kendaraan dengan Waktu	40

**ANALISIS LOG LINIER TERHADAP BANYAKNYA KENDARAAN YANG
TERLIBAT KECELAKAAN
LALU LINTAS DI SLEMAN TAHUN 2001-2003**

Oleh : Rita Chatriani (00 611 068)¹

Inti Sari

Penelitian ini dilakukan di Polres Sleman Yogyakarta, data yang diambil oleh peneliti yaitu data kecelakaan lalu lintas tahun 2001- 2003. Kecelakaan lalu lintas merupakan peristiwa yang tidak diharapkan yang melibatkan paling sedikit satu kendaraan bermotor pada suatu ruas jalan dan mengakibatkan kerugian material bahkan sampai menelan korban jiwa (Kadiyali,1983) . Dalam penelitian ini ingin diketahui apakah ada hubungan antara lokasi, jenis kendaraan dan waktu terjadinya kecelakaan lalu lintas. Dari hasil analisis diperoleh kesimpulan yaitu ada hubungan lokasi dengan jenis kendaraan, lokasi dengan waktu dan jenis kendaraan dengan waktu.

Kata kunci : kecelakaan, analisis model log linier

¹Mahasiswi Jurusan Statistika, Fakultas MIPA, UII Yogyakarta

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar belakang masalah

Sebagai kota pelajar, DIY mengalami pertumbuhan penduduk yang sangat tinggi. Hal tersebut disebabkan banyaknya pelajar dan mahasiswa yang datang dari berbagai daerah di seluruh Indonesia. Selain menyebabkan pertumbuhan penduduk, kedatangan pelajar dan mahasiswa tersebut juga mengakibatkan pesatnya penambahan kendaraan, baik itu kendaraan bermotor atau kendaraan yang bukan bermotor karena sebagian besar dari mereka ada yang membawa kendaraan dari daerah asalnya masing-masing. Dengan padatnya penduduk dan banyaknya pengguna kendaraan, maka padat pula pengguna jalur lalu lintas sehingga dapat mengakibatkan kecelakaan lalu lintas.

DIY terbagi dalam 5 wilayah yaitu 1 kodya Yogyakarta dan 4 kabupaten yang terdiri dari Bantul, Kulon Progo, Gunung Kidul dan Sleman. Dari 5 wilayah tersebut, berdasarkan data yang diperoleh dari Polda DIY bahwa jumlah kecelakaan lalu lintas yang tertinggi adalah wilayah Sleman yang mana penelitian ini dilakukan pada 3 tahun terakhir yaitu tahun 2001-2003. Hal ini dikarenakan pada tahun 2001 merupakan tahun awal tingginya tingkat kecelakaan lalu lintas yang terjadi di Sleman yaitu 261 kecelakaan.

I.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas ingin diketahui :

1. Apakah ada hubungan lokasi, jenis kendaraan dan waktu terjadinya LAKA LANTAS ?
2. Faktor dengan kategori mana saja yang menyebabkan terjadinya dependensi dengan LAKA LANTAS ?

I.3. Batasan Masalah

Agar pembahasan tetap dan tidak meluas, maka dalam penelitian diberikan batasan-batasan masalah berikut :

1. Ruang lingkup penelitian dilakukan di Sat Lantas Polres Sleman DIY.
2. Alat analisa yang digunakan adalah model Log Linier.
3. Software statistik yang digunakan adalah *SPSS 11.5*.
4. Bidang yang tidak berhubungan dengan bidang diatas dianggap berada diluar bidang penelitian.

I.4. Tujuan

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka penelitian ini mempunyai tujuan sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui apakah ada hubungan lokasi, jenis kendaraan dan waktu terjadinya LAKA LANTAS.
2. Untuk mengetahui faktor dengan kategori mana saja yang ada hubungannya dengan LAKA LANTAS.

I.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi peneliti, dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahaman di bidang aplikasi ilmu statistik dalam kehidupan sehari-hari.
2. Bagi pengguna alat, dapat memberikan masukan sebagai bahan pertimbangan dalam penggunaan alat tersebut agar dapat memberikan hasil yang maksimal.



BAB II

DASAR TEORI

Untuk mengetahui ada atau tidaknya suatu hubungan dilakukan uji independensi. Sedangkan untuk mengetahui variabel-variabel yang menyebabkan dependensi digunakan model log linier untuk tabel dua dan tiga dimensi.

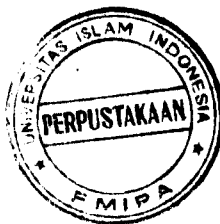
Analisa yang dilakukan pada tabel tiga dimensi adalah taksiran nilai harapan, derajat kebebasan, prinsip hirarkhi, *model saturated*, *goodness of fit statistics*, seleksi model yang terdiri dari *test K-way*, *test partial association* dan *metode backward*. Dan analisa yang terakhir adalah *conditional of fit statistics*.

Analisa data kualitatif adalah analisa statistik yang digunakan untuk suatu data yang bersifat kualitatif. Sedangkan jumlah data yang bersifat kualitatif adalah data yang merupakan jumlah dari suatu variabel yang bersifat kategori.

Syarat-syarat yang lain dari data kualitatif adalah :

1. Hubungannya tidak menyatakan tingkat atau derajat hubungan maupun arah dari hubungan.
2. Data merupakan jumlahan (*count*) atau kategorikal dan bersifat atau tidak kontinyu.

Sehingga dapat dilakukan uji independensi yaitu uji untuk mengetahui ada tidaknya hubungan atau dependensi.



2.1. Tabel Tiga Dimensi

Tabel 1. Daftar Kontingensi Tiga Dimensi $b \times k \times l$

Variabel L	Variabel K															
	1			2			k			jml						
	1	2	.../	jml	1	2	.../	jml	1		2	.../	jml			
1	n_{111}	n_{112}	...	n_{11l}	n_{110}	n_{121}	n_{122}	...	n_{12l}	n_{120}	n_{1k1}	n_{1k2}	...	n_{1kl}	n_{1k0}	n_{100}
2	n_{211}	n_{212}	...	n_{21l}	n_{210}	n_{221}	n_{222}	...	n_{22l}	n_{220}	n_{2k1}	n_{2k2}	...	n_{2kl}	n_{2k0}	n_{200}
⋮																
b	n_{b11}	n_{b12}	...	n_{b1l}	n_{b10}	n_{b21}	n_{b22}	...	n_{b2l}	n_{b20}	n_{bk1}	n_{bk2}	...	n_{bkl}	n_{bk0}	n_{b00}
Jumlah	n_{011}	n_{012}		n_{01l}	n_{010}	n_{021}	n_{022}		n_{02l}	n_{020}	n_{0k1}	n_{0k2}		n_{0kl}	n_{0k0}	n_{000}
																$N = n_{000}$

Sumber : Penerbit Tarsito Bandung 1990 " Teknik Analisis Data Kualitatif

Pada tabel 1, variabel baris (B) dengan b kategori, variabel kolom (K) dengan kategori k dan variabel lapis (L) dengan l kategori, maka diperoleh daftar kontingensi tiga dimensi $b \times k \times l$. Dimana n_{bko} , n_{bol} , dan n_{okl} disebut jumlah sebuah variabel, sedangkan n_{boo} , n_{oko} dan n_{ool} merupakan jumlah dua variabel. $N = n_{000}$ adalah jumlah keseluruhan frekuensi pengamatan.

2.2. Model Log Linier Untuk Tabel Tiga Dimensi

Tabel tiga dimensi terdiri dari tiga variabel, misal variabel B, K dan L dengan baris p, kolom q dan lyeir atau lapis r dan antara ketiga variabel saling independen, maka taksiran nilai harapan daripada masing-masing sel adalah sebagai berikut :

$$\hat{m}_{pqr} = \left[\frac{X_{poo}}{N} \right] \cdot \left[\frac{X_{oqo}}{N} \right] \cdot \left[\frac{X_{oor}}{N} \right] \cdot N$$

$$\hat{m}_{pqr} = \frac{X_{p00} \cdot X_{0q0} \cdot X_{00r}}{N^2} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana :

\hat{m}_{pqr} = taksiran nilai harapan dari masing-masing sel

$$X_{p00} = \sum_{q=1}^Q \sum_{r=1}^R X_{pqr} = \text{jumlah pengamatan pada baris ke-p}$$

$$X_{0q0} = \sum_{p=1}^P \sum_{r=1}^R X_{pqr} = \text{jumlah pengamatan pada kolom ke-q}$$

$$X_{00r} = \sum_{p=1}^P \sum_{q=1}^Q X_{pqr} = \text{jumlah pengamatan pada lyeir atau lapis ke-r}$$

Bila kedua ruas dari persamaan (2.2) dinyatakan dalam bentuk logaritma dengan bilangan besar e, maka taksiran nilai harapannya :

$$\text{Log } \hat{m}_{pqr} = \log X_{p00} + \log X_{0q0} + \log X_{00r} - 2 \log N$$

$$\text{Dimana : } U = \frac{1}{PQR} \sum_{p=1}^P \sum_{q=1}^Q \sum_{r=1}^R \log \hat{m}_{pqr}$$

= Rata-rata dari seluruh logaritma nilai harapannya

$$U + U_{1(p)} = \frac{1}{QR} \sum_{q=1}^Q \sum_{r=1}^R \log \hat{m}_{pqr}$$

= Pengaruh dari variabel pertama terhadap model

$$U + U_{2(q)} = \frac{1}{PR} \sum_{p=1}^P \sum_{r=1}^R \log \hat{m}_{pqr}$$

= Pengaruh dari variabel kedua terhadap model

$$U + U_{3(r)} = \frac{1}{PQ} \sum_{p=1}^P \sum_{q=1}^Q \log \hat{m}_{pqr}$$

= Pengaruh dari variabel ketiga terhadap model

maka :

$$\log \hat{m}_{pqr} = U + U_{1(p)} + U_{2(q)} + U_{3(r)}$$

Artinya adalah bahwa variabel 1, variabel 2 dan variabel 3 ada dalam model tetapi ketiganya saling independen baik dua faktor maupun tiga faktor dari ketiga variabel tersebut.

$U_{1(p)}$ dan $U_{2(q)}$ menunjukkan penyimpangan dari U , sehingga :

$$\sum_{p=1}^P U_{1(p)} = \sum_{q=1}^Q U_{2(q)} = \sum_{r=1}^R U_{3(r)} = 0$$

Jika terdapat interaksi pada ketiga variabel, diperoleh model :

$$\begin{aligned} \log \hat{m}_{pqr} = & U + U_{1(p)} + U_{2(q)} + U_{3(r)} + U_{12(pq)} + U_{13(pr)} + U_{23(qr)} \\ & + U_{123(pqr)} \end{aligned}$$

Dimana :

$$\sum_{p=1}^P U_{1(p)} = \sum_{q=1}^Q U_{2(q)} = \sum_{r=1}^R U_{3(r)} = 0$$

$$\sum_{p=1}^P U_{12(pq)} = \sum_{q=1}^Q U_{12(pq)} = \sum_{p=1}^P U_{13(pr)} = \sum_{r=1}^R U_{13(pr)} = 0$$

$$\sum_{q=1}^Q U_{23} (pr) = \sum_{r=1}^R U_{23} (pr) = 0$$

$$\sum_{p=1}^P U_{123} (pqr) = \sum_{q=1}^Q U_{123} (pqr) = \sum_{r=1}^R U_{123} (pqr) = 0$$

Jika model umum log linier terdapat :

$$\sum_{p=1}^P \sum_{q=1}^Q U_{12} (pq) = \sum_{p=1}^P \sum_{r=1}^R U_{13} (pr) = \sum_{q=1}^Q \sum_{r=1}^R U_{23} (qr) = 0$$

$$\sum_{p=1}^P \sum_{q=1}^Q \sum_{r=1}^R U_{123} (pqr) = 0$$

Maka dihasilkan model independensi lengkap yang disebut model jenuh atau *saturated* karena terdapat interaksi tiga faktor.

Contoh :

Data penyakit jantung koroner yang terdiri tiga variabel yang mana tekanan darah sebagai variabel 1, serum kolesterol sebagai variabel 2 dan penyakit jantung koroner sebagai variabel 3. Kategori atau taraf variabel-variabel tersebut adalah sebagai berikut :

1. Variabel 1 tekanan darah dengan taraf/kategori ;

- A kurang dari 127 mm Hg
- B 127-146 mm Hg
- C 147-166 mm Hg
- D lebih dari 166 mm Hg

2. Variabel 2 serum kolesterol dengan taraf/kategori ;

- a kurang dari 200 mm Hg/100 cc
- b 200-229 mm Hg/100 cc
- c 220-259 mm Hg/100 cc
- d lebih dari 259 mm Hg/100 cc

3. Variabel 3 penyakit jantung dengan taraf/kategori ;

- + koroner
- - non koroner

Tabel 2. Data Penyakit Jantung Koroner (data Ku dan Kullback)

		Tekanan Darah (p)								Jumlah
		A		B		C		D		
Penyakit jantung (r)		+	-	+	-	+	-	+	-	
Serum Kolesterol (q)	a	2	117	3	121	3	47	4	22	319
	b	3	85	2	98	1	43	3	20	255
	d	8	119	11	209	6	68	6	43	470
	d	7	67	12	99	11	46	11	33	286
Jumlah		20	388	28	527	21	204	24	118	1330

Sumber : Penerbit Tarsito Bandung 1990 " Tehnik Analisis Data Kualitatif "

Berdasarkan rumus diatas taksiran nilai harapan dari masing-masing sel yaitu :

$$X_{100} = 408 \quad X_{200} = 555 \quad X_{300} = 225 \quad X_{400} = 142$$

$$X_{010} = 319 \quad X_{020} = 255 \quad X_{030} = 470 \quad X_{040} = 286$$

$$X_{001} = 93 \quad X_{002} = 1237 \quad N = 1330$$

$$\hat{m}_{111} = (X_{100} \cdot X_{010} \cdot X_{001}) / N^2 = (408 \times 319 \times 93) / 1330^2 = 6,48$$

$$\hat{m}_{112} = (X_{100} \cdot X_{010} \cdot X_{002}) / N^2 = (408 \times 319 \times 1237) / 1330^2 = 91,02$$

$$\hat{m}_{121} = (X_{100} \cdot X_{020} \cdot X_{001}) / N^2 = (408 \times 255 \times 93) / 1330^2 = 5,47$$

$$\begin{aligned}
\hat{m}_{122} &= (X_{100} \cdot X_{020} \cdot X_{002}) / N^2 = (408 \times 255 \times 1237) / 1330^2 = 72,76 \\
\hat{m}_{131} &= (X_{100} \cdot X_{030} \cdot X_{001}) / N^2 = (408 \times 470 \times 93) / 1330^2 = 10,08 \\
\hat{m}_{132} &= (X_{100} \cdot X_{030} \cdot X_{002}) / N^2 = (408 \times 470 \times 1237) / 1330^2 = 134,10 \\
\hat{m}_{141} &= (X_{100} \cdot X_{040} \cdot X_{001}) / N^2 = (408 \times 286 \times 93) / 1330^2 = 6,13 \\
\hat{m}_{142} &= (X_{100} \cdot X_{040} \cdot X_{002}) / N^2 = (408 \times 286 \times 1237) / 1330^2 = 81,60 \\
\hat{m}_{211} &= (X_{200} \cdot X_{010} \cdot X_{001}) / N^2 = (555 \times 319 \times 93) / 1330^2 = 9,31 \\
\hat{m}_{212} &= (X_{200} \cdot X_{010} \cdot X_{002}) / N^2 = (555 \times 319 \times 1237) / 1330^2 = 123,81 \\
\hat{m}_{221} &= (X_{200} \cdot X_{020} \cdot X_{001}) / N^2 = (555 \times 255 \times 93) / 1330^2 = 7,44 \\
\hat{m}_{222} &= (X_{200} \cdot X_{020} \cdot X_{002}) / N^2 = (555 \times 255 \times 1237) / 1330^2 = 98,97 \\
\hat{m}_{231} &= (X_{200} \cdot X_{030} \cdot X_{001}) / N^2 = (555 \times 470 \times 93) / 1330^2 = 13,71 \\
\hat{m}_{232} &= (X_{200} \cdot X_{030} \cdot X_{002}) / N^2 = (555 \times 470 \times 1237) / 1330^2 = 182,41 \\
\hat{m}_{241} &= (X_{200} \cdot X_{040} \cdot X_{001}) / N^2 = (555 \times 286 \times 93) / 1330^2 = 8,35 \\
\hat{m}_{242} &= (X_{200} \cdot X_{040} \cdot X_{002}) / N^2 = (555 \times 286 \times 1237) / 1330^2 = 111 \\
\hat{m}_{311} &= (X_{300} \cdot X_{010} \cdot X_{001}) / N^2 = (225 \times 319 \times 93) / 1330^2 = 3,77 \\
\hat{m}_{312} &= (X_{300} \cdot X_{010} \cdot X_{002}) / N^2 = (225 \times 319 \times 1237) / 1330^2 = 50,19 \\
\hat{m}_{321} &= (X_{300} \cdot X_{020} \cdot X_{001}) / N^2 = (225 \times 255 \times 93) / 1330^2 = 3,02 \\
\hat{m}_{322} &= (X_{300} \cdot X_{020} \cdot X_{002}) / N^2 = (225 \times 255 \times 1237) / 1330^2 = 40,12 \\
\hat{m}_{331} &= (X_{300} \cdot X_{030} \cdot X_{001}) / N^2 = (225 \times 470 \times 93) / 1330^2 = 5,56 \\
\hat{m}_{332} &= (X_{300} \cdot X_{030} \cdot X_{002}) / N^2 = (225 \times 470 \times 1237) / 1330^2 = 73,95
\end{aligned}$$

$$\hat{m}_{341} = (X_{300} \cdot X_{040} \cdot X_{001}) / N^2 = (225 \times 286 \times 93) / 1330^2 = 3,38$$

$$\hat{m}_{342} = (X_{300} \cdot X_{040} \cdot X_{002}) / N^2 = (225 \times 286 \times 1237) / 1330^2 = 45$$

$$\hat{m}_{411} = (X_{400} \cdot X_{010} \cdot X_{001}) / N^2 = (142 \times 319 \times 93) / 1330^2 = 2,38$$

$$\hat{m}_{412} = (X_{400} \cdot X_{010} \cdot X_{002}) / N^2 = (142 \times 319 \times 1237) / 1330^2 = 31,68$$

$$\hat{m}_{421} = (X_{400} \cdot X_{020} \cdot X_{001}) / N^2 = (142 \times 255 \times 93) / 1330^2 = 1,90$$

$$\hat{m}_{422} = (X_{400} \cdot X_{020} \cdot X_{002}) / N^2 = (142 \times 255 \times 1237) / 1330^2 = 25,32$$

$$\hat{m}_{431} = (X_{400} \cdot X_{030} \cdot X_{001}) / N^2 = (142 \times 470 \times 93) / 1330^2 = 3,51$$

$$\hat{m}_{432} = (X_{400} \cdot X_{030} \cdot X_{002}) / N^2 = (142 \times 470 \times 1237) / 1330^2 = 46,67$$

$$\hat{m}_{441} = (X_{400} \cdot X_{040} \cdot X_{004}) / N^2 = (142 \times 286 \times 93) / 1330^2 = 2,14$$

$$\hat{m}_{442} = (X_{400} \cdot X_{040} \cdot X_{002}) / N^2 = (142 \times 286 \times 1237) / 1330^2 = 28,40$$

Maka log linier untuk masing-masing sel :

$$\text{Log } \hat{m}_{pqr} = \log X_{p00} + \log X_{0q0} + \log X_{00r} - 2 \log N$$

$$\text{Log } \hat{m}_{111} = \log X_{100} + \log X_{010} + \log X_{001} - 2 \log N$$

$$= \log 408 + \log 319 + \log 93 - 2 \log 1330$$

$$= 2,6 + 2,5 + 1,9 - 6,2$$

$$= 0,8$$

$$\text{Log } \hat{m}_{112} = \log X_{100} + \log X_{010} + \log X_{001} - 2 \log N$$

$$= \log 408 + \log 319 + \log 1237 - 2 \log 1330$$

$$= 2,6 + 2,5 + 3 - 6,2$$

$$= 1,9$$

Cara Perhitungan selanjutnya sama dengan di atas. Kemudian menentukan U , $U_{1(p)}$,

$U_{2(q)}$ dan $U_{3(r)}$.

Maka :

- Rata-rata dari seluruh logaritma nilai harapannya

$$\begin{aligned} U &= \frac{1}{PQR} \sum_{p=1}^P \sum_{q=1}^Q \sum_{r=1}^R \log \hat{m}_{pqr} \\ &= \frac{1}{(4 \times 4 \times 2)} \log 39,5 \\ &= 1,2 \end{aligned}$$

- Pengaruh dari variabel pertama terhadap model untuk $p = 1 ; 2 ; 3$ dan 4

$$U + U_{1(p)} = \frac{1}{QR} \sum_{q=1}^Q \sum_{r=1}^R \log \hat{m}_{pqr}$$

$$\begin{aligned} U_{1(1)} &= \frac{1}{4 \times 2} \log (0,3 + 1,9 + 0,7 + 1,8 + 1 + 2,1 + 0,8 + 1,9) - U \\ &= 1/8 \log 11 - 1,2 \\ &= 0,1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U_{1(2)} &= 1/8 \log (1 + 2 + 0,8 + 1,9 + 1,2 + 2,2 + 1 + 2) - U \\ &= 1/8 \log 12,2 - 1,2 \\ &= 0,3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U_{1(3)} &= 1/8 \log (0,5 + 1,6 + 0,4 + 1,5 + 0,7 + 1,8 + 0,4 + 1,5) - U \\ &= 1/8 \log 8,8 - 1,2 \\ &= -0,1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 U_{1(4)} &= 1/8 \log (3,4 + 4,5 + 3,3 + 4,4 + 3,6 + 4,7 + 3,3 + 4,4) - U \\
 &= 1/8 \log 7,2 - 1,2 \\
 &= - 0,3
 \end{aligned}$$

- Pengaruh dari variabel kedua terhadap model

$$\begin{aligned}
 U + U_{2(q)} &= \frac{1}{PR} \sum_{p=1}^P \sum_{r=1}^R \log \hat{m}_{pqr} \\
 U_{2(1)} &= \frac{1}{4 \times 2} \log (0,8 + 1,9 + 1 + 2 + 0,6 + 1,6 + 0,4 + 1,4) - U \\
 &= 1/8 \log 9,7 - 1,2 \\
 &= 0 \\
 U_{2(2)} &= 1/8 \log (0,7 + 1,8 + 0,9 + 1,9 + 0,5 + 1,5 + 0,3 + 1,3) - U \\
 &= 1/8 \log 8,9 - \log 1,2 \\
 &= - 0,1 \\
 U_{2(3)} &= 1/8 \log (1,1 + 2,1 + 1,2 + 2,2 + 0,8 + 1,8 + 0,6 + 1,6) - U \\
 &= 1/8 \log 11,4 - \log 1,2 \\
 &= 0,2 \\
 U_{2(4)} &= 1/8 \log (0,8 + 1,9 + 1 + 2 + 0,5 + 1,5 + 0,3 + 1,3) - U \\
 &= 1/8 \log 9,3 - \log 1,2 \\
 &= - 0,1
 \end{aligned}$$

- Pengaruh dari variabel ketiga terhadap model

$$U + U_{3(r)} = \frac{1}{PQ} \sum_{p=1}^P \sum_{q=1}^Q \log \hat{m}_{pqr}$$

$$U_{3(1)} = \frac{1}{4 \times 4} \log(0,8 + 0,7 + 1,1 + 0,8 + 1 + 0,9 + 1,2 + 1 + 0,6 +$$

$$\log(0,5 + 0,8 + 0,5 + 0,4 + 0,3 + 0,6 + 0,3) - U$$

$$= 1/16 \log 11,5 - 1,2$$

$$= -0,5$$

$$U_{3(2)} = 1/16 \log(1,9 + 1,8 + 2,1 + 1,9 + 2 + 1,9 + 2,2 + 2 + 1,6 +$$

$$\log(1,5 + 1,8 + 1,5 + 1,4 + 1,3 + 1,6 + 1,3) - U$$

$$= 1/16 \log 27,8 - 1,2$$

$$= 0,5$$

Dimana :

$$\sum_{p=1}^P U_{1(p)} = \sum_{q=1}^Q U_{2(q)} = \sum_{r=1}^R U_{3(r)} = 0$$

2.3. Taksiran Nilai Harapan Model Log Linier Tiga Dimensi

Ada beberapa model untuk mendapatkan taksiran nilai harapan pada model log linier tiga dimensi yaitu :

a. Model : $\text{Log } \hat{m}_{pqr} = U + U_{1(p)} + U_{2(q)} + U_{3(r)}$

Dimana : $U_{12(pq)} = U_{13(pr)} = U_{23(qr)} = U_{123(pqr)} = 0$

Taksiran nilai harapannya :

$$\hat{m}_{pqr} = \frac{X_{poo} \cdot X_{oqo} \cdot X_{oor}}{N^2}$$

Pada model ini antara variabel 1, variabel 2 dan variabel 3 adalah saling independen atau tidak terdapat hubungan antara variabel baik dua faktor maupun tiga faktor. Model ini disebut juga model independen lengkap.

b. Model : $\log \hat{m}_{pqr} = U + U_{1(p)} + U_{2(q)} + U_{3(r)} + U_{12(pq)}$

Dimana : $U_{13(pr)} = U_{23(qr)} = U_{123(pqr)} = 0$

Taksiran nilai harapannya :

$$\hat{m}_{pqr} = \frac{X_{pqo} \cdot X_{oor}}{N}$$

Model ini menyatakan adanya dependensi antara variabel 1 dan variabel 2 dengan variabel 3 tetap ada atau signifikan dalam model.

c. Model : $\log \hat{m}_{pqr} = U + U_{1(p)} + U_{2(q)} + U_{3(r)} + U_{13(pr)}$

Dimana : $U_{12(pq)} = U_{23(qr)} = U_{123(pqr)} = 0$

Taksiran nilai harapannya :

$$\hat{m}_{pqr} = \frac{X_{por} \cdot X_{oqo}}{N}$$

Model ini menyatakan adanya dependensi antara variabel 1 dan variabel 3 dengan variabel 2 tetap ada atau signifikan dalam model.

d. Model : $\log \hat{m}_{pqr} = U + U_{1(p)} + U_{2(q)} + U_{3(r)} + U_{23(qr)}$

Dimana : $U_{12(pq)} = U_{13(pr)} = U_{123(pqr)} = 0$

Taksiran nilai harapannya ;

$$\hat{m}_{pqr} = \frac{X_{oqr} \cdot X_{poo}}{N}$$

Model ini menyatakan adanya dependensi antara variabel 2 dan variabel 3 dengan variabel 1 tetap ada atau signifikan dalam model.

e. Model : $\log \hat{m}_{pqr} = U + U_{1(p)} + U_{2(q)} + U_{3(r)} + U_{12(pq)} + U_{13(pr)}$

Dimana : $U_{23(qr)} = U_{123(pqr)} = 0$

Taksiran nilai harapannya :

$$\hat{m}_{pqr} = \frac{X_{pqo} \cdot X_{por}}{X_{poo}}$$

Model ini menyatakan adanya dependensi antara variabel 1 dengan variabel 2 dan variabel 1 dengan variabel 3. Sedangkan antara variabel 2 dan variabel 3 independen. Sehingga yang menyebabkan dependensi adalah variabel 1. Atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa variabel 2 dan variabel 3 independen untuk setiap level variabel 1.

f. Model : $\log \hat{m}_{pqr} = U + U_{1(p)} + U_{2(q)} + U_{3(r)} + U_{12(pq)} + U_{23(qr)}$

Dimana : $U_{13(pr)} = U_{123(pqr)} = 0$

Taksiran nilai harapannya :

$$\hat{m}_{pqr} = \frac{X_{pqo} \cdot X_{oqr}}{X_{opo}}$$

Model ini menyatakan adanya dependensi antara variabel 1 dan variabel 2, variabel 2 dengan variabel 3. Sedangkan antara variabel 1 dan variabel 3 independen. Sehingga yang menyebabkan dependensi adalah variabel 2. Atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa variabel 1 dan variabel 3 independen untuk setiap level variabel 2.

g. Model : $\log \hat{m}_{pqr} = U + U_{1(p)} + U_{2(q)} + U_{3(r)} + U_{13(pr)} + U_{23(qr)}$

Dimana : $U_{12(pq)} = U_{123(pqr)} = 0$

Taksiran nilai harapannya :

$$\hat{m}_{pqr} = \frac{X_{por} \cdot X_{oqr}}{X_{oor}}$$

Model ini menyatakan adanya dependensi antara variabel 1 dan variabel 3, variabel 2 dengan variabel 3. Sedangkan antara variabel 1 dan variabel 2 independen. Sehingga yang menyebabkan dependensi adalah variabel 3. Atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa variabel 1 dan variabel 2 independen untuk setiap level variabel 3.

h. Taksiran untuk model umum log linier dengan batasan

$U_{123(pqr)} = 0$ dan model :

$$\log \hat{m}_{pqr} = U + U_{1(p)} + U_{2(q)} + U_{3(r)} + U_{12(pq)} + U_{13(pr)} + U_{23(qr)}$$

Taksiran nilai harapan :

$$\hat{m}_{pqr} = \frac{X_{pqo} \cdot X_{por} \cdot X_{oqr}}{X_{poo} \cdot X_{oqo} \cdot X_{oor}}$$

Tetapi taksiran tersebut harus dihitung dengan cara berulang-ulang, sehingga proses perhitungan taksiran nilai harapan dalam hal ini adalah sebagai berikut :

$$1. \hat{m}_{pqr}^{(1)} = \frac{\hat{m}_{pqr}^{(0)} \cdot X_{pqo}}{\hat{m}_{pqo}^{(0)}} \text{ dengan } \hat{m}_{pqr}^{(0)} = 1 \text{ untuk tiap } \hat{m}_{pqr}$$

$$\text{dan } \hat{m}_{pqo}^{(0)} = \sum_{r=1}^l \hat{m}_{pqr}^{(0)}$$

$$2. \hat{m}_{pqr}^{(2)} = \frac{\hat{m}_{pqr}^{(1)} \cdot X_{por}}{\hat{m}_{por}^{(1)}} \text{ dengan } \hat{m}_{por}^{(1)} = \sum_{q=1}^k \hat{m}_{pqr}^{(1)}$$

$$3. \hat{m}_{pqr}^{(3)} = \frac{\hat{m}_{pqr}^{(2)} \cdot X_{oqr}}{\hat{m}_{oqr}^{(2)}} \text{ dengan } \hat{m}_{oqr}^{(2)} = \sum_{p=1}^b \hat{m}_{pqr}^{(2)}$$

Ketiga langkah diatas membentuk satu putaran atau iterasi. Jika perbedaan antara dua langkah terakhir masih cukup besar atau lebih besar dengan tingkat ketelitian yang diinginkan maka proses perhitungan diteruskan ke putaran kedua atau sebagian dari putaran kedua (mungkin berhenti pada langkah pertama atau langkah kedua putaran ini), sedemikian sehingga selisih hasil dua langkah terakhir tidak lebih dari tingkat ketelitian yang diinginkan.

2.4. Chi- Square Goodness Of Fit Statistics

Manfaat dari *Goodness Of Fit Statistics* adalah untuk membandingkan atau menentukan ada tidaknya jarak antara observasi dan model.

Untuk menguji hipotesa pada tiap model digunakan *Chi-Square Pearson* dengan nilai

$$\begin{aligned}\chi^2 &= \sum_{p=1}^P \sum_{q=1}^Q \sum_{r=1}^R \frac{(O_{pqr} - E_{pqr})^2}{E_{pqr}} \\ &= \sum_{p=1}^P \sum_{q=1}^Q \sum_{r=1}^R \frac{(X_{pqr} - \hat{m}_{pqr})^2}{\hat{m}_{pqr}}, \forall_{pqr}\end{aligned}$$

Sesuai dengan contoh penyakit jantung koroner maka :

$$\begin{aligned}\chi^2 &= \frac{(2 - 6,48)^2}{6,48} + \frac{(117 - 91,02)^2}{91,02} + \dots + \frac{(33 - 28,40)^2}{28,40} \\ &= 99,5816\end{aligned}$$

Dan sebagai alternatif lainnya adalah *likelihood ratio Chi-Square* yang nilainya :

$$\begin{aligned}G^2 &= 2 \sum_{p=1}^P \sum_{q=1}^Q \sum_{r=1}^R (O_{pqr}) \log \frac{O_{pqr}}{E_{pqr}}, \forall_{pqr} \\ &= 2 \sum_{p=1}^P \sum_{q=1}^Q \sum_{r=1}^R X_{pqr} \log \left(\frac{X_{pqr}}{\hat{m}_{pqr}} \right)\end{aligned}$$

Dimana : O = *observation*

E = *expectation*

2.5. Uji Residual

Untuk model jenuh (*saturated*), sebagai pembahasan untuk mencari sumber dependensi, karena antara nilai observasi dan taksirannya sama. Cara yang digunakan adalah berdasarkan nilai *estimated parameter* pada model jenuh. Taksiran dan *standard error* menghasilkan Z (*standard value*) yang di dapat dari :

$$Z = \frac{\text{Koefisien Taksiran Nilai Harapan}}{\text{Standard Error}}$$

dimana

$$\text{Standar error} = \frac{X_{pqr} - \hat{m}_{pqr}}{\sqrt{\hat{m}_{pqr}}}$$

Apabila diambil $\alpha = 0,05$ maka nilai Z tabel yang masih diperbolehkan adalah antara $-1,96$ sampai $1,96$. Jika ternyata ada yang keluar dari batasan tersebut, maka pada level dimana nilai Z hitung tersebut keluar perlu mendapat perhatian, sebab pada level itulah sebenarnya penyebab dependensi.

2. 6. Prinsip Hierarkhi

Prinsip hierarkhi adalah suatu cara untuk mencari semua kemungkinan dari model yang ada. Prinsip hierarkhi pada dasarnya adalah mencari model secara teratur dan berurutan dari U order tinggi menuju U dengan order yang lebih rendah, dengan prinsip bahwa jika U order yang mempunyai tingkatan lebih tinggi masuk atau ada di dalam model, maka faktor lain yang lebih rendah harus ada. Demikian sebaliknya, jika U dengan faktor yang lebih rendah tidak masuk dalam model, maka U dengan faktor yang lebih tinggi pasti juga tidak masuk dalam model. Misalnya U_{123} ada dalam model, maka U_{12} pasti berada di dalam model. Sebaliknya bila U_{12} tidak ada di dalam model, maka U_{123} tidak akan masuk dalam model.

2.7. Model Saturated

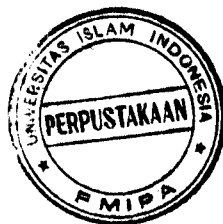
Dikatakan model saturated atau model jenuh bila model yang terdiri dari beberapa parameter independen tersebut tidak dapat atau tak mungkin dimasuki oleh variabel lain.

$$\log \hat{m}_{pqr} = U + U_{1(p)} + U_{2(q)} + U_{3(r)} + U_{12(pq)} + U_{13(pr)} + U_{23(qr)} + U_{123(pqr)}$$

Hal ini secara lebih jelas dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Derajat Kebebasan

Model	Parameter Fitted	DF
1. $U + U_1 + U_2 + U_3$	$\{1 + (P-1) + (Q-1) + (R-1)\}$	$(PQR - P - Q - R + 2)$
2. $U + U_1 + U_2 + U_3$ + U_{12}	$\{1 + (P-1) + (Q-1) + (R-1)$ + $(P-1)(Q-1)\}$	$(R-1) \cdot (PQ-1)$
3. $U + U_1 + U_2 + U_3$ + U_{13}	$\{1 + (P-1) + (Q-1) + (R-1)$ + $(P-1)(R-1)\}$	$(Q-1) \cdot (PR-1)$
4. $U + U_1 + U_2 + U_3$ + U_{23}	$\{1 + (P-1) + (Q-1) + (R-1)$ + $(Q-1)(R-1)\}$	$(P-1) \cdot (QR-1)$
5. $U + U_1 + U_2 + U_3$ + $U_{12} + U_{13}$	$\{1 + (P-1) + (Q-1) + (R-1) +$ $(P-1)(Q-1) + (P-1)(R-1)\}$	$P(Q-1) \cdot (R-1)$
6. $U + U_1 + U_2 + U_3$ + $U_{12} + U_{23}$	$\{1 + (P-1) + (Q-1) + (R-1) +$ $(P-1)(Q-1) + (Q-1)(R-1)\}$	$Q \cdot (P-1) \cdot (R-1)$
7. $U + U_1 + U_2 + U_3$ + $U_{13} + U_{23}$	$\{1 + (P-1) + (Q-1) + (R-1) +$ $(P-1)(R-1) + (Q-1)(R-1)\}$	$R \cdot (P-1) \cdot (Q-1)$
8. $U + U_1 + U_2 + U_3$ + $U_{12} + U_{13} + U_{23}$	$\{1 + (P-1) + (Q-1) + (R-1)$ + $(P-1)(R-1) + (Q-1)(R-1)$ + $(Q-1)(R-1)\}$	$Q \cdot (P-1) \cdot (R-1)$
9. $U + U_1 + U_2 + U_3$ + $U_{12} + U_{13} + U_{23}$ + U_{123}	$\{1 + (P-1) + (Q-1) + (R-1)$ + $(P-1)(R-1) + (Q-1)(R-1)$ + $(Q-1)(R-1) + (P-1)(Q-1)$ $(R-1)\}$	0



Nilai dari *df* (*degree of freedom*) di atas diperoleh dengan mengurangkan PQR yaitu *df* dari frekuensi observasi dengan *df* dari *parameter fitted* yaitu *df* dari taksiran frekuensi harapan. Sehingga terlihat bahwa pada model nomor 9 ternyata nilai $df = 0$ atau *residual* daripada model ini sama dengan tidak ada atau sama dengan nol.

2.8. Conditional Test Statistics

Conditional test statistics adalah tes perbandingan dari dua nilai *expected value* yang berbeda dari dua model log linier, misalnya dari model 1 dan model 2 dengan syarat model 2 adalah subset dari model 1. Tes ini menggunakan nilai *likelihood ratio test* :

$$2 \sum \text{Obs} \log \left(\frac{\text{exp}_1}{\text{exp}_2} \right)$$

Dari nilai *likelihood ratio test* ini dapat diketahui mana diantara dua model yang dibandingkan merupakan model terbaik. *Likelihood ratio test* di atas dapat pula dinyatakan sebagai selisih antara G^2 model (2) dengan G^2 (1), dimana sebagai perbandingannya adalah distribusi χ^2 dengan derajat kebebasannya selisih antara derajat bebas model 2 dengan derajat bebas model 1. Kriteria penolakan H_0 ditolak apabila :

$$G^2_{(2-1)} < \chi^2_{(2-1)}, \quad \alpha$$

2.9. Seleksi Model

Dari beberapa model yang mungkin diterima dipilih satu model log linier yang terbaik dengan metode *Stepwise*. Seleksi model dengan stepwise terdapat dua cara yaitu *Forward* dan *Backward*, dalam hal ini metode yang dipakai adalah *stepwise* dengan cara *backward*. *Elimination backward* pada dasarnya adalah menyeleksi model berdasarkan prinsip hierarki yaitu mulai dari model terlengkap menuju ke model yang lebih sederhana.

Dengan menggunakan paket SPSS akan diperoleh perhitungan dan analisa log linier sampai diperoleh model terbaik. Adapun analisis tersebut terdiri dari :

A. Test K-Way ada dua macam yaitu :

- **K-Way and Higher Order Effect Zero**

Uji ini berdasarkan pada hipotesa bahwa efek order atau lebih ke-K sama dengan nol . Tes ini dimulai dari order tertinggi hingga order yang terendah.

Pada model log linier tiga dimensi, hipotesanya adalah sebagai berikut :

Untuk $k = 3$: $H_0 = \text{Efek order ke-3 atau lebih} = 0$

$H_1 = \text{Efek order ke-3 atau lebih} \neq 0$

Untuk $k = 2$: $H_0 = \text{Efek order ke-2 atau lebih} = 0$

$H_1 = \text{Efek order ke-2 atau lebih} \neq 0$

Untuk $k = 1$: $H_0 = \text{Efek order ke-1 atau lebih} = 0$

$H_1 = \text{Efek order ke-2 atau lebih} \neq 0$

Bila probabilitas yang didapat lebih kecil ($<$) dari α , maka H_0 ditolak.

- **K-Way Effect Zero**

Uji ini didasarkan pada hipotesa bahwa efek order ke-K sama dengan nol.

Pada model log linier tiga dimensi hipotesanya adalah sebagai berikut :

Untuk $k = 1$: $H_0 = \text{Efek order ke-1 atau lebih} = 0$

$H_1 = \text{Efek order ke-1 atau lebih} \neq 0$

Untuk $k = 2$: $H_0 = \text{Efek order ke-2 atau lebih} = 0$

$H_1 = \text{Efek order ke-2 atau lebih} \neq 0$

Untuk $k = 3$: $H_0 = \text{Efek order ke-3 atau lebih} = 0$

$H_1 = \text{Efek order ke-3 atau lebih} \neq 0$

B. Test Partial Association

Pada variabel tiga dimensi yang terdiri dari tiga variabel klasifikasi yang mana uji ini bertujuan untuk menguji hubungan ketergantungan antara dua variabel dalam setiap level variabel lainnya. Hipotesisnya :

- $H_0 = X_1 \text{ dan } X_2 \text{ independen untuk setiap level } X_3$
 $H_1 = X_1 \text{ dan } X_2 \text{ tidak independen untuk setiap level } X_3$
- $H_0 = X_1 \text{ dan } X_3 \text{ independen untuk setiap level } X_2$
 $H_1 = X_1 \text{ dan } X_3 \text{ tidak independen untuk setiap level } X_2$
- $H_0 = X_2 \text{ dan } X_3 \text{ independen untuk setiap level } X_1$
 $H_1 = X_2 \text{ dan } X_3 \text{ tidak independen untuk setiap level } X_1$

Secara umum, hubungan antara tiga variabel secara bersama-sama dapat dilihat dari *estimate parameter* model terlengkap. *Estimate parameter* model terlengkap dapat

menunjukkan kelas-kelas atau sel yang cenderung menimbulkan dependensi dalam model. Sel-sel dengan nilai Z diluar range $-1,96$ sampai $1,96$, maka sel inilah yang menyebabkan dependensi. Dari hipotesis di atas, H_0 ditolak bila probabilitas yang diperoleh $< \alpha$.

C. Metode Backward

Metode *backward* adalah salah satu macam seleksi model dari metode *stepwise* di samping metode *forward*. Perbedaan metode *backward* dan *forward* yaitu metode *backward* menyeleksi model dari model terlengkap hingga model yang paling sederhana, maka metode *forward* sebaliknya. Dalam persoalan ini, metode yang digunakan adalah metode *backward* pada model log linier tiga dimensi,

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Mul'a-mula model lengkap yaitu [123] dianggap sebagai model terbaik. Dimisalkan model ini sebagai model (1).
2. Interaksi 3 faktor dikeluarkan, sehingga menjadi model [12] [13] [23]. Di misalkan sebagai model [2].
3. Dengan *conditional test statistic* uji apakah model (2) masih merupakan model terbaik dengan hipotesis : $H_0 = \text{model (2)} ; \text{model terbaik}$

$$H_1 = \text{model (1)} ; \text{model terbaik}$$

$$\text{Dihitung } G^2_{(2-1)} = G^2_{(2)} - G^2_{(1)} \text{ dengan } df_{(2-1)} = df_2 - df_1$$

4. Dibandingkan nilai $G^2_{(2-1)}$ dengan $X^2_{(2-1)}$, α

$$H_0 \text{ ditolak bila } G^2_{(2-1)} > X^2_{(2-1)}, \text{ atau probabilitas } < \alpha$$

5. Bila H_0 ditolak artinya model (1) adalah model yang terbaik sehingga proses sudah selesai. Tapi bila H_0 diterima, maka model (2) dibandingkan lagi dengan model berikutnya, apabila interaksi 2 faktor dikeluarkan dari model.
6. Untuk menentukan interaksi 2 faktor mana yang dikeluarkan dari model, dipilih dari interaksi 2 faktor yang mempunyai nilai G^2 terkecil.
7. Ulangi langkah 3 – 5 sampai tidak ada lagi faktor yang harus dikeluarkan dari model. Sehingga didapatkan model yang terbaik.

2.10. Estimasi Parameter

Untuk mengetahui kelas-kelas atau sel-sel yang cenderung menimbulkan dependensi maka menggunakan estimasi parameter. Taksiran efek-efek utama dan interaksinya adalah :

$$\bar{U} = \bar{Z}_{ooo}$$

$$\bar{U}_{1(p)} = \bar{Z}_{poo} - \bar{Z}_{ooo}$$

$$\bar{U}_{2(q)} = \bar{Z}_{oqo} - \bar{Z}_{ooo}$$

$$\bar{U}_{3(r)} = \bar{Z}_{oor} - \bar{Z}_{ooo}$$

$$\bar{U}_{12(pq)} = \bar{Z}_{pqo} - \bar{Z}_{poo} - \bar{Z}_{oqo} + \bar{Z}_{ooo}$$

$$\bar{U}_{13(pr)} = \bar{Z}_{por} - \bar{Z}_{poo} - \bar{Z}_{oor} + \bar{Z}_{ooo}$$

$$\bar{U}_{23(qr)} = \bar{Z}_{oqr} - \bar{Z}_{oqo} - \bar{Z}_{oor} + \bar{Z}_{ooo}$$

Dengan pengertian bahwa :

$$\bar{U} = \text{efek rata-rata secara keseluruhan}$$

$$\bar{U}_{1(p)} = \text{efek utama kategori ke-p faktor I}$$

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Polres Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta yang terletak di jalan Magelang. Waktu penelitian yang dilakukan peneliti dari tanggal 2 Juni sampai 28 Juni 2004.

3.2. Populasi dan Sampel

Obyek dari penelitian ini adalah seluruh LAKA LANTAS yang terjadi di Sleman dengan sampel yang digunakan LAKA LANTAS pada 3 tahun terakhir yaitu tahun 2001-2003. Hal ini dikarenakan pada tahun 2001 merupakan tahun awal tingginya tingkat kecelakaan lalu lintas yang terjadi di Sleman yaitu 261 kecelakaan.

3.3. Operasional Variabel

Kecelakaan lalu lintas merupakan peristiwa yang tidak diharapkan yang melibatkan paling sedikit satu kendaraan bermotor pada suatu ruas jalan dan mengakibatkan kerugian material bahkan sampai menelan korban jiwa (Kadiyali,1983, penelitian Indry I.S.). Dalam penelitian ini variabel-variabel yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Lokasi yaitu menunjukkan tempat dimana terjadinya LAKA LANTAS yang menurut (Kadiyali,1983, penelitian Indry I.S.) mengklasifikasikan lokasi kecelakaan meliputi :

- Non persimpangan atau jalan lurus
- Persimpangan
- Tikungan
- Tanjakan, turunan, di dataran atau di pegunungan, di luar kota maupun di dalam kota.

2. Jenis kendaraan yaitu menunjukkan jenis kendaraan yang terlibat LAKA LANTAS yang diperoleh dari Sat Lantas Polres Sleman yang meliputi :

- Mobil Penumpang
- Mobil Bus
- Mobil Beban
- Sepeda Motor
- Non Ranmor

3. Waktu adalah menunjukkan saat terjadinya peristiwa LAKA LANTAS yang menurut (Kadiyali,1983, penelitian Indry I.S.) mengklasifikasikan waktu kecelakaan meliputi :

- 00.00 – 06.00 dini hari
- 06.00 – 12.00 siang hari
- 12.00 – 18.00 sore hari

- 18.00 – 24.00 malam hari

3.4. Teknik Pengumpulan Data

3.4.1. Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder tentang kecelakaan lalu lintas di Sleman tahun 2001-2003. Data tersebut diperoleh dari instansi yang terkait yaitu Sat Lintas Polres Sleman DIY.

3.4.2 Cara Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yaitu dengan mencatat langsung data yang sudah tersedia di Sat Lintas Polres Sleman.

3.5. Analisis Data

Metode analisis data dalam penelitian ini yaitu menggunakan model log linier. Langkah-langkahnya pada program SPSS yaitu *Test K-way* yang dilanjutkan dengan *Test Partial Association* termasuk didalamnya *estimasi parameter* dan kemudian *Metode Elimination Backward*.

BAB IV

ANALISIS DATA

Dari variabel-variabel yang diamati ingin diketahui sejauh mana hubungan antara variabel tersebut. Analisa hubungan yang dimaksud dapat dilakukan dengan metode analisa log linier untuk tabel tiga dimensi.

Untuk analisa tabel tiga dimensi menggunakan program SPSS, sedangkan analisa outputnya adalah sebagai berikut :

4.1. Hubungan antara lokasi, jenis kendaraan dan waktu terjadinya LAKA LANTAS

1. Lokasi LAKA LANTAS

(Non persimpangan, persimpangan dan tikungan)

2. Jenis Kendaraan

(Mobil penumpang, mobil bus, mobil beban, sepeda motor dan non ranmor).

3. Waktu

- 00.00-06.00 Dini hari
- 06.00-12.00 Pagi Hari
- 12.00-18.00 Siang Hari
- 18.00-24.00 Malam Hari

Dengan rumus umum :

$$\log \hat{m}_{pqr} = U + U_{1(p)} + U_{2(q)} + U_{3(r)} + U_{12(pq)} + U_{13(pr)} + U_{23(qr)} + U_{123(pqr)}$$

4.1.1. Pengujian Efek K - Faktor

1. Hasil pengujian untuk efek K-faktor atau lebih = 0

Tabel 4. Efek K-Faktor Atau Lebih = 0

K	DF	Pearson Chisq	Prob
3	24	26,593	0,3238
2	50	142,499	0,0000
1	59	6277,191	0,0000

Untuk K = 3

- $H_0 : U_{123} = 0$
 $H_1 : \text{Paling tidak terdapat satu efek interaksi 3 faktor atau lebih}$
- Tingkat signifikan $\alpha = 0,05$
- Daerah kritis : Tolak H_0 apabila nilai prob. $< \alpha = 0,05$
- Hitungan dari tabel diatas dapat dilihat bahwa Probabilitas = $0,3238 > 0,05$ sehingga H_0 diterima.
- Kesimpulan : Tidak terdapat efek interaksi 3 faktor atau lebih.

Untuk K = 2

- $H_0 : U_{12} = U_{13} = U_{23} = U_{123} = 0$
 $H_1 : \text{Paling tidak terdapat satu efek interaksi 2 faktor atau lebih}$
- Tingkat signifikan $\alpha = 0,05$

- Daerah kritis : Tolak H_0 apabila nilai prob. $< \alpha = 0,05$
- Hitungan dari tabel diatas dapat dilihat bahwa Probabilitas = $0,0000 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak
- Kesimpulan : Paling tidak terdapat satu efek interaksi 2 faktor atau lebih dalam model

Untuk $K = 1$

- $H_0 : U_1 = U_2 = U_3 = U_{12} = U_{13} = U_{23} = U_{123} = 0$
 - $H_1 : \text{Paling tidak terdapat satu efek interaksi 1 faktor atau lebih}$
 - Tingkat signifikan $\alpha = 0,05$
 - Daerah kritis : Tolak H_0 apabila nilai prob. $< \alpha = 0,05$
 - Hitungan dari tabel diatas dapat dilihat bahwa Probabilitas = $0,0000 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak
 - Kesimpulan : Paling tidak terdapat satu efek interaksi 1 faktor atau lebih dalam model
2. Hasil pengujian untuk efek K-faktor = 0

Tabel 5. Efek K- Faktor = 0

K	DF	Pearson Chisq	Prob
1	9	6134,691	0,0000
2	26	155,907	0,0000
3	24	26,593	0,3238

Untuk K =1

- $H_0 : U_1 = U_2 = U_3 = 0$
- $H_1 : \text{Paling tidak terdapat satu efek interaksi 1 faktor}$
- Tingkat signifikan $\alpha = 0,05$
- Daerah kritis : Tolak H_0 apabila nilai prob. $< \alpha = 0,05$
- Hitungan dari tabel diatas dapat dilihat bahwa Probabilitas = $0,0000 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak
- Kesimpulan : Paling tidak terdapat satu efek interaksi 1 faktor dalam model.

Untuk K = 2

- $H_0 : U_1 = U_2 = U_3 = U_{12} = U_{13} = U_{23} = 0$
- $H_1 : \text{Paling tidak terdapat satu efek interaksi 2 faktor}$
- Tingkat signifikan $\alpha = 0,05$
- Daerah kritis : Tolak H_0 apabila nilai prob. $< \alpha = 0,05$
- Hitungan dari tabel diatas dapat dilihat bahwa Probabilitas = $0,0000 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak
- Kesimpulan : Paling tidak terdapat satu efek interaksi 2 faktor dalam model

Untuk K = 3

- $H_0 : U_1 = U_2 = U_3 = U_{12} = U_{13} = U_{23} = U_{123} = 0$
- $H_1 : \text{Paling tidak terdapat satu efek interaksi 3 faktor}$
- Tingkat signifikan $\alpha = 0,05$
- Daerah kritis : Tolak H_0 apabila nilai prob. $< \alpha = 0,05$

- Hitungan dari tabel diatas dapat dilihat bahwa Probabilitas = 0,3238 > 0,05 sehingga H_0 diterima.
- Kesimpulan : Tidak terdapat efek interaksi 3 faktor dalam model.

Kesimpulan umum yang di dapat dari test K-Way diatas yaitu dalam model paling tidak terdapat satu efek interaksi 2 faktor dan 1 faktor. Sehingga diperoleh model sbb :

$$\log \hat{m}_{pqr} = U + U_1(p) + U_2(q) + U_3(r) + U_{12}(pq) + U_{13}(pr) + U_{23}(qr)$$

4.1.2. Hasil Pengujian Asosiasi Parsial

Pengujian asosiasi parsial berguna untuk menguji apakah suatu variabel signifikan di dalam model.

H_0 : simpel efek U tidak signifikan di dalam model

H_1 : simpel efek U signifikan di dalam model

Tabel 6. Asosiasi Parsial

Effect name var.	DF	Partial chisq	Prob.	Keputusan
U ₁₂	8	42,938	0,0000	Signifikan
U ₁₃	6	18,149	0,0059	Signifikan
U ₂₃	12	29,980	0,0028	Signifikan
U ₁	2	1262,184	0,0000	Signifikan
U ₂	4	1525,260	0,0000	Signifikan
U ₃	3	295,312	0,0000	Signifikan

Berdasarkan nilai-nilai probabilitas dari masing-masing efek, ternyata U₁₂, U₁₃ dan U₂₃ signifikan di dalam model, karena mempunyai probabilitas < 0,05. Ini

4.1.3. Eliminasi Backward

Model umum (0)

$$\log \hat{m}_{pqr} = U + U_{1(p)} + U_{2(q)} + U_{3(r)} + U_{12(pq)} + U_{13(qr)} + U_{23(pr)} + U_{123(pqr)}$$

Dengan :

$$DF = 0 \quad G^2 = 0 \quad P = 0$$

Perubahan G^2 jika salah satu efek simpel dikeluarkan dari model

Tabel 7. Nilai G^2 dan Signifikansi

Efek yang dikeluarkan	DF	Perubahan G^2	Prob.
U_{123}	24	26,938	0,3074

- H_0 : U_{123} = efek yang dikeluarkan dalam model
- H_1 : U_{123} = efek yang tidak dikeluarkan dalam model
- Tingkat signifikan $\alpha = 0,05$
- Daerah kritis : Tolak H_0 apabila nilai prob. $< \alpha = 0,05$
- Hitungan dari tabel diatas dapat dilihat bahwa Probabilitas = $0,3074 > 0,05$ sehingga H_0 diterima.
- Kesimpulan : U_{123} dikeluarkan dalam model

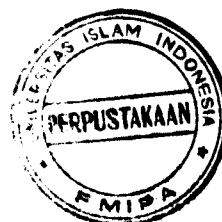
Model 1 :

$$\log \hat{m}_{pqr} = U + U_{1(p)} + U_{2(q)} + U_{3(r)} + U_{12(pq)} + U_{13(qr)} + U_{23(qr)}$$

Step 1 :

Model 1 adalah model terbaik

- H_0 : [12] [13] [23] = model terbaik
- H_1 : [123] = model terbaik



- Tingkat signifikan $\alpha = 0,05$
- Daerah kritis : Tolak H_0 apabila nilai prob. $< \alpha = 0,05$
- Hitungan dari tabel diatas dapat dilihat bahwa Probabilitas = $0,3074 > 0,05$ sehingga H_0 diterima.
- Kesimpulan : model 1 adalah model terbaik

Perubahan pada G^2 jika salah satu efek simpel dikeluarkan dari model :

Tabel 8. Nilai G^2 dan Signifikansi

Efek yang dikeluarkan	Df	Perubahan G^2	Prob.
U_{12}	8	42,938	0,0000
U_{13}	6	18,149	0,0059
U_{23}	12	29,980	0,0029

Karena semua nilai prob. $< \alpha = 0,05$ maka tidak ada yang perlu dikeluarkan dari model. Jadi model terbaik adalah :

$$\log \hat{m}_{pqr} = U + U_{1(p)} + U_{2(q)} + U_{3(r)} + U_{12(pq)} + U_{13(pr)} + U_{23(qr)}$$

Berdasarkan model terbaik diatas maka dapat diambil bebrapa kesimpulan sementara yaitu :

1. Ada hubungan antara lokasi dengan jenis kendaraan
2. Ada hubungan antara lokasi dengan waktu terjadi LAKA LANTAS
3. Ada hubungan antara jenis kendaraan dengan waktu terjadi LAKALANTAS.

Berdasarkan model terbaik diatas maka dapat diambil beberapa kesimpulan

sementara yaitu :

1. Ada hubungan antara lokasi dengan jenis kendaraan yang terlibat LAKA LANTAS
2. Ada hubungan antara lokasi dengan waktu terjadi LAKA LANTAS
3. Ada hubungan antara jenis kendaraan dengan waktu terjadi LAKALANTAS.

Selanjutnya untuk model tersebut, taksiran parameter interaksi antara lokasi dengan jenis kendaraan, interaksi antara lokasi dengan waktu LAKA LANTAS dan interaksi jenis kendaraan dapat dilihat pada tabel berikut :

4.2.1 Estimasi Parameter

1. Hubungan Lokasi variabel (p) dengan Jenis Kendaraan variabel (q)

Tabel 9. Hubungan Lokasi dengan Jenis Kendaraan

p	q	Koefisien	Standar error	Z- value	Keputusan
1	1	0.3330958295	0.08726	3.81708	Signifikan
	2	-0.4559016691	0.11682	-3.90260	Signifikan
	3	0.1741356133	0.08802	1.97833	Signifikan
	4	0.2458051009	0.06117	4.01835	Signifikan
	5	-0.0986295367	0.11265	-0.87554	Tidak Sig.
2	1	0.0748563035	0.13274	0.56394	Tidak Sig.
	2	0.0618234852	0.10925	0.56588	Tidak Sig.
	3	-0.0943762172	0.07609	-1.24027	Tidak Sig.

Berdasarkan nilai-nilai yang tertera pada tabel 9, maka dapat disimpulkan

bahwa :

- a. Pada jenis kendaraan dengan kategori yaitu mobil penumpang, mobil beban, sepeda motor pada lokasi non persimpangan signifikan, ini menunjukkan bahwa LAKA LANTAS jenis kendaraan mobil penumpang, mobil beban dan sepeda motor cenderung lebih banyak pada lokasi non persimpangan.
- b. Pada lokasi dengan kategori non persimpangan dan jenis kendaraan dengan kategori yaitu mobil bus menunjukkan hubungan negatif yang berarti ada kecenderungan LAKA LANTAS jenis kendaraan mobil bus lebih sedikit dilokasi non persimpangan.
- c. Pada lokasi dengan kategori non persimpangan dan jenis kendaraan dengan kategori yaitu non ranmor menunjukkan tidak signifikan, hal ini berarti bahwa jumlah LAKA LANTAS pada kendaraan non ranmor cenderung memiliki pola yang seimbang/ wajar.
- d. Pada jenis kendaraan dengan kategori yaitu mobil penumpang, mobil bus dan mobil beban pada lokasi persimpangan tidak signifikan, ini menunjukkan bahwa jumlah LAKA LANTAS pada kendaraan mobil penumpang, mobil bus dan mobil beban cenderung memiliki pola yang seimbang/wajar.

2. Hubungan Lokasi Variabel (p) dengan Waktu variabel (r)

Tabel 10. Hubungan Lokasi dengan Waktu

p	r	Koefisien	Standar error	Z- value	Keputusan
1	1	-.2870830145	0.09139	-3.14142	Signifikan
	2	.1130347562	0.07330	1.54215	Tidak Sig.
	3	.1959279473	0.07461	2.62598	Signifikan
	4	.1011191995	0.10630	0.95125	Tidak Sig.
2	1	-.0757046013	0.09247	-0.81869	Tidak Sig.
	2	-.0194282213	0.09293	-0.20906	Tidak Sig.

Berdasarkan nilai-nilai yang tertera pada tabel 10, maka dapat disimpulkan bahwa :

- a. Pada lokasi non persimpangan dengan waktu yaitu 00.00-06.00 dan 12.00-18.00 menunjukkan signifikan, yang mana lokasi non persimpangan dengan waktu 00.00-06.00 mempunyai hubungan negatif yang berarti ada kecenderungan jumlah LAKA LANTAS lebih sedikit. Dan lokasi persimpangan dengan waktu 12.00-18.00 mempunyai hubungan positif yang berarti ada kecenderungan jumlah terjadinya LAKA LANTAS lebih banyak.
- b. Pada lokasi non persimpangan dengan waktu yaitu 06.00-12.00 dan 18.00-24.00 menunjukkan tidak signifikan, hal ini berarti kecenderungan jumlah terjadinya LAKA LANTAS memiliki pola yang seimbang/wajar.
- c. Pada lokasi persimpangan dengan waktu yaitu 00.00-06.00 dan 06.00-12.00 menunjukkan tidak signifikan, hal ini berarti kecenderungan jumlah terjadinya LAKA LANTAS memiliki pola yang seimbang/wajar.

$\bar{U}_{2(q)}$ = efek utama kategori ke-q faktor II

$\bar{U}_{3(r)}$ = efek utama kategori ke-r faktor III

$\bar{U}_{12(pq)}$ = efek interaksi antara kategori ke-p faktor I dan kategori ke-q faktor II

$\bar{U}_{13(pr)}$ = efek interaksi antara kategori ke-p faktor I dan kategori ke-r faktor III

$\bar{U}_{23(qr)}$ = efek interaksi antara kategori ke-q faktor II dan kategori ke-r faktor III



3. Hubungan Jenis Kendaraan Variabel (q) dengan Waktu Variabel (r)

Tabel 11. Hubungan Jenis Kendaraan dengan Waktu

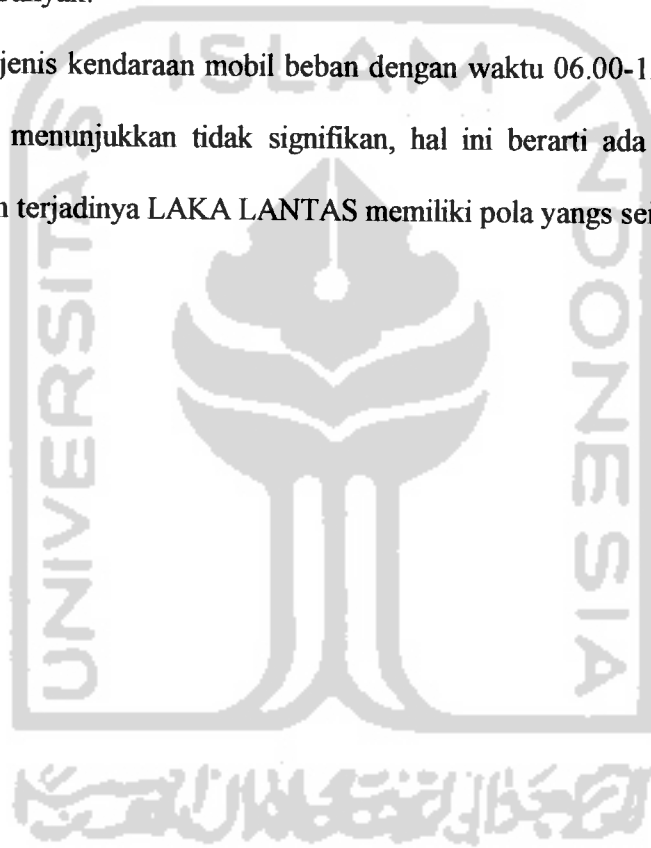
q	r	Koefisien	Standar error	Z- value	Keputusan
1	1	-.1899301567	0.15277	-1.243621	Tidak Sig.
	2	-.0234807549	0.12204	-0.19240	Tidak Sig.
	3	.0894861881	0.12569	0.71196	Tidak Sig.
	4	.1344278158	0.16834	0.79857	Tidak Sig.
2	1	-.0056545563	0.14711	-0.03844	Tidak Sig.
	2	-.0104635957	0.15033	-0.06961	Tidak Sig.
	3	.1480364851	0.14319	1.03384	Tidak Sig.
	4	-.1599631092	0.13065	-1.22437	Tidak Sig.
3	1	-.0731785199	0.12583	-0.58158	Tidak Sig.
	2	-.2706353078	0.10204	-2.65223	Signifikan
	3	.0811831900	0.08307	0.97733	Tidak Sig.
	4	.2337456973	0.08245	2.83517	Signifikan

Berdasarkan nilai-nilai yang tertera pada tabel 10, maka dapat disimpulkan bahwa :

- a. Pada jenis kendaraan mobil penumpang dengan waktu 00.00-06.00, 06.00-12.00, 12.00-18.00 dan 18.00-24.00 menunjukkan tidak signifikan, hal ini berarti kecenderungan jumlah LAKA LANTAS memiliki pola yang seimbang/wajar.
- b. Pada jenis kendaraan mobil bus dengan waktu 00.00-06.00, 06.00-12.00, 12.00-18.00 dan 18.00-24.00 menunjukkan tidak signifikan, hal ini berarti kecenderungan jumlah LAKA LANTAS memiliki pola yang seimbang/wajar.
- c. Pada jenis kendaraan mobil beban dengan waktu 00.00-06.00 dan 12.00-18.00 menunjukkan signifikan, yang mana mobil beban dengan

waktu 00.00-06.00 mempunyai hubungan negatif, hal ini berarti ada kecenderungan jumlah terjadinya LAKA LANTAS lebih sedikit. Dan mobil beban dengan waktu 12.00-18.00 mempunyai hubungan positif, hal ini berarti ada kecenderungan jumlah terjadinya LAKA LANTAS lebih banyak.

- d. Pada jenis kendaraan mobil beban dengan waktu 06.00-12.00 dan 18.00-24.00 menunjukkan tidak signifikan, hal ini berarti ada kecenderungan jumlah terjadinya LAKA LANTAS memiliki pola yang seimbang/wajar.



BAB V

PEMBAHASAN

5.1. Hubungan lokasi, jenis kendaraan dan waktu terjadinya LAKA LANTAS

Hasil analisis bahwa model terbaik pada step 1 dengan model [12] [13] [23] yaitu ;

- Ada hubungan antara lokasi dengan jenis kendaraan yang terlibat LAKA LANTAS, lokasi dengan kategori non persimpangan dan jenis kendaraan dengan kategori mobil penumpang, mobil bus, mobil beban dan sepeda motor.
- Ada hubungan antara lokasi dengan waktu terjadinya LAKA LANTAS, lokasi dengan kategori non persimpangan dan waktu dengan kategori 00.00-06.00 dan 12.00-18.00
- Ada hubungan antara jenis kendaraan dengan waktu terjadinya LAKA LANTAS, jenis kendaraan dengan kategori mobil beban dan waktu dengan kategori 12.00-18.00 dan 18.00-24.00.

Lokasi yaitu tempat terjadinya LAKA LANTAS yang berhubungan dengan jenis kendaraan yang sering terlibat LAKA LANTAS dan waktu atau jam berapa saja, banyaknya terjadi kecelakaan.

5.2. Faktor atau variabel yang menyebabkan terjadinya dependensi

Dengan estimasi parameter dapat dilihat faktor atau variabel (kategori-kategori mana saja yang menyebabkan terjadinya dependensi) yaitu dengan nilai Z value yang mana $\alpha = 0,05$ maka nilai Z yang masih diperbolehkan adalah antara

-1,96 sampai 1,96. Jika ternyata ada yang keluar dari batasan tersebut, maka pada level dimana nilai Z tersebut keluar perlu mendapat perhatian, sebab pada level itulah sebenarnya penyebab dependensi. Dari hasil analisis maka diperoleh variabel dengan kategori-kategori mana saja yang menyebabkan terjadinya dependensi sebagai berikut :

- a. Pada lokasi non persimpangan dengan jenis kendaraan yaitu mobil penumpang, mobil bus, mobil beban dan sepeda motor menunjukkan signifikan atau cenderung terjadinya LAKA LANTAS, hal ini disebabkan karna banyaknya pengguna kendaraan bermotor daripada kendaraan bukan bermotor, kerusakan pada kendaraan seperti ban bocor, rem blong, selain itu tidak mematuhi peraturan lalu lintas misalnya tidak mematuhi tanda larangan parkir, stop, lewat jalan satu arah, melewati garis marka jalan dan sebagainya.
- b. Pada lokasi non persimpangan dengan waktu yaitu 00.00-06.00 dan 12.00-18.00 menunjukkan signifikan atau cenderung terjadinya LAKA LANTAS, kemungkinan terjadinya LAKA LANTAS pada dini hari karena kurangnya lampu penerang jalan, kondisi jalan yang rusak, mengendarai dalam keadaan kantuk, mabuk, lokasi non persimpangan paling mudah digunakan pengendara atau pengemudi menggunakan kecepatan tinggi. Dan terjadinya LAKA LANTAS pada siang hari, kemungkinan karena padatnya pengguna lalu lintas karena merupakan waktu selesainya orang melakukan aktivitas seperti pulang dari kantor, sekolah dan sebagainya.

- c. Jenis kendaraan yaitu mobil beban dengan waktu 00.00-06.00 dan 12.00-18.00. Kemungkinan terjadinya LAKA LANTAS pada waktu 00.00-06.00 (dini hari) karena sopir dalam keadaan kantuk, mabuk, kendaraan yang rusak seperti rem blong, ban bocor, kurangnya lampu penerang jalan. Dan terjadinya LAKA LANTAS pada siang hari, kemungkinan karena padatnya pengguna lalu lintas dan biasanya mobil yang mengangkut beban banyak dilakukan pada malam hari, menggunakan kecepatan tinggi, beban yang dibawa melebihi kapasitas sehingga mobil tidak seimbang yang menyebabkan LAKA LANTAS.



2. Faktor atau variabel (kategori-kategori) yang menyebabkan terjadinya dependensi berdasarkan estimasi parameter dengan nilai diluar batas Z value yaitu :

- Pada lokasi non persimpangan dengan jenis kendaraan yaitu mobil penumpang, mobil beban dan sepeda motor menunjukkan signifikan dan mempunyai hubungan positif yang artinya jumlah LAKA LANTAS di lokasi non persimpangan dengan jenis kendaraan mobil penumpang, mobil beban dan sepeda motor cenderung lebih banyak, sedangkan di lokasi non persimpangan dan jenis kendaraan mobil bus mempunyai hubungan negatif yang artinya jumlah LAKA LANTAS di lokasi persimpangan dengan mobil bus cenderung lebih banyak.
- Pada lokasi non persimpangan dengan waktu yaitu 00.00-06.00 dan 12.00-18.00 menunjukkan signifikan, yang mana di lokasi non persimpangan dengan waktu 00.00-06.00 mempunyai hubungan negatif yang artinya jumlah kendaraan yang terlibat LAKA LANTAS lebih sedikit, sedangkan di lokasi non persimpangan dengan waktu 12.00-18.00 mempunyai hubungan positif yang artinya jumlah kendaraan yang terlibat kecelakaan lebih banyak.
- Jenis kendaraan yaitu mobil beban dengan waktu 06.00-12.00 dan 18.00-24.00 menunjukkan signifikan, yang mana mobil beban dengan waktu 06.00-12.00 mempunyai hubungan negatif yang artinya jumlah LAKA LANTAS mobil beban dengan waktu 06.00-12.00 lebih

sedikit, sedangkan mobil beban dengan waktu 18.00-24.00 mempunyai hubungan positif yang artinya jumlah LAKA LANTAS mobil beban dengan waktu 18.00-24.00 lebih banyak.

6.2. SARAN

Berdasarkan dari kesimpulan di atas, saran-saran yang dapat diberikan adalah :

1. Bagi pengendara dan pengemudi kendaraan yaitu mobil penumpang, mobil bus, mobil beban dan sepeda motor di lokasi non persimpangan atau jalan lurus untuk lebih mematuhi peraturan lalu lintas seperti tanda larangan stop, parkir, jalan satu arah, menggunakan kecepatan 40 km/jam atau 60 km/jam dan sebagainya.
2. Bagi pengemudi mobil beban untuk lebih berhati-hati dengan waktu atau jam 06.00-12.00 (pagi hari) karena jalur lalu lintas padat yaitu tidak menggunakan kecepatan tinggi, tidak membawa beban melebihi kapasitas mobil, untuk waktu (18.00-24.00) malam hari dalam mengemudi lebih konsentrasi pada jalan karena suasana malam yang gelap yang mempengaruhi penglihatan seseorang dan lain sebagainya.
3. Bagi Polantas untuk lebih menertibkan lalu lintas terutama pada jalan-jalan yang padat lalu lintas seperti waktu 12.00-18.00, dan menindak tegas bagi pelanggar yang melanggar tertib lalu lintas.

DAFTAR PUSTAKA

1. Darunugroho, P, 1993. *Studi Kepuasan Kerja Karyawan Pada Bagian Produksi PT Miwon Indonesia*, ITS, Surabaya.
2. Nugraha, J, 2003. *Modul Praktikum Analisis Data Kategorik*, UII, Yogyakarta.
3. S, Imelda, Indry. 2001. *Penelitian Daerah Rawan Kecelakaan Pada Jalan Luar Kota Medan – Berastagi (Jl.Letjen Jamin Ginting Km 8 – Km 56)*, USU, Sumatra Utara.
4. Santoso, S, 2000. *Buku Latihan SPSS Statistik Parametrik*, Penerbit PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
5. Sudjana, 1990. *Tehnik Analisis Data Kualitatif*, Penerbit Tarsito Bandung.



LAMPIRAN



LAMPIRAN I

Tabel 12. Data LAKA LANTAS Berdasarkan Lokasi, Jenis Kendaraan dan Waktu

Tahun 2001-2003

		Jenis Kendaraan												Total								
		Mobil Penumpang			Mobil Bus			Mobil Beban			Sepeda Motor			Non Rannor								
Waktu		00.00-06.00	06.00-12.00	12.00-18.00	18.00-24.00	00.00-06.00	06.00-12.00	12.00-18.00	18.00-24.00	00.00-06.00	06.00-12.00	12.00-18.00	18.00-24.00	00.00-06.00	06.00-12.00	12.00-18.00	18.00-24.00					
Lokasi	NP	22	69	91	64	5	21	25	8	27	61	44	45	56	290	313	198	14	21	24	15	1413
	P	5	12	18	10	6	5	7	6	9	10	15	11	21	60	47	34	6	12	6	7	307
	TKG	5	9	6	8	6	9	5	6	5	6	7	7	19	28	50	22	5	11	6	7	227

Keterangan :

NP = Non persimpangan atau jalan lurus

P = Persimpangan

TKG = Tikungan

LAMPIRAN 2

***** H I E R A R C H I C A L L O G L I N E A R *

DATA Information

***** H I E R A R C H I C A L L O G L I N E A R *

DATA Information

60 unweighted cases accepted.
 0 cases rejected because of out-of-range factor values.
 0 cases rejected because of missing data.
 1947 weighted cases will be used in the analysis.

FACTOR Information

Factor Level
 LOKASI 3
 JNSKDR 5
 WAKTU 4

***** H I E R A R C H I C A L L O G L I N E A R *

Observed, Expected Frequencies and Residuals.

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	StdResid
LOKASI	Non pers				
JNSKDR	mp				
WAKTU	00.00-0.	22,5	22,5	,00	,00
WAKTU	06.00-12	69,5	69,5	,00	,00
WAKTU	12.00-18	91,5	91,5	,00	,00
WAKTU	18.00-24	64,5	64,5	,00	,00
JNSKDR	mbs				
WAKTU	00.00-0.	5,5	5,5	,00	,00
WAKTU	06.00-12	21,5	21,5	,00	,00
WAKTU	12.00-18	25,5	25,5	,00	,00
WAKTU	18.00-24	8,5	8,5	,00	,00
JNSKDR	mbn				
WAKTU	00.00-0.	27,5	27,5	,00	,00
WAKTU	06.00-12	61,5	61,5	,00	,00
WAKTU	12.00-18	44,5	44,5	,00	,00
WAKTU	18.00-24	45,5	45,5	,00	,00
JNSKDR	spdm				
WAKTU	00.00-0.	56,5	56,5	,00	,00
WAKTU	06.00-12	290,5	290,5	,00	,00
WAKTU	12.00-18	313,5	313,5	,00	,00
WAKTU	18.00-24	198,5	198,5	,00	,00
JNSKDR	nonranmo				
WAKTU	00.00-0.	14,5	14,5	,00	,00

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resid
WAKTU	06.00-12	21,5	21,5	,00	,00
WAKTU	12.00-18	24,5	24,5	,00	,00
WAKTU	18.00-24	15,5	15,5	,00	,00
LOKASI	persimpa				
JNSKDR	mp				
WAKTU	00.00-0.	5,5	5,5	,00	,00
WAKTU	06.00-12	12,5	12,5	,00	,00
WAKTU	12.00-18	18,5	18,5	,00	,00
WAKTU	18.00-24	10,5	10,5	,00	,00
JNSKDR	mbs				
WAKTU	00.00-0.	6,5	6,5	,00	,00
WAKTU	06.00-12	5,5	5,5	,00	,00
WAKTU	12.00-18	7,5	7,5	,00	,00
WAKTU	18.00-24	6,5	6,5	,00	,00
JNSKDR	mbn				
WAKTU	00.00-0.	9,5	9,5	,00	,00
WAKTU	06.00-12	10,5	10,5	,00	,00
WAKTU	12.00-18	15,5	15,5	,00	,00
WAKTU	18.00-24	11,5	11,5	,00	,00
JNSKDR	spdm				
WAKTU	00.00-0.	21,5	21,5	,00	,00
WAKTU	06.00-12	60,5	60,5	,00	,00
WAKTU	12.00-18	47,5	47,5	,00	,00
WAKTU	18.00-24	34,5	34,5	,00	,00
JNSKDR	nonranmo				
WAKTU	00.00-0.	6,5	6,5	,00	,00
WAKTU	06.00-12	12,5	12,5	,00	,00
WAKTU	12.00-18	6,5	6,5	,00	,00
WAKTU	18.00-24	7,5	7,5	,00	,00
LOKASI	tikungan				
JNSKDR	mp				
WAKTU	00.00-0.	5,5	5,5	,00	,00
WAKTU	06.00-12	9,5	9,5	,00	,00
WAKTU	12.00-18	6,5	6,5	,00	,00
WAKTU	18.00-24	8,5	8,5	,00	,00
JNSKDR	mbs				
WAKTU	00.00-0.	6,5	6,5	,00	,00
WAKTU	06.00-12	9,5	9,5	,00	,00
WAKTU	12.00-18	5,5	5,5	,00	,00
WAKTU	18.00-24	6,5	6,5	,00	,00
JNSKDR	mbn				
WAKTU	00.00-0.	5,5	5,5	,00	,00
WAKTU	06.00-12	6,5	6,5	,00	,00
WAKTU	12.00-18	7,5	7,5	,00	,00
WAKTU	18.00-24	7,5	7,5	,00	,00
JNSKDR	spdm				
WAKTU	00.00-0.	19,5	19,5	,00	,00
WAKTU	06.00-12	28,5	28,5	,00	,00
WAKTU	12.00-18	50,5	50,5	,00	,00
WAKTU	18.00-24	22,5	22,5	,00	,00

JNSKDR	nonranmo				
WAKTU	00.00-0.	5,5	5,5	,00	,00
WAKTU	06.00-12	11,5	11,5	,00	,00
WAKTU	12.00-18	6,5	6,5	,00	,00
WAKTU	18.00-24	7,5	7,5	,00	,00

 Goodness-of-fit test statistics

Likelihood ratio chi square = ,00000 DF = 0 P = 1,000
 Pearson chi square = ,00000 DF = 0 P = 1,000

Tests that K-way and higher order effects are zero.

K	DF	Pearson Chisq	Prob
3	24	26,593	,3238
2	50	142,499	,0000
1	59	6277,191	,0000

Tests that K-way effects are zero.

K	DF	Pearson Chisq	Prob
1	9	6134,691	,0000
2	25	115,907	,0000
3	24	26,593	,3238

* * * * * H I E R A R C H I C A L L O G L I N E A R *

Tests of PARTIAL associations.

Effect Name	DF	Partial Chisq	Prob
LOKASI*JNSKDR	8	42,938	,0000
LOKASI*WAKTU	6	18,149	,0059
JNSKDR*WAKTU	12	29,980	,0028
LOKASI	2	1262,184	,0000
JNSKDR	4	1525,260	,0000
WAKTU	3	295,312	,0000

Estimates for Parameters.

LOKASI*JNSKDR

Parameter	Coeff.	Std. Err.	Z-Value
1	,3330958295	,08726	3,81708
2	-,4559016691	,11682	-3,90260
3	,1741356133	,08802	1,97833

4	,2458051009	,06117	4,01835
5	-,0986295367	,11265	-,87554
6	,0748563035	,13274	,56394
7	,0618234852	,10925	,56588
8	-,0943762172	,07609	-1,24027

LOKASI*WAKTU

Parameter	Coeff.	Std. Err.	Z-Value
1	-,2870830145	,09139	-3,14142
2	,1130347562	,07330	1,54215
3	,1959279473	,07461	2,62598
4	,1011191995	,10630	,95125
5	-,0757046013	,09247	-,81869
6	-,0194282213	,09293	-,20906

JNSKDR*WAKTU

Parameter	Coeff.	Std. Err.	Z-Value
1	-,1899301567	,15277	-1,24321
2	-,0234807549	,12204	-,19240
3	,0894861881	,12569	,71196
4	,1344278158	,16834	,79857
5	-,0056545563	,14711	-,03844
6	-,0104635957	,15033	-,06961
7	,1480364851	,14319	1,03384
8	-,1599631092	,13065	-1,22437
9	-,0731785199	,12583	-,58158
10	-,2706353078	,10204	-2,65223
11	,0811831900	,08307	,97733
12	,2337456973	,08245	2,83517

* * * * * H I E R A R C H I C A L L O G L I N E A R *

Backward Elimination (p = ,050) for DESIGN 1 with generating class

LOKASI*JNSKDR*WAKTU

Likelihood ratio chi square = ,00000 DF = 0 P = 1,000

If Deleted Simple Effect is	DF	L.R. Chisq	Change	Prob
LOKASI*JNSKDR*WAKTU	24	26,938		,3074

Step 1

The best model has generating class

LOKASI*JNSKDR

LOKASI*WAKTU
 JNSKDR*WAKTU

Likelihood ratio chi square = 26,93767 DF = 24 P = ,307

If Deleted Simple Effect is	DF	L.R. Chisq Change	Prob
LOKASI*JNSKDR	8	42,938	,0000
LOKASI*WAKTU	6	18,149	,0059
JNSKDR*WAKTU	12	29,980	,0028

Step 2

The best model has generating class

LOKASI*JNSKDR
 LOKASI*WAKTU
 JNSKDR*WAKTU

Likelihood ratio chi square = 26,93767 DF = 24 P = ,307

***** H I E R A R C H I C A L L O G L I N E A R *
 The final model has generating class

LOKASI*JNSKDR
 LOKASI*WAKTU
 JNSKDR*WAKTU

The Iterative Proportional Fit algorithm converged at iteration 0.
 The maximum difference between observed and fitted marginal totals
 is ,025
 and the convergence criterion is ,313

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	StdResid
LOKASI	Non pers				
JNSKDR	mp				
WAKTU	00.00-0.	22,0	21,1	,90	,20
WAKTU	06.00-12	69,0	70,5	-1,49	-,18
WAKTU	12.00-18	91,0	90,7	,35	,04
WAKTU	18.00-24	64,0	63,8	,24	,03
JNSKDR	mbs				
WAKTU	00.00-0.	5,0	6,9	-1,89	-,72
WAKTU	06.00-12	21,0	19,9	1,07	,24
WAKTU	12.00-18	25,0	21,1	3,94	,86
WAKTU	18.00-24	8,0	11,1	-3,12	-,93
JNSKDR	mbn				
WAKTU	00.00-0.	27,0	24,8	2,24	,45
WAKTU	06.00-12	61,0	56,9	4,14	,55
WAKTU	12.00-18	44,0	49,2	-5,20	-,74
WAKTU	18.00-24	45,0	46,2	-1,17	-,17
JNSKDR	spdm				
WAKTU	00.00-0.	56,0	60,7	-4,68	-,60

WAKTU	06.00-12	290,0	289,0	1,00	,06
WAKTU	12.00-18	313,0	315,0	-1,97	-,11
WAKTU	18.00-24	198,0	192,3	5,65	,41
JNSKDR	nonranmo				
WAKTU	00.00-0.	14,0	10,6	3,43	1,06
WAKTU	06.00-12	21,0	25,7	-4,72	-,9
WAKTU	12.00-18	24,0	21,1	2,89	,63
WAKTU	18.00-24	15,0	16,6	-1,60	-,39
LOKASI	persimpa				
JNSKDR	mp				
WAKTU	00.00-0.	5,0	6,4	-1,38	-,55
WAKTU	06.00-12	12,0	12,8	-,76	-,21
WAKTU	12.00-18	18,0	14,6	3,37	,88
WAKTU	18.00-24	10,0	11,2	-1,23	-,37
JNSKDR	mbs				
WAKTU	00.00-0.	6,0	4,5	1,47	,69
WAKTU	06.00-12	5,0	7,8	-2,84	-1,01
WAKTU	12.00-18	7,0	7,4	-,38	-,14
WAKTU	18.00-24	6,0	4,3	1,75	,85
JNSKDR	mbn				
WAKTU	00.00-0.	9,0	10,0	-,96	-,30
WAKTU	06.00-12	10,0	13,7	-3,68	-1,00
WAKTU	12.00-18	15,0	10,6	4,45	1,37
WAKTU	18.00-24	11,0	10,8	,19	,06
JNSKDR	spdm				
WAKTU	00.00-0.	21,0	19,1	1,86	,42
WAKTU	06.00-12	60,0	54,5	5,45	,74
WAKTU	12.00-18	47,0	53,0	-5,99	-,82
WAKTU	18.00-24	34,0	35,3	-1,32	-,22
JNSKDR	nonranmo				
WAKTU	00.00-0.	6,0	7,0	-,99	-,37
WAKTU	06.00-12	12,0	10,2	1,82	,57
WAKTU	12.00-18	6,0	7,4	-1,44	-,53
WAKTU	18.00-24	7,0	6,4	,61	,24
LOKASI	tikungan				
JNSKDR	mp				
WAKTU	00.00-0.	5,0	4,5	,48	,23
WAKTU	06.00-12	9,0	6,8	2,25	,87
WAKTU	12.00-18	6,0	9,7	-3,72	-1,19
WAKTU	18.00-24	8,0	7,0	,99	,37
JNSKDR	mbs				
WAKTU	00.00-0.	6,0	5,6	,41	,18
WAKTU	06.00-12	9,0	7,2	1,77	,66
WAKTU	12.00-18	5,0	8,6	-3,55	1,21
WAKTU	18.00-24	6,0	4,6	1,37	,64
JNSKDR	mbn				
WAKTU	00.00-0.	5,0	6,3	-1,28	-,51
WAKTU	06.00-12	6,0	6,5	-,45	-,18
WAKTU	12.00-18	7,0	6,2	,75	,30
WAKTU	18.00-24	7,0	6,0	,98	,40
JNSKDR	spdm				
WAKTU	00.00-0.	19,0	16,2	2,83	,70
WAKTU	06.00-12	28,0	34,5	-6,46	-1,10
WAKTU	12.00-18	50,0	42,0	7,97	1,23

WAKTU	18.00-24	22,0	26,3	-4,33	-,84
JNSKDR	nonranmo				
WAKTU	00.00-0.	5,0	7,4	-2,44	-,90
WAKTU	06.00-12	11,0	8,1	2,90	1,02
WAKTU	12.00-18	6,0	7,4	-1,45	-,53
WAKTU	18.00-24	7,0	6,0	,99	,41

Goodness-of-fit test statistics

Likelihood ratio chi square = 26,93767 DF = 24 P = ,307
Pearson chi square = 26,59272 DF = 24 P = ,324

