ANALISIS HUBUNGAN ANTARA JENIS RANMOR YANG HILANG, LOKASI DAN WAKTU TERJADINYA CURANMOR TAHUN 2003 DI KEPOLISIAN DAERAH JOGJAKARTA

Skripsi



Disusun Oleh :

Yeni Farida

00611070

JURUSAN STATISTIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

JOGJAKARTA

2004

ANALISIS HUBUNGAN ANTARA JENIS RANMOR YANG HILANG, LOKASI DAN WAKTU TERJADINYA CURANMOR TAHUN 2003 DI KEPOLISIAN DAERAH JOGJAKARTA

Skripsi

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Mencapai Derajat Sarjana S-1

Disusun Oleh :

Yeni Farida

00611070

JURUSAN STATISTIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

JOGJAKARTA

2004

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Analisis Hubungan Antara Jenis Ranmor Yang Hilang, Lokasi Dan Waktu Terjadinya Curanmor Tahun 2003 Di Kepolisian Daerah Jogjakarta

Skripsi

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Menempuh Gelar Sarjana

Jurusan Statistika

Disusun Oleh :

Nama : Yeni Farida

No. Mhs : 00611070

Telah Disyahkan dan Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Pada:

Hari :

Tanggal :

Mengetahui	
Ketua Jurusan	Dosen Pembimbing
(Rohmatul Fajriyah, M.Si)	(Edy Widodo, M.Si)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

ANALISIS HUBUNGAN ANTARA JENIS RANMOR YANG HILANG, LOKASI DAN WAKTU TERJADINYA CURANMOR TAHUN 2003 DI KEPOLISIAN DAERAH YOGYAKARTA

Skripsi

Disusun Oleh:
Nama : Yeni Farida
No.Mhs : 0061170

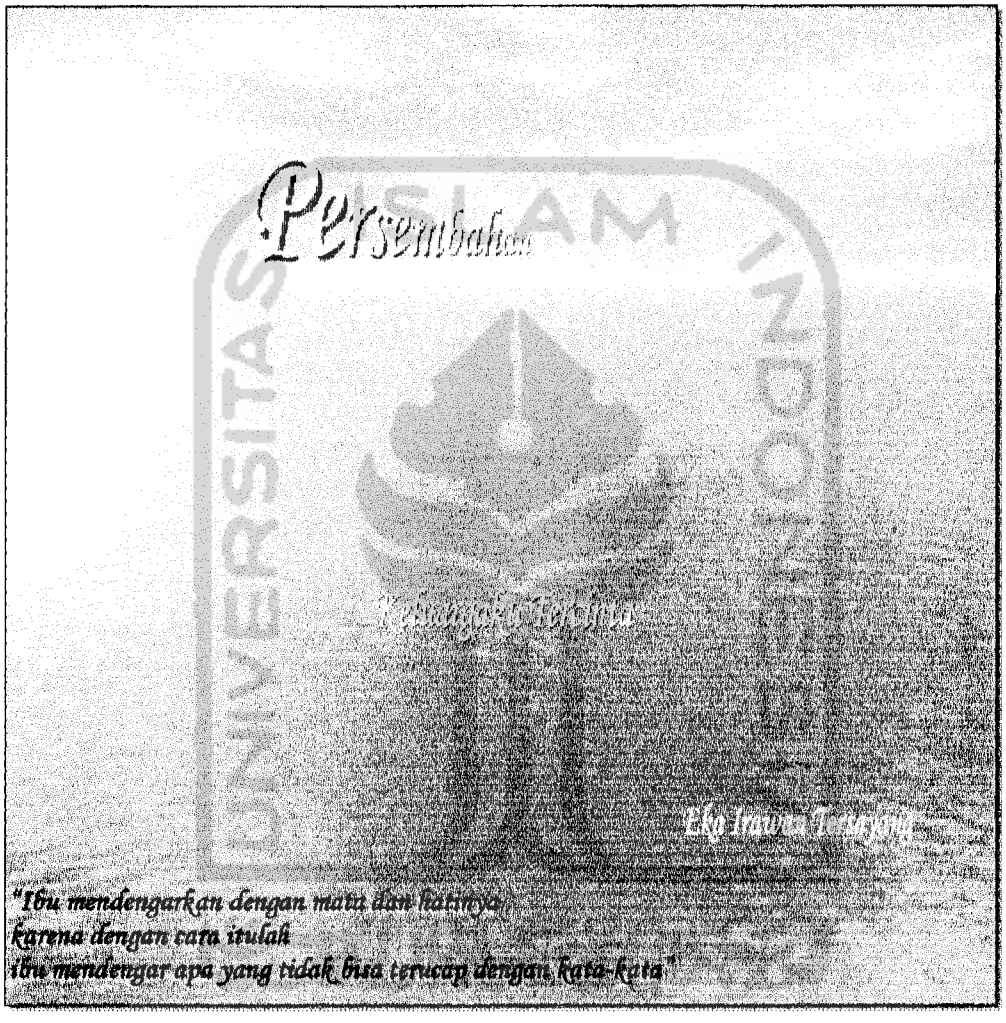
Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Statistika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia

Pada Tanggal 27 Oktober 2004

Tim Penguji	**Tanda Tangan**
1. Abdurrakhman, M.Si	.....
2. Jaka Nugraha, M.Si	.....
3. Edy Widodo, M.Si	.....
4. Kariyam, M.Si	.....

Mengetahui
Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

(Jaka Nugraha, M.Si)



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
PERPUSTAKAAN
FMIPA

Ibu.....,aku menyayangi mu

MOTTO

Kebaikan dalam kata-kata menciptakan percaya diri
Kebaikan dalam berfikir menciptakan kebaikan,
Kebaikan dalam memberi menciptakan CINTA……..

Jangan lupa untuk bermimpi
Lebih penting lagi, untuk menjadikan impian itu menjadi kenyataan
Dan tidak pernah menyerah
(Dr.Robert D Ballard)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah, puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Analisis Hubungan Antara Jenis Ranmor Yang Hilang, Lokasi Dan Waktu Terjadinya Curanmor Tahun 2003 Di Kepolisian Daerah Jogjakarta" dengan baik.

Pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada Bapak Edy Widodo, M.Si yang telah membimbing penyusun mulai dari penyusunan proposal sampai akhir penulisan skripsi ini. Kebaikan, ketelitian dan kesabaran beliau dalam membimbing dan mengarahkan merupakan pelajaran yang tak ternilai.

Selain itu, penyusun juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan terima kasih penyusun tunjukan kepada:

1. Bapak Jaka Nugraha, M.Si, selaku Dekan F-MIPA UII.
2. Ibu Rohmatul Fajriyah, M.Si, selaku Ketua Jurusan Statistika F-MIPA UII.
3. Seluruh Dosen F-MIPA yang telah memberikan ilmu dan mengajarkan banyak hal pada penyusun.

4. Pegawai Reserse kriminal (Reskrim) Polda DIY yang telah memberikan bantuan saat pelaksanaan tugas akhir.
5. Keluargaku Tercinta (Bapak, Ibu, mas Gianto&ayuk Ning, mas Bambang&mbak Fat, mas Andi&mbak Indah, mas Agus&mbak Dini, mas Sulas, mbak Wiwik, mas Joe&mbak Wix, adekku tersayang Reni, Kedua keponakanku : Anggrey&Kiki) yang selalu mendoakan keberhasilanku dan mendukung setiap jejak langkah hidupku.
6. Eka Irawan, Terimakasih atas segala cinta, kasih-sayang, perhatian, dukungan, kesabaran dan kesetian yang diberikan padaku.
7. Sahabatku : Mega, Rita, Topan, Taro, Andi, Aris, Dyah, Nani, Rifa. Terimakasih buat dukungan kalian.
8. Teman-teman Statistika angkatan 2000, teman kost Pamungkas&Annisa.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat dalam penulisan skripsi ini, oleh karena itu penyusun mohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi penyempurnaan.

Wassalaamu'alaikum Wr.Wb

Jogjakarta, 2004

Penyusun

DAFTAR ISI

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

BAB II	LANDASAN TEORI	4
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
	3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	34
	3.2 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	34
	3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	35
	3.4 Teknik Pengumpulan Data	
	3.4.1 Data	36
	3.4.2 Cara Pengumpulan Data	36
	3.5 Analisis Data	36
BAB IV	ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
	4.1 Analisis Data	37
	4.2 Pembahasan	
	4.2.1 Deskriptif	48
	4.2.2 Log Linier	50
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
	5.1 Kesimpulan	52
	5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
2.1	Perilaku Kelas Untuk Anak Berusia 10 Tahun	5
2.2	Frekuensi yang diharapkan dari tabel 2.1	7
2.3	Logaritma Frekuensi yang diharapkan ($In\ \hat{m}_{ijk}$) dari tabel 2.2	8
2.4	Derajat Kebebasan 3 variabel	28
4.1.1	Hasil Pengujian Untuk Efek K-Faktor Atau Lebih = 0	38
4.1.2	Hasil Pengujian Untuk Efek K-Faktor = 0	40
4.1.3	Hasil Perhitungan Assosiasi Parsial	42
4.1.4	Perubahan Efek Tahap 1	43
4.1.5	Perubahan Efek Tahap 1	44
4.1.6	Perubahan Efek Tahap 2	45
4.1.7	Nilai koofesien parameter, stand.deviasi, *Z-value* j.ranmor yang hilang dengan lokasi terjadinya curanmor	47
4.1.8	Nilai koofesien parameter, stand.deviasi, *Z-value* j.ranmor yang hilang dengan waktu terjadinya curanmor	47
4.2.1.1	Data Curanmor Di Sleman Tahun 2003	48

ANALISIS HUBUNGAN ANTARA JENIS RANMOR YANG HILANG, LOKASI DAN WAKTU TERJADINYA CURANMOR TAHUN 2003 DI KEPOLISIAN DAERAH JOGJAKARTA

Oleh:

Yeni Farida[1]

00611070

Intisari

Sebagaimana diketahui akhir-akhir ini kasus pencurian terutama pencurian kendaraan bermotor semakin marak di kota Jogjakarta. Oleh karena itulah ingin diketahui sejauh mana hubungan antara jenis ranmor yang hilang, lokasi dan waktunya terjadinya curanmor tahun 2003 di Kepolisian Daerah Jogjakarta dimana data yang digunakan adalah data sekunder yang ada di Polda DIY dengan analisis yang digunakan adalah analisis log linier.

Disimpulkan bahwa ada hubungan yang cukup kuat antara jenis ranmor yang hilang khususnya untuk jenis roda dua dengan lokasi terjadinya curanmor di lokasi pemukiman. Selain itu juga ada hubungan antara jenis ranmor roda dua dengan lokasi terjadinya curanmor di tempat parkir dan tempat umum, jenis ranmor roda empat yang hilang dengan lokasi terjadinya curanmor dan jenis ranmor yang hilang dengan waktu terjadinya curanmor.

Kata–kata kunci : Jenis ranmor yang hilang, lokasi terjadinya curanmor, waktu terjadinya curanmor, analisis log linier

[1] Mahasiswa Jurusan Statistika, FMIPA, UII

ANALISIS HUBUNGAN ANTARA JENIS RANMOR YANG HILANG, LOKASI DAN WAKTU TERJADINYA CURANMOR TAHUN 2003 DI KEPOLISIAN DAERAH JOGJAKARTA

Oleh:

Yeni Farida[1]

00611070

Intisari

Sebagaimana diketahui akhir-akhir ini kasus pencurian terutama pencurian kendaraan bermotor semakin marak di kota Jogjakarta. Oleh karena itulah ingin diketahui sejauh mana hubungan antara jenis ranmor yang hilang, lokasi dan waktunya terjadinya curanmor tahun 2003 di Kepolisian Daerah Jogjakarta dimana data yang digunakan adalah data sekunder yang ada di Polda DIY dengan analisis yang digunakan adalah analisis log linier.

Disimpulkan bahwa ada hubungan yang cukup kuat antara jenis ranmor yang hilang khususnya untuk jenis roda dua dengan lokasi terjadinya curanmor di lokasi pemukiman. Selain itu juga ada hubungan antara jenis ranmor roda dua dengan lokasi terjadinya curanmor di tempat parkir dan tempat umum, jenis ranmor roda empat yang hilang dengan lokasi terjadinya curanmor dan jenis ranmor yang hilang dengan waktu terjadinya curanmor.

Kata–kata kunci : Jenis ranmor yang hilang, lokasi terjadinya curanmor, waktu terjadinya curanmor, analisis log linier

[1] Mahasiswa Jurusan Statistika, Fakultas MIPA, UII

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Jogjakarta memiliki luas wilayah 3.185.80 km, terdiri dari empat kabupaten, satu kotamadya, 73 kecamatan dan 438 desa [(1)] . Jogjakarta merupakan wilayah yang cukup strategis untuk dijadikan kota dengan berbagai aneka ragam budaya tradisionalnya dan banyak kaum intelektual, maka dari itu kota ini dikenal dengan kota pelajar. Banyak para pelajar dari berbagai daerah berpindah ke kota Jogjakarta untuk menuntut ilmu. Dari segi kebudayaannya, Jogjakarta terkenal masih sangat kuat akan silsilah kerajaannya dan hal ini yang mendorong wisatawan dari dalam negri maupun dari luar negri untuk berkunjung ke kota Jogjakarta. Selain itu juga didukung dengan tempat-tempat pariwisata yang cukup menarik hati.

Dengan adanya kondisi seperti ini sangat menguntungkan pemerintah daerah setempat untuk menambah devisa negara dan devisa kota Jogjakarta khususnya. Selain itu juga dari segi ekonomi dengan banyaknya para pelajar yang datang ke kota Jogjakarta menguntungkan bagi warga Jogjakarta seperti warga yang memiliki sarana penginapan ataupun kost-kostan karena para pelajar tersebut membutuhkan tempat tinggal sementara selama masa pendidikan.

Akan tetapi hal tersebut juga bisa memberikan dampak negatif bagi penduduk setempat maupun para pelajar yang tinggal di kota Jogjakarta. Sehingga berbagai permasalahan timbul, seperti semakin padatnya penduduk yang tinggal di Jogjakarta, peredaran narkoba yang semakin merebak dimana-mana, pencurian terutama kendaraan bermotor karena kita juga ketahui bahwa sebagaian besar masyarakat dan para pelajarnya lebih banyak menggunakan kendaraan roda dua. Banyak masyarakat yang melaporkan kehilangan motor mereka pada petugas kepolisian dengan menyebutkan ciri-ciri motor mereka, hilangnya dimana (pasar, rumah, di tempat parkir), dan hilangnya jam berapa. Keadaan seperti ini cukup meresahkan masyarakat kota Jogjakarta dan pemerintah daerah setempat.

Berdasarkan hal tersebut di atas, penulis tertarik melakukan penelitian di Kepolisian Daerah Jogjakarta tentang kriminalitas atau kejahatan yang ada di kota Jogjakarta berupa pencurian jenis kendaraan bermotor tertentu tahun 2003 dimana pencurian kendaraan bermotor tersebut terjadi di tempat tertentu dan pada waktu tertentu.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Apakah ada hubungan antara jenis ranmor yang hilang, lokasi dan waktu terjadinya curanmor tahun 2003 di kepolisian daerah Jogjakarta ?

1.3 BATASAN MASALAH

Agar pembahasannya tetap dan tidak terlalu meluas, maka dalam penelitian diberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

a. Ruang lingkup penelitian dilakukan di Polda DIY.
b. Kejahatan hanya berupa pencurian kendaraan bermotor (curanmor) di Polda DIY.
c. Sumber data dari Polda DIY

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ada hubungan antara jenis ranmor yang hilang, lokasi dan waktu terjadinya curanmor tahun 2003 di kepolisian daerah Jogjakarta.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

a. Secara teoritis diharapkan dapat mengetahui sejauh mana aplikasi teori- teori statistik dapat diterapkan pada dunia kerja.
b. Secara praktik penelitian ini dapat dijadikan referensi dan masukkan bagi Polda DIY untuk mengupayakan suatu kebijakan dalam menangani kasus kriminalitas khususnya masalah pencurian kendaraan bermotor.

BAB II

LANDASAN TEORI

Dari data yang bersifat kualitatif, maka analisa data yang digunakan adalah analisa data kualitatif. Untuk mengetahui ada atau tidaknya suatu hubungan dilakukan uji independensi. Sedangkan untuk mengetahui variabel-variabel yang cenderung menimbulkan dependensi digunakan model log linier, untuk tabel dua dimensi dan tabel tiga dimensi.

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

Data kualitatif adalah data yang merupakan jumlahan dari suatu variabel yang bersifat katagori.

Syarat-syarat yang lain dari data kualitatif adalah;

1. Hubungannya tidak menyatakan tingkat atau derajat hubungan maupun arah dari hubungan.
2. Data merupakan jumlahan atau katagorikal dan bersifat diskrit.

Sehingga bisa dilakukan uji independensi, yaitu uji untuk mengetahui ada-tidaknya hubungan atau dependensi.

Tabel Tiga Dimensi

1. Model Log Linier Untuk Tabel Tiga dimensi

Tabel tiga dimensi terdiri dari tiga variabel, misal variabel I, II, III dengan katagori I, J, K dan antara ketiga variabel saling independen.

Contoh 1:

Data perilaku kelas untuk anak berumur 10 tahun, dimana variabel I adalah perilaku kelas (tidak menyimpang, menyimpang) sebagai katagori i, variabel II adalah kondisi kelas (rendah, sedang, tinggi) sebagai katagori j, variabel III adalah kondisi rumah (resiko, tidak resiko) sebagai katagori k [5].

Tabel 2.1
Perilaku kelas untuk anak berusia 10 tahun

Kondisi Rumah (var III)		Kondisi kelas (var II)									Jumlah
		Rendah			Sedang			Tinggi			
		Resiko	Tdk	Jmlh	Resiko	Tdk	Jmlh	Resiko	Tdk	Jmlh	
Perilaku Kelas (var I)	Tdk menyimpang	18	9	27	16	38	54	8	5	13	94
	Menyimpang	2	1	3	5	8	13	2	5	7	23
Jumlah		20	10		21	46		10	10		51 66
				30			67			20	117

Sumber : Sudjana.1990.*Teknik Analisis Data Kualitatif.* Edisi ke-1, Penerbit Tarsito Bandung, halaman 168.

Taksiran nilai harapan daripada masing-masing sel adalah sebagai berikut:

$$\hat{m}_{ijk} = \left[\frac{X_{i..}}{N}\right]\left[\frac{X_{.j.}}{N}\right]\left[\frac{X_{..k}}{N}\right]N \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1.1)$$

Dimana :

$\hat{m}_{ijk}$ = taksiran nilai harapan katagori ke-i, ke-j dan ke-k

$X_{i..} = \sum_{j=1}^{J}\sum_{k=1}^{K} X_{ijk}$ = jumlah pengamatan katagori ke-i

$X_{.j.} = \sum_{i=1}^{I}\sum_{k=1}^{K} X_{ijk}$ = jumlah pengamatan katagori ke-j

$X_{..k} = \sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J} X_{ijk}$ = jumlah pengamatan katagori ke-k

N = jumlah seluruh observasi

Dari contoh 1 tabel 2.1 halaman 5 diperoleh:

Misal : $\hat{m}_{111} = \left[\frac{94}{117}\right]\left[\frac{30}{117}\right]\left[\frac{51}{117}\right] x117 = 10{,}51$

$$\hat{m}_{ijk} = \frac{(X_{i..})x(X_{.j.})x(X_{..k})}{N^2} \qquad \text{.....(1.2)}$$

Misal : $\hat{m}_{111} = \frac{(X_{1..})x(X_{.1.})x(X_{..1})}{N^2} = \frac{94x30x51}{117^2} = 10{,}51$

Log $\hat{m}_{ijk} = \log X_{i..} + \log X_{.j.} + \log X_{..k} - 2\log N$

Nilai frekuensi yang diharapkan $\hat{m}_{ijk}$ untuk tabel 2.1:

$\hat{m}_{111} = \frac{94x20}{117} = 16{,}07$ $\quad \hat{m}_{112} = \frac{94x10}{117} = 8{,}03$ $\quad \hat{m}_{121} = \frac{94x21}{117} = 16{,}87$

$\hat{m}_{122} = \frac{94x46}{117} = 36{,}96$ $\quad \hat{m}_{132} = \frac{94x10}{117} = 8{,}03$ $\quad \hat{m}_{132} = \frac{94x10}{117} = 8{,}03$

$\hat{m}_{211} = \frac{23x20}{117} = 3{,}93$ $\quad \hat{m}_{212} = \frac{23x10}{117} = 1{,}97$ $\quad \hat{m}_{221} = \frac{23x21}{117} = 4{,}13$

$\hat{m}_{222} = \frac{23x46}{117} = 9{,}04$ $\quad \hat{m}_{231} = \frac{23x10}{117} = 1{,}97$ $\quad \hat{m}_{232} = \frac{23x10}{117} = 1{,}97$

Berikut ini adalah tabel hasil perhitungan dari nilai frekuensi diharapkan dari tabel 2.1 halaman 5:

Tabel 2.2
Frekuensi yang diharapkan dari tabel 2.1

Kondisi Rumah (var III)		Kondisi kelas (var II)						Jumlah
		Rendah		Sedang		Tinggi		
		Resiko	Tidak	Resiko	Tidak	Resiko	Tidak	
Perilaku Kelas (var I)	Tdk menyimpang	16,07	8,03	16,87	36,96	8,03	8,03	**94**
	menyimpang	3,93	1,97	4,13	9,04	1,97	1,97	**23**
Jumlah		20	10	21	46	10	10	**51** **66**
		30		**67**		**20**		**117**

Sumber : Sudjana.1990.*Teknik Analisis Data Kualitatif.* Edisi ke-1, Penerbit Tarsito Bandung, halaman 168.

Bila kedua ruas dari persamaan (1.2) dinyatakan dalam bentuk logaritma dengan bilangan dasar e, maka taksiran nilai harapan;

$$\text{Log } \hat{m}_{ijk} = U + U_{1(i)} + U_{2(j)} + U_{3(k)}$$

dimana:

$$\sum_i U_{1(i)} = \sum_j U_{2(j)} = \sum_k U_{3(k)} = 0$$

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

Karena $U_{1(i)}$ dan $U_{2(j)}$, menunjukkan deviasi penyimpangan dari U, maka;

$$\sum_{i=1}^{I} U_{1(i)} = \sum_{j=1}^{J} U_{2(j)} = \sum_{k=1}^{K} U_{3(k)} = 0$$

Jika terdapat interaksi pada ketiga variabel, diperoleh model

$$\log \hat{m}_{ijk} = U + U_{1(i)} + U_{2(j)} + U_{3(k)} + U_{12(ij)} + U_{13(ik)} + U_{23(jk)} + U_{123(ijk)}$$

Dimana:

U = efek rata-rata secara keseluruhan

$U_{1(i)}$ = efek utama katagori ke-i variabel I

$U_{2(j)}$ = efek utama katagori ke-j variabel II

$U_{3(k)}$ = efek utama katagori ke-k variabel III

$U_{12(ij)}$ = efek interaksi antara katagori ke-i variabel I dan katagori ke-j variabel II

$U_{13(ik)}$ = efek interaksi antara katagori ke-j variabel I dan katagori ke-k variabel III

$U_{23(jk)}$ = efek interaksi antara katgori ke-j variabel II dan katagori ke-k variabel III

$U_{123(ijk)}$ = efek interaksi antara katagori ke-i variabel I, katagori ke-j variabel II dan katagori ke-k variabel III.

Berikut ini adalah tabel nilai logaritma frekuensi yang diharapkan $In\ \hat{m}_{ijk}$ dari tabel 2.2 halaman 7:

Tabel 2.3

Logaritma Frekuensi yang diharapkan ($In\ \hat{m}_{ijk}$) dari tabel 2.2

Kondisi Rumah (var III)		Kondisi kelas (var II)						Jumlah
		Rendah		Sedang		Tinggi		
		Resiko	Tidak	Resiko	Tidak	Resiko	Tidak	
Perilaku Kelas (var I)	tdk menyimpang	2,78	2,08	2,83	3,61	2,08	2,08	15,46
	menyimpang	1,37	0,68	1,42	2,20	0,68	0,68	7,03
Jumlah		4,15	2,76	4,25	5,81	2,76	2,76	22,49

Sumber : Sudjana.1990.*Teknik Analisis Data Kualitatif.* Edisi ke-1, Penerbit Tarsito Bandung, halaman 168.

Dimana :

Rata-rata dari seluruh logaritma nilai harapannya

$$U = \frac{1}{IJK}\sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J}\sum_{k=1}^{K} In\ \hat{m}_{ijk} \qquad \text{.....(1.3)}$$

Dari tabel 2.3 halaman 9:

$$U = \frac{1}{2x3x2}(22{,}49) = 1{,}874$$

Pengaruh dari variabel pertama terhadap model

$$U_{1(i)} = \frac{1}{JK}\sum_{j=1}^{J}\sum_{k=1}^{K} In\ \hat{m}_{ijk} \qquad \text{.....(1.4)}$$

$$U_{1..} = \frac{1}{3x2}\left(\ln \hat{m}_{111} + \ln \hat{m}_{121} + \ln \hat{m}_{131} + \ln \hat{m}_{112} + \ln \hat{m}_{122} + \ln \hat{m}_{132}\right) = 2{,}577$$

$$U_{2..} = \frac{1}{3x2}\left(\ln \hat{m}_{211} + \ln \hat{m}_{221} + \ln \hat{m}_{231} + \ln \hat{m}_{212} + \ln \hat{m}_{222} + \ln \hat{m}_{232}\right) = 1{,}172$$

Pengaruh dari variabel kedua terhadap model

$$U_{2(j)} = \frac{1}{IK}\sum_{i=1}^{I}\sum_{k=1}^{K} In\ \hat{m}_{ijk} \qquad \text{.....(1.5)}$$

$$U_{.1.} = \frac{1}{2x2}(2{,}78 + 1{,}37 + 2{,}08 + 0{,}68) = 1{,}728$$

$$U_{.2.} = \frac{1}{2x2}(2{,}83 + 1{,}42 + 3{,}61 + 2{,}20) = 2{,}515$$

$$U_{.3.} = \frac{1}{2x2}(2{,}08 + 0{,}68 + 2{,}08 + 0{,}68) = 1{,}380$$

Pengaruh dari variabel ketiga terhadap model

$$U_{3(k)} = \frac{1}{IJ}\sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J} In\ \hat{m}_{ijk} \qquad \text{.....(1.6)}$$

$$U_{..1} = \frac{1}{2x3}(2{,}78 + 2{,}83 + 2{,}08 + 1{,}37 + 1{,}42 + 0{,}68) = 1{,}860$$

$$U_{..2} = \frac{1}{2x3}(2{,}08 + 3{,}61 + 2{,}08 + 0{,}68 + 2{,}20 + 0{,}68) = 1{,}888$$

Rata-rata sel (i,j)

$$U_{ij.} = \frac{1}{K}\sum_{k=1}^{K} In\ \hat{m}_{ijk} \qquad \text{.....(1.7)}$$

Untuk $U_{ij.}$ dimana i=1,2 ; j=1,2,3

$$U_{11.} = \frac{1}{2}(2{,}78 + 2{,}08) = 2{,}430 \qquad U_{12.} = \frac{1}{2}(2{,}83 + 3{,}61) = 3{,}22$$

$$U_{13.} = \frac{1}{2}(2{,}08 + 2{,}08) = 2{,}08 \qquad U_{21.} = \frac{1}{2}(1{,}37 + 0{,}68) = 1{,}025$$

$$U_{22.} = \frac{1}{2}(1{,}42 + 2{,}20) = 1{,}810 \qquad U_{23.} = \frac{1}{2}(0{,}68 + 0{,}68) = 0{,}680$$

Rata-rata sel (i,k)

$$U_{i.j} = \frac{1}{J}\sum_{j=1}^{J} In\ \hat{m}_{ijk} \qquad \text{.....(1.8)}$$

Untuk $U_{i.k}$ dimana i=1,2 ; k=1,2

$$U_{1.1} = \frac{1}{3}(2{,}78 + 2{,}83 + 2{,}08) = 2{,}564 \qquad U_{1.2} = \frac{1}{3}(2{,}08 + 3{,}61 + 2{,}08) = 2{,}590$$

$$U_{2.1} = \frac{1}{3}(1{,}37 + 1{,}42 + 0{,}68) = 1{,}157 \qquad U_{2.2} = \frac{1}{3}(0{,}68 + 2{,}20 + 0{,}68) = 1{,}187$$

Rata-rata sel (j,k)

$$U_{.jk} = \frac{1}{I}\sum_{i=1}^{I} In\ \hat{m}_{ijk} \qquad \text{.....(1.9)}$$

Untuk $U_{.jk}$ dimana j=1,2,3 ; k=1,2

$$U_{.11} = \frac{1}{2}(\text{In } \hat{m}_{111} + \text{In } \hat{m}_{211}) = \frac{1}{2}(2{,}78 + 1{,}37) = 2{,}07$$

$$U_{.12} = \frac{1}{2}(\text{In } \hat{m}_{112} + \text{In } \hat{m}_{212}) = \frac{1}{2}(2{,}08 + 0{,}68) = 1{,}380$$

$$U_{.21} = \frac{1}{2}(\text{In } \hat{m}_{121} + \text{In } \hat{m}_{221}) = \frac{1}{2}(2{,}83 + 1{,}42) = 2{,}125$$

$$U_{.22} = \frac{1}{2}(\text{In } \hat{m}_{122} + \text{In } \hat{m}_{222}) = \frac{1}{2}(3{,}61 + 2{,}20) = 2{,}905$$

$$U_{.31} = \frac{1}{2}(\text{In } \hat{m}_{131} + \text{In } \hat{m}_{231}) = \frac{1}{2}(2{,}08 + 0{,}68) = 1{,}380$$

$$U_{.32} = \frac{1}{2}(\text{In } \hat{m}_{132} + \text{In } \hat{m}_{232}) = \frac{1}{2}(2{,}08 + 0{,}68) = 1{,}380$$

$$\hat{U} = \hat{U}_{...} = 1{,}874$$

$$\hat{U}_{1(1)} = U_{1..} - U_{...} = 2{,}577 - 1{,}874 = 0{,}703$$

$$\hat{U}_{1(2)} = U_{2..} - U_{1..} = 1{,}172 - 1{,}874 = -0{,}702$$

$$\hat{U}_{2(1)} = U_{.1.} - U_{...} = 1{,}728 - 1{,}874 = -0{,}146$$

$$\hat{U}_{2(2)} = U_{.2.} - U_{...} = 2{,}515 - 1{,}874 = 0{,}641$$

$$\hat{U}_{2(3)} = U_{.3.} - U_{...} = 1{,}380 - 1{,}874 = -0{,}494$$

$$\hat{U}_{3(1)} = U_{..1} - U_{...} = 1{,}860 - 1{,}874 = -0{,}014$$

$$\hat{U}_{3(2)} = U_{..2} - U_{...} = 1{,}888 - 1{,}874 = 0{,}0014$$

$$\hat{U}_{12(11)} = U_{11.} - U_{1..} - U_{.1.} + U_{...} = 2{,}430 - 2{,}577 - 1{,}728 + 1{,}874 = -0{,}001$$

$$\hat{U}_{12(12)} = U_{12.} - U_{1..} - U_{.1.} + U_{...} = 3{,}22 - 2{,}577 - 1{,}728 + 1{,}874 = 0{,}789$$

$$\hat{U}_{12(13)} = U_{13.} - U_{1..} - U_{.1.} + U_{...} = 2{,}08 - 2{,}577 - 1{,}728 + 1{,}874 = -0{,}351$$

$\hat{U}_{12(21)} = U_{21.} - U_{2..} - U_{.2.} + U_{...}$ = 1,025 -1,172 – 2,515 + 1,874 = -0,788

$\hat{U}_{12(22)} = U_{22.} - U_{2..} - U_{.2.} + U_{...}$ = 1,810 – 1,172 – 2,515 + 1,874 = -0,003

$\hat{U}_{12(23)} = U_{23.} - U_{2..} - U_{.2.} + U_{...}$ = 0,680 – 1,172 – 2,515 + 1,874 = -1,133

$\hat{U}_{13(11)} = U_{1.1} - U_{1..} - U_{..1} + U_{...}$ = 2,564 – 2,577 – 1,860 + 1,874 = 0,001

$\hat{U}_{13(12)} = U_{1.2} - U_{1..} - U_{..2} + U_{...}$ =2,590 – 2,577 – 1,888 + 1,874 = -0,001

$\hat{U}_{13(21)} = U_{2.1} - U_{2..} - U_{..1} + U_{...}$ =1,157 – 1,172 – 1,860 + 1,874 = -0,001

$\hat{U}_{13(22)} = U_{2.2} - U_{2..} - U_{..2} + U_{...}$ = 1,187 – 1,172 – 1,888 + 1,874 = 0,001

$\hat{U}_{23(11)} = U_{.11} - U_{.1.} - U_{..1} + U_{...}$ = 2,07 -1,728 – 1,860 + 1,874 = 0,356

$\hat{U}_{23(12)} = U_{.12} - U_{.1.} - U_{..2} + U_{...}$ = 1,380 – 1,728 – 1,888 + 1,874 = -0,362

$\hat{U}_{23(21)} = U_{.21} - U_{.2.} - U_{..1} + U_{...}$ = 2,125 – 2,515 – 1,860 + 1,874 = -0,376

$\hat{U}_{23(22)} = U_{.22} - U_{.2.} - U_{..2} + U_{...}$ = 2,905 – 2,515 – 1,888 + 1,874 = 0,376

$\hat{U}_{23(31)} = U_{.31} - U_{.3.} - U_{..1} + U_{...}$ = 1,380 – 1,380 – 1,860 + 1,874 = 0,014

$\hat{U}_{23(32)} = U_{.32} - U_{.3.} - U_{..2} + U_{...}$ = 1,380 – 1,380 – 1,888 + 1,874 = -0,006

2. Taksiran Nilai Harapan Model Log Linier Tiga Dimensi

Ada dua cara untuk mendapatkan taksiran nilai harapan pada model log linier tiga dimensi yaitu cara langsung dan tidak langsung. Yang akan dibahas dalam hal ini adalah dengan cara langsung.

Langsung

Pada cara ini, taksiran nilai harapannya didapatkan secara langsung. Model tiga dimensi yang menggunakan cara ini adalah:

a. Model : $\log \hat{m}_{ijk} = U + U_{1(i)} + U_{2(j)} + U_{3(k)}$

Dimana : $U_{12(ij)} = U_{13(ik)} = U_{23(jk)} = U_{123(ijk)} = 0$

Taksiran nilai harapannya:

$$\hat{m}_{ijk} = \frac{(X_{i..})x(X_{.j.})x(X_{..k})}{N^2} \qquad \text{.....(1.10)}$$

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

Dari contoh 1, tabel 2.1 halaman 5 diperoleh:

$X_{i..}$:

$X_{1..} = X_{111} + X_{121} + X_{131} + X_{112} + X_{122} + X_{132} = 18 + 16 + 8 + 9 + 38 + 5 = 94$

$X_{2..} = X_{211} + X_{221} + X_{231} + X_{212} + X_{222} + X_{232} = 2 + 5 + 2 + 1 + 8 + 5 = 23$

$X_{.j.}$:

$X_{.1.} = X_{111} + X_{112} + X_{211} + X_{212} = 18 + 9 + 2 + 1 = 30$

$X_{.2.} = X_{121} + X_{122} + X_{221} + X_{222} = 16 + 38 + 5 + 8 = 67$

$X_{.3.} = X_{131} + X_{132} + X_{231} + X_{232} = 8 + 5 + 2 + 5 = 20$

$X_{..k}$:

$X_{..1} = X_{111} + X_{121} + X_{131} + X_{211} + X_{221} + X_{231} = 18 + 16 + 8 + 2 + 5 + 2 = 51$

$X_{..2} = X_{112} + X_{122} + X_{132} + X_{212} + X_{222} + X_{232} = 9 + 38 + 5 + 1 + 8 + 5 = 66$

Misal : $\hat{m}_{111} = \frac{(X_{1..})x(X_{.1.})x(X_{..1})}{N^2} = \frac{94x30x51}{117^2} = 10{,}51$ dan seterusnya

b. Model : $\log \hat{m}_{ijk} = U + U_{1(i)} + U_{2(j)} + U_{3(k)} + U_{12(ij)}$

Dimana : $U_{13(ik)} = U_{23(jk)} = U_{123(ijk)} = 0$

Taksiran nilai harapannya:

$$\hat{m}_{ijk} = \frac{(X_{ij.})x(X_{..k})}{N} \qquad \text{.....(1.11)}$$

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

Dari contoh 1, tabel 2.1 halaman 5 diperoleh:

$X_{ij.}$:

$X_{11.} = X_{111} + X_{112} = 18 + 9 = 27$ $\qquad$ $X_{12.} = X_{121} + X_{122} = 16 + 38 = 54$

$X_{13.} = X_{131} + X_{132} = 8 + 5 = 13$ $\qquad$ $X_{21.} = X_{211} + X_{212} = 2 + 1 = 3$

$X_{22.} = X_{221} + X_{222} = 5 + 8 = 13$ $\qquad$ $X_{23.} = X_{231} + X_{232} = 2 + 5 = 7$

$X_{..k}$:

$X_{..1} = X_{111} + X_{121} + X_{131} + X_{211} + X_{221} + X_{231} = 18 + 16 + 8 + 2 + 5 + 2 = 51$

$X_{..2} = X_{112} + X_{122} + X_{132} + X_{212} + X_{222} + X_{232} = 9 + 38 + 5 + 1 + 8 + 5 = 66$

Misal : $\hat{m}_{111} = \frac{(X_{11.})x(X_{..1})}{N} = \frac{27x51}{117} = 11{,}77$ dan seterusnya

c. Model : $\log \hat{m}_{ijk} = U + U_{1(i)} + U_{2(j)} + U_{3(k)} + U_{13(ik)}$

Dimana : $U_{12(ij)} = U_{23(jk)} = U_{123(ijk)} = 0$

Taksiran nilai harapannya:

$$\hat{m}_{ijk} = \frac{(X_{i.k})x(X_{.j.})}{N} \qquad \text{.....(1.12)}$$

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

Dari contoh 1, tabel 2.1 halaman 5 diperoleh:

$X_{i.k}$:

$X_{1.1} = X_{111} + X_{121} + X_{131} = 18 + 16 + 8 = 42$

$X_{1.2} = X_{112} + X_{122} + X_{132} = 9 + 38 + 5 = 52$

$X_{2.1} = X_{211} + X_{221} + X_{231} = 2 + 5 + 2 = 9$

$X_{2.2} = X_{212} + X_{222} + X_{232} = 1 + 8 + 5 = 14$

$X_{.j.}$:

$X_{.1.} = X_{111} + X_{112} + X_{211} + X_{212} = 18 + 9 + 2 + 1 = 30$

$X_{.2.} = X_{121} + X_{122} + X_{221} + X_{222} = 16 + 38 + 5 + 8 = 67$

$X_{.3.} = X_{131} + X_{132} + X_{231} + X_{232} = 8 + 5 + 2 + 5 = 20$

Misal : $\hat{m}_{111} = \frac{(X_{1.1})x(X_{.1.})}{N} = \frac{42x30}{117} = 10{,}77$ dan seterusnya

d. Model : $\log \hat{m}_{ijk} = U + U_{1(i)} + U_{2(j)} + U_{3(k)} + U_{23(jk)}$

Dimana : $U_{12(ij)} = U_{13(ik)} = U_{123(ijk)} = 0$

Taksiran nilai harapannya:

$$\hat{m}_{ijk} = \frac{(X_{.jk})x(X_{i..})}{N} \qquad \text{.....(1.13)}$$

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

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
PERPUSTAKAAN
FMIPA

Dari contoh 1, tabel 2.1 halaman 5 diperoleh :

$X_{.jk}$:

$X_{.11} = X_{111} + X_{211} = 18 + 2 = 20$ $\quad$ $X_{.12} = X_{112} + X_{212} = 9 + 1 = 10$

$X_{.21} = X_{121} + X_{221} = 16 + 5 = 21$ $\quad$ $X_{.22} = X_{122} + X_{222} = 38 + 8 = 46$

$X_{.31} = X_{131} + X_{231} = 8 + 2 = 10$ $\quad$ $X_{.32} = X_{132} + X_{232} = 5 + 5 = 10$

$X_{i..}$:

$X_{1..} = X_{111} + X_{121} + X_{131} + X_{112} + X_{122} + X_{132} = 18 + 16 + 8 + 9 + 38 + 5 = 94$

$X_{2..} = X_{211} + X_{221} + X_{231} + X_{212} + X_{222} + X_{232} = 2 + 5 + 2 + 1 + 8 + 5 = 23$

Misal : $\hat{m}_{111} = \dfrac{(X_{.11})x(X_{1..})}{N} = \dfrac{20x94}{117} = 16{,}07$ dan seterusnya

e. Model : $\log \hat{m}_{ijk} = U + U_{1(i)} + U_{2(j)} + U_{3(k)} + U_{12(ij)} + U_{13(ik)}$

Dimana : $U_{23(jk)} = U_{123(ijk)} = 0$

Taksiran nilai harapannya:

$$\hat{m}_{ijk} = \frac{(X_{ij.})x(X_{i.k})}{X_{i..}} \qquad \text{.....(1.14)}$$

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.

Dari contoh 1, tabel 2. halaman 5 diperoleh:

$X_{ij.}$:

$X_{11.} = X_{111} + X_{112} = 18 + 9 = 27$ $X_{12.} = X_{121} + X_{122} = 16 + 38 = 54$

$X_{13.} = X_{131} + X_{132} = 8 + 5 = 13$ $X_{21.} = X_{211} + X_{212} = 2 + 1 = 3$

$X_{22.} = X_{221} + X_{222} = 5 + 8 = 13$ $X_{23.} = X_{231} + X_{232} = 2 + 5 = 7$

$X_{i.k}$:

$X_{1.1} = X_{111} + X_{121} + X_{131} = 18 + 16 + 8 = 42$

$X_{1.2} = X_{112} + X_{122} + X_{132} = 9 + 38 + 5 = 52$

$X_{2.1} = X_{211} + X_{221} + X_{231} = 2 + 5 + 2 = 9$

$X_{2.2} = X_{212} + X_{222} + X_{232} = 1 + 8 + 5 = 14$

$X_{i..}$:

$X_{1..} = X_{111} + X_{121} + X_{131} + X_{112} + X_{122} + X_{132} = 18 + 16 + 8 + 9 + 38 + 5 = 94$

$X_{2..} = X_{211} + X_{221} + X_{231} + X_{212} + X_{222} + X_{232} = 2 + 5 + 2 + 1 + 8 + 5 = 23$

Misal : $\hat{m}_{111} = \frac{(X_{11.})x(X_{1.1})}{X_{1..}} = \frac{27x42}{94} = 12{,}06$ dan seterusnya

f. Model : $\log \hat{m}_{ijk} = U + U_{1(i)} + U_{2(j)} + U_{3(k)} + U_{12(ij)} + U_{23(jk)}$

Dimana : $U_{13(ik)} = U_{123(ijk)} = 0$

Taksiran nilai harapannya:

$$\hat{m}_{ijk} = \frac{(X_{ij.})x(X_{.jk})}{X_{.j.}} \qquad \text{.....(1.15)}$$

Model ini menyatakan adanya dependensi antara variabel 1 dengan variabel 2 dan 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.

Dari contoh 1, tabel 2.1 halaman 8 diperoleh:

$X_{ij.}$:

$X_{11.} = X_{111} + X_{112} = 18 + 9 = 27$ $\quad$ $X_{12.} = X_{121} + X_{122} = 16 + 38 = 54$

$X_{13.} = X_{131} + X_{132} = 8 + 5 = 13$ $\quad$ $X_{21.} = X_{211} + X_{212} = 2 + 1 = 3$

$X_{22.} = X_{221} + X_{222} = 5 + 8 = 13$ $\quad$ $X_{23.} = X_{231} + X_{232} = 2 + 5 = 7$

$X_{.jk}$:

$X_{.11} = X_{111} + X_{211} = 18 + 2 = 20$ $\quad$ $X_{.12} = X_{112} + X_{212} = 9 + 1 = 10$

$X_{.21} = X_{121} + X_{221} = 16 + 5 = 21$ $\quad$ $X_{.22} = X_{122} + X_{222} = 38 + 8 = 46$

$X_{.31} = X_{131} + X_{231} = 8 + 2 = 10$ $\quad$ $X_{.32} = X_{132} + X_{232} = 5 + 5 = 10$

$X_{.j.}$:

$X_{.1.} = X_{111} + X_{112} + X_{211} + X_{212} = 18 + 9 + 2 + 1 = 30$

$X_{.2.} = X_{121} + X_{122} + X_{221} + X_{222} = 16 + 38 + 5 + 8 = 67$

$X_{.3.} = X_{131} + X_{132} + X_{231} + X_{232} = 8 + 5 + 2 + 5 = 20$

Misal : $\hat{m}_{111} = \dfrac{(X_{11.})x(X_{.11})}{X_{.1.}} = \dfrac{27x20}{30} = 18$ dan seterusnya

g. Model : $\log \hat{m}_{ijk} = U + U_{1(i)} + U_{2(j)} + U_{3(k)} + U_{13(ik)} + U_{23(jk)}$

Dimana : $U_{12(ij)} = U_{123(ijk)} = 0$

Taksiran nilai harapannya:

$$\hat{m}_{ijk} = \frac{(X_{i.k})x(X_{.jk})}{X_{..k}} \qquad \text{.....(1.16)}$$

Model ini menyatakan adanya dependensi antara variabel 1 dengan variabel 3 dan 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.

Dari contoh 1, tabel 2.1 halaman 5 diperoleh :

$X_{i.k}$:

$X_{1.1} = X_{111} + X_{121} + X_{131} = 18 + 16 + 8 = 42$

$X_{1.2} = X_{112} + X_{122} + X_{132} = 9 + 38 + 5 = 52$

$X_{2.1} = X_{211} + X_{221} + X_{231} = 2 + 5 + 2 = 9$

$X_{2.2} = X_{212} + X_{222} + X_{232} = 1 + 8 + 5 = 14$

$X_{.jk}$:

$X_{.11} = X_{111} + X_{211} = 18 + 2 = 20$ $\qquad$ $X_{.12} = X_{112} + X_{212} = 9 + 1 = 10$

$X_{.21} = X_{121} + X_{221} = 16 + 5 = 21$ $\qquad$ $X_{.22} = X_{122} + X_{222} = 38 + 8 = 46$

$X_{.31} = X_{131} + X_{231} = 8 + 2 = 10$ $\qquad$ $X_{.32} = X_{132} + X_{232} = 5 + 5 = 10$

$X_{..k}$:

$X_{..1} = X_{111} + X_{121} + X_{131} + X_{211} + X_{221} + X_{231} = 18 + 16 + 8 + 2 + 5 + 2 = 51$

$X_{..2} = X_{112} + X_{122} + X_{132} + X_{212} + X_{222} + X_{232} = 9 + 38 + 5 + 1 + 8 + 5 = 66$

Misal : $\hat{m}_{111} = \frac{(X_{1.1})x(X_{.11})}{X_{..1}} = \frac{42x20}{51} = 16{,}47$ dan seterusnya

h. Taksiran untuk model umum log linier dengan batasan $U_{123(ijk)} = 0$

$$\log \hat{m}_{ijk} = U + U_{1(i)} + U_{2(j)} + U_{3(k)} + U_{12(ij)} + U_{13(ik)} + U_{23(jk)}$$

Taksiran nilai harapan :

$$\hat{m}_{ijk} = \frac{X_{ij.} X_{i.k} X_{.jk}}{X_{i..} X_{.j.} X_{..k}} \qquad \text{.....(1.17)}$$

Tetapi taksiran tersebut harus dihitung dengan cara iterasi dimana $\hat{m}_{ijk}$ merupakan fungsi dari $X_{ij.} X_{i.k}$ dan $X_{.jk}$.

Dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood* didapatkan bahwa $\hat{m}_{ijk}$ harus memenuhi :

$$m_{ij.} = X_{ij.}, m_{i.k} = X_{i.k}, m_{.jk} = X_{.jk}$$

Adapun prosedur iterasinya sebagai berikut:

1. $\hat{m}^{(1)}{}_{ijk} = \dfrac{(\hat{m}^{(0)}{}_{ijk}) x (X_{ij.})}{\hat{m}^{(0)}{}_{ij.}}$ dengan $\hat{m}^{(0)}{}_{ijk} = 1$ untuk tiap $\hat{m}_{ijk}$ dan

   $$\hat{m}^{(0)}{}_{ij.} = \sum_{k=1}^{K} \hat{m}^{(0)}{}_{ijk}$$

2. $\hat{m}^{(2)}{}_{ijk} = \dfrac{(\hat{m}^{(1)}{}_{ijk}) x (X_{i.k})}{\hat{m}^{(1)}{}_{i.k}}$ dengan $\hat{m}^{(1)}{}_{i.k} = \sum_{j=1}^{J} \hat{m}^{(1)}{}_{ijk}$

3. $\hat{m}^{(3)}{}_{ijk} = \dfrac{(\hat{m}^{(2)}{}_{ijk}) x (X_{.jk})}{\hat{m}^{(2)}{}_{.jk}}$ dengan $\hat{m}^{(2)}{}_{.jk} = \sum_{i=1}^{I} \hat{m}^{(2)}{}_{ijk}$

Dari contoh 1, tabel 2.1 halaman 5 diperoleh :

Terlebih dahulu dicari nilai:

$X_{11.} = 18 + 9 = 27$ $\quad X_{1.1} = 18 + 16 + 8 = 42$ $\quad X_{.11} = 18 + 2 = 20$

$X_{12.} = 16 + 38 = 54$ $\quad X_{1.2} = 9 + 38 + 5 = 52$ $\quad X_{.12} = 9 + 1 = 10$

$X_{13.} = 8+5 = 13$ $X_{2.1} = 2+5+2 = 9$ $X_{.21} = 16+5 = 21$

$X_{21.} = 2+1 = 3$ $X_{2.2} = 1+8+5 = 14$ $X_{.22} = 38+8 = 46$

$X_{22.} = 5+8 = 13$ $X_{.31} = 8+2 = 10$

$X_{23.} = 2+5 = 7$ $X_{.32} = 5+5 = 10$

Langkah 1

$$\hat{m}^{(0)}_{ij} = \sum_{i=1}^{2} \hat{m}^{(0)}_{ijk} = \sum_{k=1}^{2} 1 = 1+1 = 2$$

$$\hat{m}^{(1)}_{111} = \hat{m}^{(1)}_{112} = \frac{(1)x(X_{11.})}{\hat{m}^{(0)}_{ij.}} = \frac{1x27}{2} = 13{,}5$$

$$\hat{m}^{(1)}_{121} = \hat{m}^{(1)}_{122} = \frac{(1)x(X_{12.})}{\hat{m}^{(0)}_{ij.}} = \frac{1x54}{2} = 27$$

$$\hat{m}^{(1)}_{131} = \hat{m}^{(1)}_{132} = \frac{(1)x(X_{13.})}{\hat{m}^{(0)}_{ij.}} = \frac{1x13}{2} = 6{,}5$$

$$\hat{m}^{(1)}_{211} = \hat{m}^{(1)}_{212} = \frac{(1)x(X_{21.})}{\hat{m}^{(0)}_{ij.}} = \frac{1x3}{2} = 1{,}5$$

$$\hat{m}^{(1)}_{221} = \hat{m}^{(1)}_{222} = \frac{(1)x(X_{22.})}{\hat{m}^{(0)}_{ij.}} = \frac{1x13}{2} = 6{,}5$$

$$\hat{m}^{(1)}_{231} = \hat{m}^{(1)}_{232} = \frac{(1)x(X_{23.})}{\hat{m}^{(0)}_{ij.}} = \frac{1x7}{2} = 3{,}5$$

Langkah 2

$$\hat{m}^{(1)}_{i.k} = \sum_{j=1}^{3} \hat{m}^{(1)}_{ijk}$$

$$\hat{m}^{(2)}_{111} = \frac{(\hat{m}^{(1)}_{111} + \hat{m}^{(1)}_{112})x(X_{1.1})}{(\hat{m}^{(1)}_{111} + \hat{m}^{(1)}_{112}) + (\hat{m}^{(1)}_{121} + \hat{m}^{(1)}_{122}) + (\hat{m}^{(1)}_{131} + \hat{m}^{(1)}_{132})}$$

$$= \frac{(13{,}5)x(42)}{13{,}5+27+6{,}5} = \frac{567}{47} = 12{,}06$$

$$\hat{m}^{(2)}_{112} = \frac{(\hat{m}^{(1)}_{111} + \hat{m}^{(1)}_{112})x(X_{1.2})}{(\hat{m}^{(1)}_{111} + \hat{m}^{(1)}_{112}) + (\hat{m}^{(1)}_{121} + \hat{m}^{(1)}_{122}) + (\hat{m}^{(1)}_{131} + \hat{m}^{(1)}_{132})}$$

$$= \frac{(13,5)x(52)}{13,5 + 27 + 6,5} = \frac{702}{47} = 14,94$$

$$\hat{m}^{(2)}_{121} = \frac{(\hat{m}^{(1)}_{121} + \hat{m}^{(1)}_{122})x(X_{1.1})}{(\hat{m}^{(1)}_{111} + \hat{m}^{(1)}_{112}) + (\hat{m}^{(1)}_{121} + \hat{m}^{(1)}_{122}) + (\hat{m}^{(1)}_{131} + \hat{m}^{(1)}_{132})}$$

$$= \frac{(27)x(42)}{13,5 + 27 + 6,5} = \frac{1134}{47} = 24,13$$

$$\hat{m}^{(2)}_{122} = \frac{(\hat{m}^{(1)}_{121} + \hat{m}^{(1)}_{122})x(X_{1.2})}{(\hat{m}^{(1)}_{111} + \hat{m}^{(1)}_{112}) + (\hat{m}^{(1)}_{121} + \hat{m}^{(1)}_{122}) + (\hat{m}^{(1)}_{131} + \hat{m}^{(1)}_{132})}$$

$$= \frac{(27)x(52)}{13,5 + 27 + 6,5} = \frac{1404}{47} = 29,87$$

$$\hat{m}^{(2)}_{131} = \frac{(\hat{m}^{(1)}_{131} + \hat{m}^{(1)}_{132})x(X_{1.1})}{(\hat{m}^{(1)}_{111} + \hat{m}^{(1)}_{112}) + (\hat{m}^{(1)}_{121} + \hat{m}^{(1)}_{122}) + (\hat{m}^{(1)}_{131} + \hat{m}^{(1)}_{132})}$$

$$= \frac{(6,5)x(42)}{13,5 + 27 + 6,5} = \frac{273}{47} = 5,81$$

$$\hat{m}^{(2)}_{132} = \frac{(\hat{m}^{(1)}_{131} + \hat{m}^{(1)}_{132})x(X_{1.2})}{(\hat{m}^{(1)}_{111} + \hat{m}^{(1)}_{112}) + (\hat{m}^{(1)}_{121} + \hat{m}^{(1)}_{122}) + (\hat{m}^{(1)}_{131} + \hat{m}^{(1)}_{132})}$$

$$= \frac{(6,5)x(52)}{13,5 + 27 + 6,5} = \frac{338}{47} = 7,19$$

$$\hat{m}^{(2)}_{211} = \frac{(\hat{m}^{(1)}_{211} + \hat{m}^{(1)}_{212})x(X_{2.1})}{(\hat{m}^{(1)}_{211} + \hat{m}^{(1)}_{212}) + (\hat{m}^{(1)}_{221} + \hat{m}^{(1)}_{222}) + (\hat{m}^{(1)}_{231} + \hat{m}^{(1)}_{232})}$$

$$= \frac{(1,5)x(9)}{1,5 + 6,5 + 3,5} = \frac{13,5}{11,5} = 1,17$$

$$\hat{m}^{(2)}_{212} = \frac{(\hat{m}^{(1)}_{211} + \hat{m}^{(1)}_{212})x(X_{2.2})}{(\hat{m}^{(1)}_{211} + \hat{m}^{(1)}_{212}) + (\hat{m}^{(1)}_{221} + \hat{m}^{(1)}_{222}) + (\hat{m}^{(1)}_{231} + \hat{m}^{(1)}_{232})}$$

$$= \frac{(1,5)x(14)}{1,5+6,5+3,5} = \frac{21}{11,5} = 1,83$$

$$\hat{m}^{(2)}{}_{221} = \frac{(\hat{m}^{(1)}{}_{221} + \hat{m}^{(1)}{}_{222})x(X_{2.1})}{(\hat{m}^{(1)}{}_{211} + \hat{m}^{(1)}{}_{212}) + (\hat{m}^{(1)}{}_{221} + \hat{m}^{(1)}{}_{222}) + (\hat{m}^{(1)}{}_{231} + \hat{m}^{(1)}{}_{232})}$$

$$= \frac{(6,5)x(9)}{1,5+6,5+3,5} = \frac{58,5}{11,5} = 5,09$$

$$\hat{m}^{(2)}{}_{222} = \frac{(\hat{m}^{(1)}{}_{221} + \hat{m}^{(1)}{}_{222})x(X_{2.2})}{(\hat{m}^{(1)}{}_{211} + \hat{m}^{(1)}{}_{212}) + (\hat{m}^{(1)}{}_{221} + \hat{m}^{(1)}{}_{222}) + (\hat{m}^{(1)}{}_{231} + \hat{m}^{(1)}{}_{232})}$$

$$= \frac{(6,5)x(14)}{1,5+6,5+3,5} = \frac{91}{11,5} = 7,91$$

$$\hat{m}^{(2)}{}_{231} = \frac{(\hat{m}^{(1)}{}_{231} + \hat{m}^{(1)}{}_{232})x(X_{2.1})}{(\hat{m}^{(1)}{}_{211} + \hat{m}^{(1)}{}_{212}) + (\hat{m}^{(1)}{}_{221} + \hat{m}^{(1)}{}_{222}) + (\hat{m}^{(1)}{}_{231} + \hat{m}^{(1)}{}_{232})}$$

$$= \frac{(3,5)x(9)}{1,5+6,5+3,5} = \frac{31,5}{11,5} = 2,74$$

$$\hat{m}^{(2)}{}_{232} = \frac{(\hat{m}^{(1)}{}_{231} + \hat{m}^{(1)}{}_{232})x(X_{2.2})}{(\hat{m}^{(1)}{}_{211} + \hat{m}^{(1)}{}_{212}) + (\hat{m}^{(1)}{}_{221} + \hat{m}^{(1)}{}_{222}) + (\hat{m}^{(1)}{}_{231} + \hat{m}^{(1)}{}_{232})}$$

$$= \frac{(3,5)x(14)}{1,5+6,5+3,5} = \frac{49}{11,5} = 4,26$$

Langkah 3

$$\hat{m}^{(2)}{}_{.jk} = \sum_{i=1}^{2} \hat{m}^{(2)}{}_{ijk}$$

$$\hat{m}^{(3)}{}_{111} = \frac{(\hat{m}^{(2)}{}_{111})x(X_{.11})}{(\hat{m}^{(2)}{}_{111}) + (\hat{m}_{211})} = \frac{(12,06)x(20)}{(12,06)+(1,17)} = \frac{241,2}{13,23} = 18,23$$

$$\hat{m}^{(3)}{}_{112} = \frac{(\hat{m}^{(2)}{}_{112})x(X_{.12})}{(\hat{m}^{(2)}{}_{112}) + (\hat{m}_{212})} = \frac{(14,94)x(10)}{(14,94)+(1,84)} = \frac{149,4}{16,77} = 8,91$$

$$\hat{m}^{(3)}_{121} = \frac{(\hat{m}^{(2)}_{121})x(X_{.21})}{(\hat{m}^{(2)}_{121})+(\hat{m}_{221})} = \frac{(24{,}13)x(21)}{(24{,}13)+(5{,}09)} = \frac{506{,}73}{29{,}22} = 17{,}34$$

$$\hat{m}^{(3)}_{122} = \frac{(\hat{m}^{(2)}_{122})x(X_{.22})}{(\hat{m}^{(2)}_{122})+(\hat{m}_{222})} = \frac{(29{,}87)x(46)}{(29{,}87)+(7{,}91)} = \frac{1374{,}02}{37{,}78} = 36{,}37$$

$$\hat{m}^{(3)}_{131} = \frac{(\hat{m}^{(2)}_{131})x(X_{.31})}{(\hat{m}^{(2)}_{131})+(\hat{m}_{231})} = \frac{(5{,}81)x(10)}{(5{,}81)+(2{,}74)} = \frac{58{,}1}{8{,}55} = 6{,}79$$

$$\hat{m}^{(3)}_{132} = \frac{(\hat{m}^{(2)}_{132})x(X_{.32})}{(\hat{m}^{(2)}_{132})+(\hat{m}_{232})} = \frac{(7{,}19)x(10)}{(7{,}19)+(4{,}26)} = \frac{71{,}9}{11{,}45} = 6{,}28$$

$$\hat{m}^{(3)}_{211} = \frac{(\hat{m}^{(2)}_{211})x(X_{.11})}{(\hat{m}^{(2)}_{111})+(\hat{m}_{211})} = \frac{(1{,}17)x(20)}{(12{,}07)+(1{,}17)} = \frac{23{,}4}{13{,}24} = 1{,}77$$

$$\hat{m}^{(3)}_{212} = \frac{(\hat{m}^{(2)}_{212})x(X_{.12})}{(\hat{m}^{(2)}_{112})+(\hat{m}_{212})} = \frac{(1{,}83)x(10)}{(14{,}94)+(1{,}83)} = \frac{18{,}3}{16{,}77} = 1{,}09$$

$$\hat{m}^{(3)}_{221} = \frac{(\hat{m}^{(2)}_{221})x(X_{.21})}{(\hat{m}^{(2)}_{121})+(\hat{m}_{221})} = \frac{(5{,}09)x(21)}{(24{,}13)+(5{,}09)} = \frac{106{,}89}{29{,}22} = 3{,}66$$

$$\hat{m}^{(3)}_{222} = \frac{(\hat{m}^{(2)}_{222})x(X_{.22})}{(\hat{m}^{(2)}_{122})+(\hat{m}_{222})} = \frac{(7{,}91)x(46)}{(29{,}87)+(7{,}91)} = \frac{363{,}86}{37{,}78} = 9{,}63$$

$$\hat{m}^{(3)}_{231} = \frac{(\hat{m}^{(2)}_{231})x(X_{.31})}{(\hat{m}^{(2)}_{131})+(\hat{m}_{231})} = \frac{(2{,}74)x(10)}{(5{,}81)+(2{,}74)} = \frac{27{,}4}{8{,}55} = 3{,}20$$

$$\hat{m}^{(3)}_{232} = \frac{(\hat{m}^{(2)}_{232})x(X_{.32})}{(\hat{m}^{(2)}_{132})+(\hat{m}_{232})} = \frac{(4{,}26)x(10)}{(7{,}19)+(4{,}261)} = \frac{42{,}6}{11{,}45} = 3{,}72$$

3. Chi-Square Goodness Of Fit

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:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J}\sum_{k=1}^{K}\frac{(O_{ijk}-E_{ijk})^2}{E_{ijk}}$$

$$= \sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J}\sum_{k=1}^{K}\frac{(X_{ijk}-\hat{m}_{ijk})^2}{\hat{m}_{ijk}}, \forall_{ijk} \qquad \text{.....(1.18)}$$

Dimana ;

$O_{ijk} = X_{ijk}$ = pengamatan pada katagori ke-i, ke-j dan ke-k

$E_{ijk} = m_{ijk}$ = nilai harapan dari katagori ke-i, ke-j dan ke-k

Dari contoh 1, tabel 2.1 halaman 5:

$$\chi^2 = \left\{\frac{(18-16{,}07)^2}{16{,}07}+\frac{(9-8{,}03)^2}{8{,}03}+\frac{(16-16{,}87)^2}{16{,}87}+\frac{(38-36{,}96)^2}{36{,}96}+\frac{(8-8{,}03)^2}{8{,}03}\right.$$

$$+\frac{(5-8{,}03)^2}{8{,}03}+\frac{(2-3{,}93)^2}{3{,}93}+\frac{(1-1{,}97)^2}{1{,}97}+\frac{(5-4{,}13)^2}{4{,}13}+\frac{(8-9{,}04)^2}{9{,}04}$$

$$\left.+\frac{(2-1{,}97)^2}{1{,}97}+\frac{(5-1{,}97)^2}{1{,}97}\right\} = 7{,}96$$

Dan sebagai alternatif lainnya adalah *Likelihood Ratio Chi-Square* yang nilainya:

$$G^2 = -2\sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J}\sum_{k=1}^{K}(O_{ijk})\log(\frac{O_{ijk}}{E_{ijk}}), \forall_{i,j,k}$$

$$= -2\sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J}\sum_{k=1}^{K}X_{ijk}\log(\frac{X_{ijk}}{m_{ijk}}) \qquad \text{.....(1.19)}$$

4. Uji Residual

Jika model yang telah diterima dengan uji χ^2 cukup memadai maka *standart residual dan adjusted residual* yang diijinkan antara -1,96 sampai 1,96 untuk α = 0,05. Jika ternyata ada yang keluar dari batasan tersebut, maka titik-titik tersebut merupakan titik yang paling penting, sebab mungkin pada sel itulah sebetulnya penyebab terjadinya dependensi. Untuk model jenuh (*saturated*), tidak bisa digunakan *adjusted residual* (d_{ijk}) sebagai pembahasan untuk mencari sumber dependensi, karena antara nilai observasi dan taksirannya sama.

Adapun rumus dari *adjusted residual* adalah sebagai berikut:

$$d_{ijk} = \frac{e_{ijk}}{\sqrt{V_{ijk}}} \qquad \text{.....(1.20)}$$

dimana e_{ijk} = residual untuk i , j, k = $X_{ijk} - \hat{m}_{ijk}$

V_{ijk} = taksiran variansi dari e_{ijk} = $(1-\frac{X_{i..}}{N})x(1-\frac{X_{.j.}}{N})x(1-\frac{X_{..k}}{N})$

N = jumlah seluruh observasi

Cara yang digunakan untuk model jenuh adalah berdasarkan nilai *estimated* parameter pada model jenuh itu. Taksiran dan *standart error* menghasilkan Z (*standart value*) yang di dapat dari:

$$Z = \frac{Koefesien\ taksiran\ parameter}{s\tan dar\ error} \qquad \text{.....(1.21)}$$

$$\text{Dimana standar error = sd e} = \frac{X_{ijk} - \hat{m}_{ijk}}{\sqrt{\hat{m}_{ijk}}} \qquad \text{.....(1.22)}$$

Dari contoh 1, tabel 2.1 halaman 5 diperoleh:

Nilai frekuensi yang diharapkan $\hat{m}_{ijk}$:

$\hat{m}_{111} = 16,07$ $\hat{m}_{112} = 8,03$ $\hat{m}_{121} = 16,87$ $\hat{m}_{122} = 36,96$ $\hat{m}_{132} = 8,03$ $\hat{m}_{132} = 8,03$

$\hat{m}_{211} = 3,93$ $\hat{m}_{212} = 1,97$ $\hat{m}_{221} = 4,13$ $\hat{m}_{222} = 9,04$ $\hat{m}_{231} = 1,97$ $\hat{m}_{232} = 1,97$

- sd e $X_{111} = \frac{X_{111} - \hat{m}_{111}}{\sqrt{\hat{m}_{111}}} = \frac{18 - 16,07}{\sqrt{16,07}} = \frac{1,93}{4,009} = 0,48$

- sd e $X_{112} = \frac{X_{112} - \hat{m}_{112}}{\sqrt{\hat{m}_{112}}} = \frac{9 - 8,03}{\sqrt{8,03}} = \frac{0,97}{2,833} = 0,342$

dan seterusnya

5. Prinsip Hierarki

Prinsip Hirarki adalah suatu cara untuk mencari semua kemungkinan dari model yang ada . Prinsip hirarki pada dasarnya adalah mencari model secara teratur dan berukuran 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 pada model. Misalnya U_{123} ada dalam model, maka U_{12} pasti berada di dalam model. Sebaliknya bila U_{12} tidak ada dalam model, maka U_{123} tidak akan masuk dalam model.

6. Model Saturated

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

Misal:

$$\log \hat{m}_{ijk} = U + U_{1(i)} + U_{2(j)} + U_{3(k)} + U_{12(ij)} + U_{13(ik)} + U_{23(jk)} + U_{123(ijk)}$$

Hal ini secara lebih jelas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.4
Derajat Kebebasan 3 variabel

No	Model	Parameter Fitted	DF
1	$U + U_1 + U_2 + U_3$	{1 + (I-1) + (J-1) + (K-1)}	(IJK–I–J–K+2)
2	$U + U_1 + U_2 + U_3 + U_{12}$	{1+(I-1)+(J-1)+(K-1)+(I-1)(J-1)}	(K-1)(IJ-1)
3	$U + U_1 + U_2 + U_3 + U_{13}$	{1+(I-1)+(J-1)+(K-1)+(I-1)(K-1)}	(J-1)(IK-1)
4	$U + U_1 + U_2 + U_3 + U_{23}$	{1+(I-1)+(J-1)+(K-1)+(J-1)(K-1)}	(I-1)(JK-1)
5	$U + U_1 + U_2 + U_3 + U_{12} + U_{13}$	{1+(I-1)+(J-1)+(K-1)+(I-1)(J-1)+ (I-1)(K-1)}	I(J-1)(K-1)
6	$U + U_1 + U_2 + U_3 + U_{12} + U_{23}$	{1+(I-1)+(J-1)+(K-1)+(I-1)(J-1)+ (J-1)(K-1)}	J(I-1)(K-1)
7	$U + U_1 + U_2 + U_3 + U_{13} + U_{23}$	{1 + (I-1) + (J-1) + (K-1)+(I-1)(K-1)+ (J-1)(K-1)}	K(I-1)(J-1)
8	$U + U_1 + U_2 + U_3 + U_{12} + U_{13} + U_{23}$	{1+(I-1)+(J-1)+(K-1)+(I-1)(J-1)+ (I-1)(K-1)+ (J-1)(K-1)}	(I-1)(J-1)(K-1)
9	$U + U_1 + U_2 + U_3 + U_{12} + U_{13} + U_{23} + U_{123}$	{1+(I-1)+(J-1)+(K-1)+(I-1)(K-1)+ (J-1)(K-1)+(J-1)(K-1)+(I-1) (J-1)(K-1)}	0

Sumber: Darunugroho,P.1993.*Studi Kepuasan Kerja Karyawan Pada Bagian ProduksiPT Miwon.*

Nilai dari df (*degree of freedom*) di atas diperoleh dengan mengurangkan IJK yaitu df dari frekuensi observasi dengan df dari parameter *fitted* yaitu df dari taksiran frekuensi harapan.

Sehingga terlihat bahwa pada model di atas, ternyata nilai df = 0, atau residual daripada model ini sama dengan tidak ada atau sama dengan nol.

7. Tes Kondisional Statistik

Adalah merupakan test 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. Test ini menggunakan nilai *Likelihood Ratio Test;*

$$G^2 = -2\sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J}\sum_{k=1}^{K} X_{ijk} \log(\frac{X_{ijk}}{m_{ijk}})$$

Dari nilai *likelihood ratio* test ini akan 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 model 1, dimana sebagai perbandingannya adalah distribusi χ^2 dengan derajat kebebasanya selisih antara derajat bebas model 2 dengan derajat bebas model 1. Kriteria penolakan hipotesa awal adalah :

H_0 ditolak bila $G^2_{(2-1)} < \chi^2_{(2-1),\alpha}$

8. Seleksi Model

Dari beberapa model yang mungkin diterima dipilih satu model log linier yang terbaik dengan metode *Stepwise*. Sleksi model dengan *Stepwise* terdapat dua cara, yaitu *Forward* dan *Backward*, dalam hal ini metode yang dipakai adalah *Stepwise* dengan cara *Backward.*

Eliminasi Backward pada dasarnya adalah menyeleksi model berdasarkan hirarki, yaitu model terlengkap menuju ke model yang lebih sederhana.

Dengan menggunakan paket program SPSS (Statistical Product and Service Solutions) akan diperoleh perhitungan analisa log linier sampai diperoleh model terbaik. Adapun analisis tersebut terdiri dari:

a. Test K-Way ada dua macam, yaitu:

- Efek Order Ke-K dan Lebih dari 0

  Hal ini berdasarkan pada hipotesa bahwa efek order ke-k atau lebih sama dengan nol. Test ini dimulai dari order tertinggi hingga order yang terendah . Pada model log linier tiga dimensi, hipotesanya adalah sebagai berikut;

  Untuk k = 3 : H_0 : $U_{123} = 0$

  H_1 : paling tidak ada 1 dari efek 3 faktor atau lebih $\neq 0$

  Untuk k = 2 : H_0 : $U_{12} = U_{13} = U_{23} = U_{123} = 0$

  H_1 : paling tidak ada 1 dari efek 2 faktor atau lebih $\neq 0$

  Untuk k = 1 : H_0 : $U_1 = U_2 = U_3 = U_{12} = U_{13} = U_{23} = U_{123} = 0$

  H_1 : paling tidak ada 1 dari efek 1 faktor atau lebih $\neq 0$

  Bila probabilitas yang didapatkan lebih kecil (<) dari α maka H_0 ditolak.

- Efek Order Ke-K adalah 0

Test ini didasarkan pada hipotesa bahwa efek order ke-k sama dengan nol. Pada model loglinier tiga dimensi hipotesanya adalah sebagai berikut:

Untuk k = 1 : H_0 : $U_1 = U_2 = U_3 = 0$

H_1 : paling tidak ada 1 dari efek 1 faktor $\neq 0$

Untuk k = 2 : H_0 : $U_{12} = U_{13} = U_{23} = 0$

H_1 : paling tidak ada 1 dari efek 2 faktor $\neq 0$

Untuk k = 3 : H_0 : $U_{123} = 0$

H_1 : paling tidak ada 1 dari efek 3 faktor $\neq 0$

Bila probabilitas yang didapatkan lebih kecil (<) dari α maka H_0 ditolak.

b. Test Partial Association

Pada tabel tiga dimensi yang terdiri dari tiga variabel klasifikasi, tes ini bertujuan untuk menguji hubungan ketergantungan antara dua variabel dalam setiap level variabel lainnya. Hipotesanya:

H_0 : X_1 dan X_2 independen untuk setiap level X_3

H_1 : X_1 dan X_2 dependen untuk setiap level X_3

H_0 : X_1 dan X_3 independen untuk setiap level X_2

H_1 : X_1 dan X_3 dependen untuk setiap level X_2

H_0 : X_2 dan X_3 independen untuk setiap level X_1

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
PERPUSTAKAAN
FMIPA

H_1 : X_2 dan X_3 dependen untuk setiap level X_1

Secara umum, hubungan antara tiga variabel secara bersama-sama dapat dilihat dari estimasi parameter model terlengkap. Estimasi 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 atau 95 konfiden interval (*lower* 95% CI dan *Upper* 95%) tidak memuat nol, maka sel inilah yang menyebabkan dependensi.

Dari hipotesa-hipotesa di atas, H_0 ditolak bila probabilitas yang diperoleh < α

c. Metode Backward

Metode *Backward* adalah salah satu macam seleksi model dari metode *Stepwise* di samping metode *Forward*. Perbedaaan metode *Backward* dan metode *Forward* adalah bila 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* yang pada model log linier tiga dimensi, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Mula-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][123]. Dimisalkan sebagai model (2).
3. Dengan conditional tes statistik uji apakah model (2) masih merupakan model terbaik dengan hipotesa :

   H_0 = model (2)

   H_1 = model (1) ; model terbaik

4. Bandingkan nilai $G^2_{(2-1)}$ dengan $\chi^2_{(2-1),\alpha}$

   H_0 ditolak bila $G^2_{(2-1)} > \chi^2_{(2-1)}$

   atau probabilitas < α

5. Bila H_0 ditolak artinya model (1) adalah model terbaik, sehingga proses sudah selesai. Tapi bila H_0 diterima, maka model (2) dibandingkan lagi dengan model berikutnya, apabila interaksi 2 variabel dikeluarkan dari model.
6. Untuk menentukan interaksi 2 variabel 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 variabel yang harus dikeluarkan dari model. Sehingga didapatkan model yang terbaik.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kepolisian Daerah (Polda) DIY yang terletak di jalan lingkar utara Condong Catur, Depok, Sleman DIY dan waktu penelitian ini di mulai tanggal 2 Juni sampai 2 Juli 2004.

3.2 VARIABEL PENELITIAN DAN DEFINISI OPERASIONAL

Dalam penelitian ini variabel yang diteliti adalah jenis ranmor yang hilang, lokasi dan waktu terjadinya curanmor.

Sedangkan definisi operasi variabel tersebut adalah:

a. Jenis ranmor yang hilang

yaitu berbagai macam sarana transportasi seperti kendaraan beroda dua dan kendaraan beroda empat yang hilang [1]

b. Lokasi terjadinya curanmor

yaitu tempat terjadinya peristiwa kejahatan curanmor [1], yaitu:

- Pemukiman penduduk, yaitu suatu lingkungan yang digunakan untuk tempat tinggal sekumpulan orang-orang yang membentuk komunitas tertentu.
- Tempat parkir, yaitu tempat yang sudah disediakan untuk penitipkan sementara kendaraan bermotor dan ada petugas parkirnya.

- Tempat umum, yaitu tempat–tempat yang digunakan untuk fasilitas umum, seperti jalan, pasar dan tidak ada petugas parkirnya.

c. Waktu terjadinya curanmor

yaitu saat peristiwa kejahatan pencurian kendaraan bermotor (curanmor) itu terjadi [1], yaitu:

- Pukul 06.00-12.00 WIB
- Pukul 12.00-18.00 WIB
- Pukul 18.00-24.00 WIB
- Pukul 24.00-06.00 WIB

3.3 POPULASI DAN SAMPEL PENELITIAN

Populasi dari penelitian ini adalah kejahatan pencurian kendaraan bermotor (curanmor) di Polda DIY dan sampel yang diambil adalah kejahatan pencurian kendaraan bermotor yang ada di daerah Sleman tahun 2003 dengan menghubungkan antara jenis ranmor yang hilang (roda dua, roda empa), lokasi terjadinya curanmor (pemukiman penduduk, tempat parkir, tempat umum) dan waktu terjadinya curanmor (06.00-12.00, 12.00-18.00, 18.00-24.00, 24.00-06.00).

3.4 TEKNIK PENGUMPULAN DATA

3.4.1. Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder tentang jenis ranmor yang hilang, lokasi dan waktu terjadinya curanmor tahun 2003 di Polda DIY.

3.4.2. Cara Pengumpulan data

- Wawancara

  Metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mengadakan tanya jawab langsung terhadap petugas yang ada di bagian Reskrim Polda DIY untuk memperoleh data dan informasi.

- Studi Pustaka

  Metode pengumpulan data dengan mencari dan mempelajari bahan-bahan referensi berupa buku-buku, majalah, jurnal, maupun hasil penelitian yang berkaitan dengan masalah yang diperoleh.

3.5 ANALISIS DATA

Metode analisis data dalam penelitian ini, yaitu menggunakanu log linier, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Pengujian efek k-faktor
- Pengujian assosiasi parsial
- Eliminasi *Backward*
- Analisis Taksiran Parameter

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 ANALISIS DATA

Log Linier

Untuk mengetahui sejauh mana hubungan antara jenis ranmor yang hilang, lokasi terjadinya curanmor dan waktu terjadinya curanmor di Sleman tahun 2003 maka dilakukan analisa dengan metode log linier untuk tabel tiga dimensi.

Perhitungan statistik untuk analisa tabel tiga dimensi berikut menggunakan paket program SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*). Sedangkan analisa outputnya adalah sebagai berikut:

Hubungan antara jenis ranmor yang hilang, lokasi dan waktu terjadinya curanmor.

1. Jenis ranmor yang hilang

   (Roda dua, Roda empat)

2. Lokasi terjadinya curanmor

   (Pemukiman, Tempat parkir, Tempat umum)

3. Waktu terjadinya curanmor

   (06.00-12.00, 12.00-18.00, 18.00-24.00, 24.00-06.00)

$$\log \hat{m}_{ijk} = U + U_{1(i)} + U_{2(j)} + U_{3(k)} + U_{12(ij)} + U_{13(ik)} + U_{23(jk)} + U_{123(ijk)}$$

A. Pengujian Efek K – Faktor

Hasil Pengujian Untuk Efek K-Faktor atau lebih = 0

Tabel 4.1.1
Hasil Pengujian Untuk Efek K-Faktor atau Lebih = 0

K	DF	Pears.Chisq.	Prob.
3	6	2,593	0,8579
2	17	38,996	0,0018
1	23	123,704	0,0000

Sumber : Output Komputer SPSS versi 10.0 lampiran 2

Untuk K = 3

Hipotesis

- H_0 : $U_{123(ijk)} = 0$

  H_1 : Paling tidak ada 1 dari efek 3 faktor atau lebih $\neq 0$

  dimana i = 1,2 ; j = 1,2,3 ; k = 1,2,3,4

- Tingkat signifikansi untuk mendukung H_0 adalah $\alpha = 0,05$
- Daerah kritis : tolak H_0 apabila nilai probabilitas $U_{123} < \alpha = 0,05$
- Hitungan : dari tabel 4.1.1 dapat dilihat bahwa nilai probabilitas untuk U_{123} dengan $\alpha = 0,05$ adalah 0,8579
- Kesimpulan : Dengan $\alpha = 0,05$ ternyata probabilitasnya = 0,8579 > α = 0,05 maka H_0 tidak di tolak yang berarti bahwa efek order ketiga atau lebih tidak termasuk dalam model.

Untuk K = 2

Hipotesis

- H_0 : $U_{12(ij)} = U_{13(ik)} = U_{23(jk)} = U_{123(ijk)} = 0$

H_1 : Paling tidak ada 1 dari efek 2 faktor atau lebih ≠ 0

dimana i = 1,2 ; j = 1,2,3 ; k = 1,2,3,4

- Tingkat signifikansi untuk mendukung H_0 adalah α = 0,05
- Daerah kritis : tolak H_0 apabila nilai probabilitas U_{12} , U_{13} , U_{23} dan U_{123} < α = 0,05
- Hitungan : dari tabel 4.1.1 dapat dilihat bahwa nilai probabilitas untuk U_{12} , U_{13}, U_{23} dan U_{123} dengan α =0,05 adalah 0,0018
- Kesimpulan : Dengan α = 0,05 ternyata probabilitasnya = 0,0018 < α = 0,05 maka H_0 di tolak yang berarti bahwa efek order kedua atau lebih kemungkinan ada dalam model.

Untuk K = 1

Hipotesis

- H_0 : $U_{1(i)} = U_{2(j)} = U_{3(k)} = U_{12(ij)} = U_{13(ik)} = U_{23(jk)} = U_{123(ijk)} = 0$

  H_1 : Paling tidak ada 1 dari efek 1 faktor atau lebih ≠ 0

  dimana i = 1,2 ; j = 1,2,3 ; k = 1,2,3,4
- Tingkat signifikansi untuk mendukung H_0 adalah α = 0,05
- Daerah kritis : tolak H_0 apabila nilai probabilitas U_1, U_2, U_3, U_{12} , U_{13} , U_{23} dan U_{123} < α = 0,05
- Hitungan : dari tabel 4.1.1 dapat dilihat bahwa nilai probabilitas untuk U_1, U_2, U_3, U_{12} , U_{13} , U_{23} dan U_{123} dengan α =0,05 adalah 0,0000

- Kesimpulan : Dengan $\alpha = 0,05$ ternyata probabilitasnya = 0,0000 < α = 0,05 maka H_0 di tolak yang berarti bahwa efek order kesatu atau lebih kemungkinan ada dalam model.

Hasil Pengujian Efek K – Faktor = 0

Tabel 4.1.2
Hasil Pengujian Efek K – Faktor = 0

K	DF	Pears.Chisq.	Prob.
1	6	84,708	0,0000
2	11	36,403	0,0001
3	6	2,593	0,8579

Sumber : Output Komputer SPSS versi 10.0 lampiran 2

Untuk K = 1

Hipotesis

- H_0 : $U_{1(i)} = U_{2(j)} = U_{3(k)} = 0$

  H_1 : Paling tidak ada 1 dari efek 1 faktor $\neq 0$

  dimana i = 1,2 ; j = 1,2,3 ; k = 1,2,3,4

- Tingkat signifikansi untuk mendukung H_0 adalah $\alpha = 0,05$
- Daerah kritis : tolak H_0 apabila nilai probabilitas U_1, U_2 dan U_3 < α = 0,05
- Hitungan : dari tabel 4.1.2 dapat dilihat bahwa nilai probabilitas untuk U_1, U_2, U_3 dengan α =0,05 adalah 0,0000
- Kesimpulan : Dengan $\alpha = 0,05$ ternyata probabilitasnya = 0,0000 < α = 0,05 maka H_0 di tolak yang berarti bahwa efek order kesatu termasuk dalam model.

Untuk K = 2

Hipotesis

- H_0 : $U_{12(ij)} = U_{13(ik)} = U_{23(jk)} = 0$

  H_1 : Paling tidak ada 1 dari efek 2 faktor $\neq 0$

  dimana i = 1,2 ; j = 1,2,3 ; k = 1,2,3,4

- Tingkat signifikansi untuk mendukung H_0 adalah $\alpha = 0,05$
- Daerah kritis : tolak H_0 apabila nilai probabilitas U_{12} , U_{13} dan U_{23} $< \alpha = 0,05$
- Hitungan : dari tabel 4.1.2 dapat dilihat bahwa nilai probabilitas untuk U_{12} , U_{13} dan U_{23} dengan $\alpha = 0,05$ adalah 0,0018
- Kesimpulan : Dengan $\alpha = 0,05$ ternyata probabilitasnya = 0,0018 $< \alpha = 0,05$ maka H_0 di tolak yang berarti bahwa efek order kedua ada dalam model.

Untuk K = 3

Hipotesis

- H_0 : $U_{123\,(ijk)} = 0$

  H_1 : Paling tidak ada 1 dari efek 3 faktor $\neq 0$

  dimana i = 1,2 ; j = 1,2,3 ; k = 1,2,3,4

- Tingkat signifikansi untuk mendukung H_0 adalah $\alpha = 0,05$
- Daerah kritis : tolak H_0 apabila nilai probabilitas $U_{123} < \alpha = 0,05$

- Hitungan : dari tabel 4.1.2 dapat dilihat bahwa nilai probabilitas untuk U_{123} dengan α =0,05 adalah 0,8579
- Kesimpulan : Dengan α = 0,05 ternyata probabilitasnya = 0,8579 > α = 0,05 maka H_0 tidak di tolak yang berarti bahwa efek order ketiga tidak termasuk dalam model.

Kesimpulan umum yang di dapat dari K-way di atas untuk model yang sesuai adalah

$$\log \hat{m}_{ijk} = U + U_{1(i)} + U_{2(j)} + U_{3(k)} + U_{12(ij)} + U_{13(ik)} + U_{23(jk)}$$

B. 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
- Tingkat Signifikansi α = 0,05
- Daerah kritis : tolak H_0 jika nilai probabilitas < α = 0,05
- Hitungan:

Tabel 4.1.3
Hasil Perhitungan Asosiasi Parsial

Efek nama variabel	DF	Partial Chisq	Prob.
U_{12}	2	9,956	0,0069
U_{13}	3	7,420	0,0596
U_{23}	6	9,588	0,1431
U_1	1	21,983	0,0000
U_2	2	21,561	0,0000
U_3	3	7,602	0,0550

Sumber : Output komputer SPSS versi 10.0 lampiran 2

- Kesimpulan

Berdasarkan nilai-nilai probabilitas dari masing-masing efek, ternyata U_{13} , U_{23}, U_3 tidak signifikan di dalam model karena mempunyai nilai probabilitas > 0,05. Ini berarti dari pengujian asosiasi parsial diperoleh kesimpulan bahwa ada hubungan antara variabel 1 dengan variabel 2 (U_{12}).

C. Elimasi Backward

Model umum (model 0)

$$\log \hat{m}_{ijk} = U + U_{1(i)} + U_{2(j)} + U_{3(k)} + U_{12(ij)} + U_{13(ik)} + U_{23(jk)} + U_{123(ijk)}$$

Dengan : DF = 0 $G^2 = 0$ P = 0

DF = 0 $\chi^2 = 0$ P = 0

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

Tabel 4.1.4
Perubahan Efek Tahap 1

Efek yang dikeluarkan	DF	Perubahan G^2	Prob.
U_{123}	6	2,571	0,8604

Sumber : Output komputer SPSS versi 10.0 lampiran 2

Karena nilai probabilitas = 0,8604 > α = 0,05 maka U_{123} masuk ke dalam model, sehingga model menjadi :

Model 1:

$$\log \hat{m}_{ijk} = U + U_{1(i)} + U_{2(j)} + U_{3(k)} + U_{12(ij)} + U_{13(ik)} + U_{23(jk)} + U_{123(ijk)}$$

dengan df = 6 $G^2 = 2,571$ p = 0,8604

Tahap 1

Model 1 adalah model terbaik

Hipotesis

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

  H_1 : [123] = model terbaik

- Tingkat signifikansi untuk mendukung H_0 adalah $\alpha = 0,05$

- Daerah kritis : tolak H_0 apabila nilai prob < $\alpha = 0,05$

- Hitungan : nilai prob = 0,8604

  Kesimpulan : Dengan $\alpha = 0,05$ ternyata nilai prob = 0,8604 > α = 0,05 maka H_0 tidak di tolak yang berarti bahwa model 1 adalah model terbaik

$$\log \hat{m}_{ijk} = U + U_{1(i)} + U_{2(j)} + U_{3(k)} + U_{12(ij)} + U_{13(ik)} + U_{23(jk)}$$

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

Tabel 4.1.5
Perubahan Efek Tahap 1

Efek yang dikeluarkan	DF	Perubahan G^2	Prob
U_{12}	2	9,956	0,0069
U_{13}	3	7,420	0,0596
U_{23}	6	9,588	0,1431

Sumber : Output komputer SPSS versi 10.0 lampiran 2

Dari tabel 4.1.5 terlihat bahwa untuk interaksi 2 faktor U_{13} dan U_{23} tidak termasuk dalam model karena nilai probabilitasnya > $\alpha = 0,05$.

Sehingga model menjadi :

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
PERPUSTAKAAN
FMIPA

Model 2

$$\log \hat{m}_{ijk} = U + U_{1(i)} + U_{2(j)} + U_{3(k)} + U_{12(ij)}$$

dengan df = 12 G^2 = 12,15922 prob = 0,433

Tahap 2

Model 2 adalah model terbaik

Hipotesis

- H_0 : [12] = model terbaik

  H_1 : [12][13][23] = model terbaik
- Tingkat signifikansi untuk mendukung H_0 adalah α = 0,05
- Daerah kritis : tolak H_0 apabila nilai prob < α = 0,05
- Hitungan : nilai prob = 0,433
- Kesimpulan : Dengan α = 0,05 ternyata nilai prob = 0,433 > α = 0,05 maka H_0 tidak di tolak yang berarti bahwa model 2 adalah model terbaik.

  $$\log \hat{m}_{ijk} = U + U_{1(i)} + U_{2(j)} + U_{3(k)} + U_{12(ij)}$$

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

Tabel 4.1.6
Perubahan Efek Tahap 2

Efek yang dikeluarkan	DF	Perubahan G^2	Prob
U_{12}	2	12,918	0,0016
U_{13}	3	10,382	0,0156

Sumber : Output komputer SPSS versi 10.0 lampiran 2

Dari tabel 4.1.6 terlihat bahwa untuk interaksi 2 faktor dimana U_{12} dan U_{13} termasuk dalam model karena nilai probabilitasnya < $\alpha = 0{,}05$.

Sehingga model menjadi :

Model 3

$$\log \hat{m}_{ijk} = U + U_{1(i)} + U_{2(j)} + U_{3(k)} + U_{12(ij)} + U_{13(ik)}$$

Dengan : DF = 12 G^2 =12,15922 P = 0,433

DF = 12 χ^2 = 12,49972 P = 0,406

Berarti :
* [12] = Ada hubungan antara jenis ranmor yang hilang dengan lokasi terjadinya curanmor.
* [13] = Ada hubungan antara jenis ranmor yang hilang dengan waktu terjadinya curanmor.
* Untuk interaksi variabel-variabel lainnya tidak menunjukkan adanya interaksi.

D. Analisis Taksiran Parameter

Taksiran parameter antara jenis ranmor yang hilang dengan lokasi terjadinya curanmor dan jenis ranmor yang hilang dengan waktu terjadinya curanmor adalah sebagai berikut:

1. Untuk jenis ranmor yang hilang dengan lokasi terjadinya curanmor

Tabel 4.1.7
Nilai koofesien parameter, standar deviasi, *Z-value* dan signifikansi dari jenis ranmor yang hilang dengan lokasi terjadinya curanmor

U_1	U_2	Koefesien	Stand.error	Z-value	Keputusan
1	1	0,2802727996	0,09683	2,89456	Signifikan
	2	-0,1258499045	0,10295	-1,22238	Tidak Signifikan
	3	-0,1220971972	0,10172	-1,20033	Tidak Signifikan

Sumber : Output komputer SPSS versi 10.0 lampiran 2

Berdasarkan nilai–nilai yang tertera pada tabel 4.1.7, maka dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan positif dan signifikan secara statistik sebesar 2,89456 karena nilai tersebut di luar 1,96 dan -1,96 dimana nilai koofesien parameternya sebesar 0,2802727996 hal ini berarti bahwa hubungan kedua hal tersebut sangat kuat.

2. Jenis ranmor yang hilang dengan waktu terjadinya curanmor

Tabel 4.1.8
Nilai koofesien parameter, standar deviasi, *Z-value* dan signifikansi dari jenis ranmor yang hilang dengan waktu terjadinya curanmor

U_1	U_2	Koefesien	Stand.error	Z-value	Keputusan
1	1	0,1637260690	0,12211	1,34082	Tidak Signifikan
	2	-0,0320872642	0,12658	-0,25349	Tidak Signifikan
	3	0,1388904611	0,12166	1,14166	Tidak Signifikan
	4	-0,2302611982	0,15097	-1,52521	Tidak Signifikan

Sumber : Output komputer SPSS versi 10.0 lampiran 2

Berdasarkan nilai–nilai yang tertera pada tabel 4.1.8, maka dapat disimpulkan bahwa semua nilai tidak signifikan secara statistik karena nilai-nilai tersebut kurang dari 1,96 dan -1,96 hal ini berarti bahwa antara jenis ranmor yang hilang dengan waktu terjadinya curanmor memiliki pola yang seimbang yaitu hubungannya biasa saja.

4.2 PEMBAHASAN

4.2.1 Deskriptif

Pada penelitian di bagian Reserse Kriminal (ResKrim) Polda DIY didapatkan data sebanyak 233 kasus pencurian dengan komposisi sebagai berikut:

Tabel 4.2.1.1
Data Curanmor di Sleman Tahun 2003

Lokasi / J.Ranmor		Waktu								Total	
		06.00-12.00		12.00-18.00		18.00-24.00		24.00-06.00			
		Data	%	Data	%	Data	%	Data	%	Data	%
Pemukiman	Roda 2	29	12,45	12	5,15	35	15,02	10	4,29	**86**	36,91
	Roda 4	5	2,15	6	2,58	7	3,00	8	3,43	**26**	11,16
T. Parkir	Roda 2	8	3,43	7	3,00	9	3,86	9	3,86	**33**	14,16
	Roda 4	6	2,58	5	2,15	5	2,15	12	5,15	**28**	12,02
T. Umum	Roda 2	11	4,72	9	3,86	8	3,43	5	2,15	33	14,16
	Roda 4	7	3,00	7	3,00	7	3,00	6	2,58	**27**	11,59
Total		**66**	28,33	**46**	19,74	**71**	30,46	**50**	21,46	**233**	100

Sumber : Polda DIY

Keterangan :

1. Lokasi yang paling rawan terjadinya curanmor adalah di pemukiman, yaitu ada 86 (36,91%) kendaraan roda dua dan 26 (11,16%) kendaraan roda empat yang hilang. Jam yang paling rawan terjadinya curanmor di lokasi pemukiman adalah jam 18.00-24.00 untuk kendaraan beroda dua karena masyarakat sedang melaksanakan ibadah, berkumpul dengan keluarga dan beristirahat sehingga mereka kurang memperhatikan kendaraan mereka di dalam garasi.

Sedangkan untuk kendaraan beroda empat jam yang paling rawan adalah jam 24.00-06.00 karena dari segi ukurannya yang cukup besar, mobil adalah jenis kendaraan yang paling susah dicuri dan bila dilihat pada jam tersebut masyarakat sedang terlelap tidur sehingga pencurian lebih mudah dilakukan.

2. Lokasi kedua rawan curanmor adalah di tempat parkir yaitu ada 33 (14,16%) kendaraan roda dua dan 28 (12,02%) kendaraan roda empat yang hilang. Jam yang paling rawan terjadinya curanmor di lokasi tempat parkir adalah jam 18.00-06.00 untuk kendaraan beroda dua dan jam 24.00-06.00 untuk kendaraan beroda empat karena pada saat itu masyarakat yang sedang memarkirkan kendaraan sudah percaya pada petugas parkir dan kemungkinan dilihat dari segi petugas parkirnya, mereka tidak paham dengan siapa pemilik kendaraan beroda dua yang diparkirkan karena waktunya malam hari jadi mudah sekali terjadi curanmor baik dengan modus penipuan, pemaksaan maupun dengan menggunakan alat khusus untuk mencuri.

3. Lokasi terakhir yang rawan terjadinya curanmor adalah di tempat umum seperi di tempat ibadah, di jalan dan di pasar, yaitu ada 33 (14,16%) kendaraan roda dua dan 27 (11,59%) kendaraan roda empat yang hilang. Jam yang paling rawan terjadinya curanmor di lokasi tempat umum adalah jam 06.00-12.00 untuk kendaraan beroda dua dan jam 06.00-24.00 untuk kendaraan beroda empat karena pada jam tersebutlah masyarakat paling sering

menggunakan fasilitas umum seperti meletakkan kendaraan mereka di sembarang tempat dengan alasan ada keperluan yang hanya sebentar saja.

4.2.2 Log Linier

Model terbaik dari hasil analisis log linier tentang hubungan antara jenis ranmor yang hilang, lokasi dan waktu terjadinya curanmor didapatkan sebagai berikut:

$$\log \hat{m}_{ijk} = U + U_{1(i)} + U_{2(j)} + U_{3(k)} + U_{12(ij)} + U_{13(ik)}$$

Dimana : 1 adalah sebagai variabel jenis ranmor

2 adalah sebagai variabel lokasi terjadinya curanmor

3 adalah sebagai variabel waktu terjadinya curanmor

Berarti : [12] = Ada hubungan antara jenis ranmor yang hilang dengan lokasi terjadinya curanmor.

[13] = Ada hubungan antara jenis ranmor yang hilang dengan waktu terjadinya curanmor

Dari model terbaik yang diperoleh, dapat dijelaskan hubungan sebagai berikut:

Hal-hal yang menjadi penyebabnya adalah sebagai berikut:

Sebagaimana diketahui bahwa kendaraan roda dua lebih dominan di kota Jogjakarta karena roda dua lebih praktis untuk digunakan kemana saja dan harganya lebih murah daripada kendaraan roda empat. Bila dihubungkan dengan kasus pencurian, kendaraan roda dua lebih mudah untuk dilakukan dimana saja dan kapan saja daripada roda empat. Hal ini dikarenakan kendaraan roda dua ukurannya lebih kecil, alat perangkatnya lebih sederhana sehingga proses

pencuriannya hanya membutuhkan waktu yang cukup relatif singkat. Selain itu didukung berbagai modus pencurian yang sudah bervariasi sehingga mencuri kendaraan roda dua bisa dihitung dalam ukuran menit saja dan tidak harus berjam-jam.

Berbeda dengan roda empat karena ukurannya lebih besar sehingga proses mencuri mobil penuh dengan resiko, perlu keahlian khusus, membutuhkan waktu yang cukup lama dan harus mencari tempat yang sekiranya benar-benar sepi. Maka dari itu kasus pencurian kendaraan roda empat paling sering terjadi pada malam hari dan lokasinya jauh dari petugas keamanan sehingga proses pencurian berjalan dengan lancar.

BAB V

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka pada hasil penelitian ini dapat simpulkan sebagai berikut:

1. Lokasi pemukiman dianggap paling rawan curanmor untuk jenis kendaraan roda dua hal ini ditunjukan dengan adanya hubungan yang cukup kuat antara jenis ranmor roda dua yang hilang dengan lokasi terjadinya curanmor di pemukiman.
2. Ada hubungan antara jenis ranmor roda 2 dengan lokasi terjadinya curanmor di tempat parkir dan tempat umum.
3. Ada hubungan antara jenis ranmor roda 4 dengan lokasi terjadinya curanmor baik di pemukiman, tempat parkir dan tempat umum.
4. Ada hubungan antara jenis ranmor baik roda dua maupun roda empat dengan waktu terjadinya curanmor dari jam 06.00 sampai jam 24.00.

5.2 SARAN

Berdasarkan dari kesimpulan di atas, saran-saran yang bisa diberikan adalah sebagai berikut:

1. Perlunya kewaspadaan dari pihak masyarakat, khususnya pengguna kendaraan bermotor roda dua yang ada di daerah pemukiman agar

lebih berhati-hati saat memarkirkan kendaraan agar tidak terjadi pencurian.

2. Bagi pihak kepolisian melakukan peningkatan patroli khususnya di lokasi pemukiman karena daerah inilah yang banyak terjadinya curanmor roda dua.
3. Adanya kerjasama yang baik antara masyarakat dengan pihak kepolisian seperti masyarakat segera melaporkan bila terjadi pencurian kendaraan bermotor dan pihak kepolisian segera mengusut permasalahan yang sudah dilaporkan.

DAFTAR PUSTAKA

(1) Anonim, 2003. *Pola Penanggulangan Kasus Curanmor*, Polda DIY, Jogjakarta

(2) Darunugroho, P, 1993. *Studi Kepuasan Kerja Karyawan Pada Bagian Produksi PT Miwon Indonesia*, ITS, Surabaya.

(3) Nugraha, J, 2003. *Modul Praktikum Analisis Data Katagorik Pertemuan ke 10-12*, UII, Jogjakarta.

(4) Santoso, S, 2000. *Buku Latihan SPSS Statistik Parametrik*, Penerbit PT Elex Media Komputindo, Jakarta.

(5) Sudjana, 1990. *Teknik Analisis Data Kualitatif*, Penerbit Tarsito Bandung.

(6) Sudjana, 1996. *Metode Statistika*, Edisi ke-6, Penerbit Tarsito Bandung.

(7) Supranto, 1995. *Pengantar Statistik Bidang Hukum*, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1

Data kasus curanmor di Sleman tahun 2003

Lokasi / J.Ranmor		Waktu				Total
		06.00-12.00	12.00-18.00	18.00-24.00	24.00-06.00	
Pemukiman	Roda 2	29	12	35	10	86
	Roda 4	5	6	7	8	26
T.Parkir	Roda 2	8	7	9	9	33
	Roda 4	6	5	5	12	28
T.Umum	Roda 2	11	9	8	5	33
	Roda 4	7	7	7	6	27
Total		66	49	71	50	233

Sumber : Polda DIY

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
24 unweighted cases accepted.
233 weighted cases will be used in the analysis.

FACTOR Information

Factor	Level
J.RANMOR	2
LOKASI	3
WAKTU	4

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

DESIGN 1 has generating class
J.RANMOR*LOKASI*WAKTU

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resid
J.RANMOR	Roda 2				
LOKASI	Pemukiman				
WAKTU	06.00-12.00	29,5	29,5	,00	,00
WAKTU	12.00-18.00	12,5	12,5	,00	,00
WAKTU	18.00-24.00	35,5	35,5	,00	,00
WAKTU	24.00-06.00	10,5	10,5	,00	,00
LOKASI	Tempat Parkir				
WAKTU	06.00-12.00	8,5	8,5	,00	,00
WAKTU	12.00-18.00	7,5	7,5	,00	,00
WAKTU	18.00-24.00	9,5	9,5	,00	,00
WAKTU	24.00-06.00	9,5	9,5	,00	,00
LOKASI	Tempat Umum				
WAKTU	06.00-12.00	11,5	11,5	,00	,00
WAKTU	12.00-18.00	9,5	9,5	,00	,00
WAKTU	18.00-24.00	8,5	8,5	,00	,00
WAKTU	24.00-06.00	5,5	5,5	,00	,00
J.RANMOR	Roda 4				
LOKASI	Pemukiman				
WAKTU	06.00-12.00	5,5	5,5	,00	,00
WAKTU	12.00-18.00	6,5	6,5	,00	,00
WAKTU	18.00-24.00	7,5	7,5	,00	,00
WAKTU	24.00-06.00	8,5	8,5	,00	,00
LOKASI	Tempat Parkir				
WAKTU	06.00-12.00	6,5	6,5	,00	,00
WAKTU	12.00-18.00	5,5	5,5	,00	,00
WAKTU	18.00-24.00	5,5	5,5	,00	,00
WAKTU	24.00-06.00	12,5	12,5	,00	,00
LOKASI	Tempat Umum				
WAKTU	06.00-12.00	7,5	7,5	,00	,00
WAKTU	12.00-18.00	7,5	7,5	,00	,00
WAKTU	18.00-24.00	7,5	7,5	,00	,00
WAKTU	24.00-06.00	6,5	6,5	,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	6	2,593	,8579
2	17	38,996	,0018
1	23	123,704	,0000

Tests that K-way effects are zero.

K	DF	Pearson Chisq	Prob
1	6	84,708	,0000
2	11	36,403	,0001
3	6	2,593	,8579

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
J.RANMOR*LOKASI	2	9,956	,0069
J.RANMOR*WAKTU	3	7,420	,0596
LOKASI*WAKTU	6	9,588	,1431
J.RANMOR	1	21,983	,0000
LOKASI	2	21,561	,0000
WAKTU	3	7,602	,0550

Estimates for Parameters.

J.RANMOR*LOKASI

Parameter	Coeff.	Std. Err.	Z-Value
1	,2802727996	,09683	2,89456
2	-,1258499045	,10295	-1,22238
3	-,1220971972	,10172	-1,20033

J.RANMOR*WAKTU

Parameter	Coeff.	Std. Err.	Z-Value
1	,1637260690	,12211	1,34082
2	-,0320872642	,12658	-,25349
3	,1388904611	,12166	1,14166
4	-,2302611982	,15097	-1,52521

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

J.RANMOR*LOKASI*WAKTU

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

If Deleted Simple Effect is	DF	L.R. Chisq Change	Prob
J.RANMOR*LOKASI*WAKTU	6	2,571	,8604

Step 1

The best model has generating class
J.RANMOR*LOKASI
J.RANMOR*WAKTU
LOKASI*WAKTU

Likelihood ratio chi square = 2,57147 DF = 6 P = ,860

If Deleted Simple Effect is	DF	L.R. Chisq Change	Prob
J.RANMOR*LOKASI	2	9,956	,0069
J.RANMOR*WAKTU	3	7,420	,0596
LOKASI*WAKTU	6	9,588	,1431

Step 2

The best model has generating class
J.RANMOR*LOKASI
J.RANMOR*WAKTU

Likelihood ratio chi square = 12,15922 DF = 12 P = ,433

If Deleted Simple Effect is	DF	L.R. Chisq Change	Prob
J.RANMOR*LOKASI	2	12,918	,0016
J.RANMOR*WAKTU	3	10,382	,0156

Step 3

The best model has generating class
J.RANMOR*LOKASI
J.RANMOR*WAKTU

Likelihood ratio chi square = 12,15922 DF = 12 P = ,433

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

J.RANMOR*LOKASI
J.RANMOR*WAKTU

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resid
J.RANMOR	Roda 2				
LOKASI	Pemukiman				
WAKTU	06.00-12.00	29,0	27,2	1,84	,35
WAKTU	12.00-18.00	12,0	15,8	-3,84	-,97
WAKTU	18.00-24.00	35,0	29,4	5,58	1,03
WAKTU	24.00-06.00	10,0	13,6	-3,58	-,97
LOKASI	Tempat Parkir				

WAKTU	06.00-12.00	8,0	10,4	-2,42	-,75
WAKTU	12.00-18.00	7,0	6,1	,92	,37
WAKTU	18.00-24.00	9,0	11,3	-2,29	-,68
WAKTU	24.00-06.00	9,0	5,2	3,79	1,66
LOKASI	Tempat Umum				
WAKTU	06.00-12.00	11,0	10,4	,58	,18
WAKTU	12.00-18.00	9,0	6,1	2,92	1,18
WAKTU	18.00-24.00	8,0	11,3	-3,29	-,98
WAKTU	24.00-06.00	5,0	5,2	-,21	-,09
J.RANMOR	Roda 4				
LOKASI	Pemukiman				
WAKTU	06.00-12.00	5,0	5,8	-,78	-,32
WAKTU	12.00-18.00	6,0	5,8	,22	,09
WAKTU	18.00-24.00	7,0	6,1	,90	,36
WAKTU	24.00-06.00	8,0	8,3	-,35	-,12
LOKASI	Tempat Parkir				
WAKTU	06.00-12.00	6,0	6,2	-,22	-,09
WAKTU	12.00-18.00	5,0	6,2	-1,22	-,49
WAKTU	18.00-24.00	5,0	6,6	-1,57	-,61
WAKTU	24.00-06.00	12,0	9,0	3,01	1,00
LOKASI	Tempat Umum				
WAKTU	06.00-12.00	7,0	6,0	1,00	,41
WAKTU	12.00-18.00	7,0	6,0	1,00	,41
WAKTU	18.00-24.00	7,0	6,3	,67	,26
WAKTU	24.00-06.00	6,0	8,7	-2,67	-,91

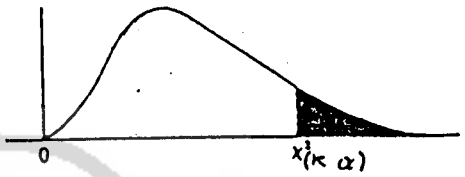
Goodness-of-fit test statistics

Likelihood ratio chi square = 12,15922 DF = 12 P = ,433

Pearson chi square = 12,49972 DF = 12 P = ,406

TABEL V. Distribusi Chi - Kuadrat

Memberikan harga $P\left[\chi^2 > \chi^2_{(k;\alpha)}\right] = \alpha$



k. \ P	0.995	0.990	0.975	0.950	0.050	0.025	0.010	0.005
1	0.0000393	0.0001571	0.0009821	0.0039321	3.84146	5.02389	6.63490	7.87944
2	0.0100251	0.0201007	0.0506356	0.102587	5.99147	7.37776	9.21034	10.5966
3	0.0717212	0.114832	0.215795	0.351846	7.81473	9.34840	11.3449	12.8361
4	0.206990	0.297110	0.484419	0.710721	9.48773	11.1433	13.2767	14.8602
5	0.411740	0.554300	0.831211	1.145476	11.0705	12.8325	15.0863	16.7496
6	0.675727	0.872085	1.237347	1.63539	12.5916	14.4494	16.8119	18.5476
7	0.989265	1.239043	1.68987	2.16735	14.0671	16.0128	18.4753	20.2777
8	1.344419	1.646482	2.17973	2.73264	15.5073	17.5346	20.0902	21.9550
9	1.734926	2.087912	2.70039	3.32511	16.9190	19.0228	21.6660	23.5893
10	2.15585	2.55821	3.24697	3.94030	18.3070	20.4831	23.2093	25.1882
11	2.60321	3.05347	3.81575	4.57481	19.6751	21.9200	24.7250	26.7569
12	3.07382	3.57056	4.40379	5.22603	21.0261	23.3367	26.2170	28.2995
13	3.56503	4.10691	5.00874	5.89186	22.3621	24.7356	27.6883	29.8194
14	4.07468	4.66043	5.62872	6.57063	23.6848	26.1190	29.1413	31.3193
15	4.60094	5.22935	6.26214	7.26094	24.9958	27.4884	30.5779	32.8013
16	5.14224	5.81221	6.90766	7.96164	26.2962	28.8454	31.9999	34.2672
17	5.69724	6.40776	7.56418	8.67176	27.5871	30.1910	33.4087	35.7185
18	6.26481	7.01491	8.23075	9.39046	28.8693	31.5264	34.8053	37.1564
19	6.84398	7.63273	8.90655	10.1170	30.1435	32.8523	36.1908	38.5822
20	7.43386	8.26040	9.59083	10.8508	31.4104	34.1696	37.5662	39.9968
21	8.03366	8.89720	10.28293	11.5913	32.6705	35.4789	38.9321	41.4010
22	8.64272	9.54249	10.9823	12.3380	33.9244	36.7807	40.2894	42.7956
23	9.26042	10.19567	11.6885	13.0905	35.1725	38.0757	41.6384	44.1813
24	9.88623	10.8564	12.4011	13.8484	36.4151	39.3641	42.9798	45.5585
25	10.5197	11.5240	13.1197	14.6114	37.6525	40.6465	44.3141	46.9278
26	11.1603	12.1981	13.8439	15.3791	38.8852	41.9232	45.6417	48.2899
27	11.8076	12.8786	14.5733	16.1513	40.1133	43.1944	46.9630	49.6449
28	12.4613	13.5648	15.3079	16.9279	41.3372	44.4607	48.2782	50.9933
29	13.1211	14.2565	16.0471	17.7083	42.5569	45.7222	49.5879	52.3356
30	13.7867	14.9535	16.7908	18.4926	43.7729	46.9792	50.8922	53.6720
40	20.7065	22.1643	24.4331	26.5093	55.7585	59.3417	63.6907	66.7659
50	27.9907	29.7067	32.3574	34.7642	67.5048	71.4202	76.1539	79.4900
60	35.5346	37.4848	40.4817	43.1879	79.0819	83.2976	88.3794	91.9517
70	43.2752	45.4418	48.7576	51.7393	90.5312	95.0231	100.425	104.215
80	51.1720	53.5400	57.1532	60.3915	101.879	106.629	112.329	116.321
90	59.1963	61.7541	65.6466	69.1260	113.145	118.136	124.116	128.299
100	67.3276	70.0648	74.2219	77.9295	124.342	129.561	135.807	140.169