

**ANALISIS HUBUNGAN ANTARA LAMA STUDI, JALUR MASUK
DAN INDEKS PRESTASI KUMULATIF (IPK)
MENGUNAKAN MODEL LOG LINIER**
(STUDI KASUS: LULUSAN MAHASISWA FSM UNDIP PERIODE WISUDA TAHUN 2012/2013)

Diah Budiati¹, Yuciana Wilandari^{2*}, Suparti³

¹Mahasiswa Jurusan Statistika FSM UNDIP

^{2,3}Staff Pengajar Jurusan Statistika FSM UNDIP

ABSTRACT

Graduation is the end result of the process learning during the lectures in college. One of the duties and responsibilities of the college is to produce quality graduates, which college will prepare candidates reliable scholars, achievers and have special expertise in the field. To achieve S1 degree course each student must complete his college studies load. In the process of completion of the study load many factors at play, both internal and external factors. These factors are not directly specify a person in graduation. In this study, the internal factors are long study, driveways and university grade point average (GPA) of students. The purpose of this study was to determine the relationship between the internal factors in terms of graduation. One method used to determine the relationship between the factors is log linear models. Estimating a log linear model using the Maximum Likelihood Estimation (MLE), which is followed by Newton-Raphson iteration. Selection of the best model was conducted using Backward Elimination. To test the significance of the model has been obtained to use Goodness of Fit Test. After testing on the whole, it is known that each of the factors that play a role in graduate student tested and there was an interaction between the period of study with a GPA of factors.

Keywords: Graduation, duration, driveway, GPA, log linear model

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Statistika adalah ilmu yang mempelajari tentang seluk beluk data, yaitu tentang pengumpulan, pengolahan, penafsiran, dan penarikan kesimpulan dari data yang berbentuk angka-angka (Hasan, 2004). Data dalam statistika berdasarkan sifat datanya terbagi menjadi dua macam yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif adalah data yang diklasifikasikan berdasarkan kategori dan tidak berbentuk bilangan. Sedangkan data kuantitatif adalah data yang dinyatakan dalam besaran numerik. Dalam suatu penelitian adakalanya dijumpai data yang bersifat kategorikal yaitu data kualitatif.

Analisis data kualitatif adalah analisis statistik yang digunakan pada data yang bersifat kualitatif. Salah satu metode yang digunakan untuk analisis data kualitatif adalah uji independensi. Uji independensi merupakan uji yang bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara variabel. Namun, dalam uji independensi tidak menunjukkan kategori mana yang menimbulkan dependensi. Untuk mengetahui hal tersebut maka digunakan model log linier. Model log linier merupakan suatu model statistik yang berguna untuk menentukan kecenderungan antara beberapa variabel yang berskala nominal atau kategorikal (Agresti, 1990).

Dalam kehidupan nyata banyak dijumpai data yang dikategorikan dalam kelompok tertentu. Salah satu contohnya dalam hal kelulusan atau wisuda mahasiswa. Fakultas Sains dan Matematika UNDIP terdiri dari enam jurusan (S1) yaitu Statistika,

Matematika, Kimia, Biologi, Fisika, dan Teknik Informatika. Keenam jurusan tersebut diketahui bahwa jumlah lulusan mahasiswa FSM setiap tahunnya (periode wisuda Januari, April, Juli dan Oktober) tidak sebanding dengan jumlah mahasiswa baru FSM yang masuk. Sedikitnya jumlah lulusan mahasiswa FSM ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor baik faktor internal maupun faktor eksternal (Muslimin, 2012). Faktor internal dalam hal kelulusan antara lain Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), jalur masuk universitas, dan lama studi yang ditempuh. Sedangkan faktor eksternalnya antara lain faktor keluarga, lingkungan, dan pergaulan. Untuk mengetahui keterkaitan hubungan antara variabel-variabel dalam faktor tersebut, khususnya faktor internal maka digunakan pendekatan model log linier.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Menjelaskan prosedur analisis menggunakan model log linier tiga dimensi
2. Memperoleh model terbaik dengan data dalam studi kasus tentang lulusan mahasiswa Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro periode wisuda tahun 2012/2013 dengan menggunakan penerapan model log linier tiga dimensi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jalur Seleksi Masuk UNDIP

Berdasarkan Peraturan Pemerintah no.66 dan Peraturan Mendiknas no.34 tahun 2010 tentang pola penerimaan mahasiswa baru program sarjana (S1) pada perguruan tinggi, maka untuk proses penerimaan mahasiswa baru program S1 Undip tahun 2012 akan diatur melalui seleksi secara nasional dan seleksi secara lokal atau mandiri.

- a. Seleksi secara lokal atau mandiri: jalur PSSB dan jalur UM
- b. Seleksi secara nasional: SNMPTN jalur undangan dan SNMPTN Jalur Tertulis

2.2 Prestasi Akademik dan Lama Studi

Prestasi akademik adalah hasil pembelajaran yang diperoleh dari kegiatan belajar disekolah atau perguruan tinggi yang bersifat kognitif dan biasanya ditentukan melalui pengukuran dan penilaian. Prestasi akademik dinilai berdasarkan IPK (Indeks Prestasi Kumulatif). Indeks Prestasi (IP) adalah penilaian keberhasilan studi semester mahasiswa yang dilakukan pada tiap akhir semester, perhitungan IP (Undip, 2012):

$$IP = \frac{\sum_{i=1}^n K_i N_i}{\sum_{i=1}^n K_i}$$

Dengan K adalah besarnya sks masing-masing mata kuliah dan N adalah bobot nilai masing-masing mata kuliah.

2.3 Uji Distribusi Kolmogorov-Smirnov

Langkah-langkah uji Kolmogorov-Smirnov sebagai berikut (Daniel, 1989):

1. Menentukan hipotesis
 H_0 : distribusi yang diamati sama dengan distribusi yang diduga
 H_1 : distribusi yang diamati tidak sama dengan distribusi yang diduga
2. Menentukan taraf signifikansi: Disini akan digunakan interval kepercayaan $(1-\alpha)100\%$ dengan taraf sig $\alpha=5\%$
3. Statistik uji: $D = \text{Sup } |S(x)-F_0(x)|$
4. Kriteria uji: Tolak H_0 pada interval kepercayaan $(1-\alpha)100\%$ jika nilai $D >$ nilai $D^*(\alpha)$ atau nilai signifikansi pada output lebih besar dari α .

2.4 Uji Independensi

Uji independensi digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel (Agresti, 1990). Andaikan tabel kontingensi mempunyai variabel A dan B dengan I baris dan J kolom, maka hipotesis pengujian independensi (Wulandari dkk, 2009):

Hipotesis:

H_0 : tidak ada hubungan antara variabel A dan B

H_1 : ada hubungan antara variabel A dan B

Statistik Uji:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \frac{(n_{ij} - \hat{m}_{ij})^2}{\hat{m}_{ij}}$$

Kriteria Uji: Tolak H_0 apabila nilai $\chi^2 > \chi^2_{((I-1)(J-1);\alpha)}$ atau nilai signifikansi $< \alpha$

2.5 Model Log Linier

Model log linier merupakan alat dalam analisis data statistika yang digunakan untuk mengetahui hubungan antar variabel. Dengan pendekatan log linier dalam sebuah tabel kontingensi, maka model log linier akan menggambarkan pola asosiasi antar variabel (Agresti, 1990).

Dalam model log linier, terdapat dua jenis model yang biasa digunakan dalam penetapan model awal, yaitu:

- a. Model Bebas (Independen)

$$\log m_{ijk} = \mu + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C$$

- b. Model Lengkap (Saturated)

$$\log m_{ijk} = \mu + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ij}^{AB} + \lambda_{ik}^{AC} + \lambda_{jk}^{BC} + \lambda_{ijk}^{ABC}$$

Menurut Agresti (1990), beberapa model yang mungkin dalam model log linier tiga dimensi:

Beberapa Model Log Linier untuk Tiga Dimensi

Model Log Linier	Simbol
$\log m_{ijk} = \mu + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C$	(A, B, C)
$\log m_{ijk} = \mu + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ij}^{AB}$	(AB, C)
$\log m_{ijk} = \mu + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ij}^{AB} + \lambda_{jk}^{BC}$	(AB, BC)
$\log m_{ijk} = \mu + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ij}^{AB} + \lambda_{jk}^{BC} + \lambda_{ik}^{AC}$	(AB, BC, AC)
$\log m_{ijk} = \mu + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ij}^{AB} + \lambda_{jk}^{BC} + \lambda_{ik}^{AC} + \lambda_{ijk}^{ABC}$	(ABC)

2.6 Estimasi Frekuensi Harapan

Untuk mencari estimasi frekuensi harapan dari tiap-tiap model pada model log linier ini menggunakan metode maksimum likelihood. Fungsi densitasnya adalah:

$$f(n_{ijk}; m_{ijk}) = \frac{e^{-m_{ijk}} m_{ijk}^{n_{ijk}}}{n_{ijk}!}$$

Fungsi likelihood $l(m)$:

$$\begin{aligned} l(m) &= \prod_{i=1}^I \prod_{j=1}^J \prod_{k=1}^K f(n_{ijk}; m_{ijk}) \\ &= \prod_{i=1}^I \prod_{j=1}^J \prod_{k=1}^K \left(\frac{e^{-m_{ijk}} m_{ijk}^{n_{ijk}}}{n_{ijk}!} \right) \end{aligned}$$

Dalam menghitung estimator frekuensi harapan $\{m_{ijk}\}$, biasanya lebih mudah jika digunakan logaritma fungsi likelihood, maka log likelihoodnya adalah:

$$L(m) = \log l(m) = \log \left\{ \prod_{i=1}^I \prod_{j=1}^J \prod_{k=1}^K \frac{e^{-m_{ijk}} m_{ijk}^{n_{ijk}}}{n_{ijk}!} \right\}$$

$$= \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K n_{ijk} \log\{m_{ijk}\} - \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K m_{ijk} - \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K \log\{n_{ijk}!\}$$

Model (AC,BC)

Persamaan model (AC,BC): $\log m_{ijk} = \mu + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ik}^{AC} + \lambda_{jk}^{BC}$

Probabilitas: $\pi_{ijk} = \frac{\pi_{i+k} \pi_{+jk}}{\pi_{++k}}$

Dengan memasukkan persamaan model (AC,BC) kedalam fungsi log likelihood maka akan diperoleh fungsi likelihood yang kemudian diturunkan secara parsial terhadap masing-masing parameternya. Sehingga untuk model (AC,BC) nilai frekuensi harapannya diberikan oleh:

$$\hat{m}_{ijk} = \frac{n_{i+k} n_{+jk}}{n_{++k}}$$

2.7 Estimasi Parameter Model

Estimasi parameter dilakukan dengan menggunakan *Maximum Likelihood Estimation (MLE)*. Berdasarkan fungsi likelihood yang telah diperoleh sebelumnya kemudian dilakukan penurunan terhadap parameter-parameternya. Hasil dari turunan pertama tersebut bukan merupakan bentuk linier, oleh sebab itu dibutuhkan metode numerik untuk dapat menaksir nilai dari parameternya. Metode yang dipakai untuk memecahkan penyelesaian ini adalah metode Newton-Raphson, sehingga diperlukan turunan parsial kedua likelihood. Dari turunan parsial kedua fungsi log likelihood dibentuk matriks yang memiliki elemen-elemen negatif. Sebut matriks ini sebagai matriks informasi yang dinyatakan dengan $I(\beta)$. Bentuk matriks informasi tersebut adalah $\mathbf{X}' \text{Diag}(\hat{\mathbf{m}}) \mathbf{X}$.

Prosedur Newton-Raphson untuk mencari taksiran parameter:

1. Pilih taksiran awal $\beta^{(h)}$, misalkan $\beta^{(h)}=0, h=1,2,\dots$
2. Pada setiap iterasi ke (h+1) hitung taksiran baru

$$\beta^{(h+1)} = \beta^{(h)} + [\mathbf{I}(\beta)]^{-1} \mathbf{X}' [n - m]$$
3. Iterasi berlanjut hingga diperoleh $\beta^{(h+1)} \approx \beta^{(h)}$

2.8 Uji Asosiasi Parsial

Uji Asosiasi Parsial merupakan uji yang mempunyai tujuan untuk menguji semua parameter yang mungkin dari suatu model lengkap baik untuk satu variabel yang bebas maupun untuk hubungan ketergantungan beberapa variabel yang merupakan parsial dari suatu model lengkap (*saturated*).

Hipotesisnya:

H_0 : Tidak ada interaksi antara perbagai variabel

H_1 : Interaksi antar perbagai variabel terkandung dalam model

Statistik uji yang digunakan adalah nilai *Partial Chi Square* atau nilai signifikansi.

Kriteria uji: H_0 ditolak apabila nilai *Partial Chi Square* $> \chi^2_{(df;\alpha)}$ atau nilai sig $< \alpha$.

2.9 Seleksi Model

Seleksi model log linier pada tugas akhir ini dilakukan dengan menggunakan metode Backward Elimination. Metode Backward Elimination pada dasarnya menyeleksi model dengan menggunakan prinsip hierarki, yaitu dengan melihat model terlengkap sampai dengan model yang sederhana (Agresti, 1990).

Langkah-langkah yang dilakukan adalah (Wulandari dkk, 2009):

1. Anggap model (0) yaitu model ABC sebagai model terbaik
2. Keluarkan efek interaksi dua tiga faktor sehingga modelnya menjadi (A,B,C,AB,AC,BC) yang disebut model (1)
3. Bandingkan model (0) dengan model (1) dengan hipotesis sebagai berikut:
 H_0 : Model (1) = model terbaik
 H_1 : Model (0) = model terbaik
 Statistik uji: *Likelihood Ratio Test* (G^2) atau *Partial Chi-Square* (χ^2)
 Kriteria Penolakan: $G^2 > \chi^2_{(db,\alpha)}$ maka tolak H_0
4. Jika H_0 ditolak, maka dinyatakan bahwa model (0) adalah model terbaik. Tetapi jika gagal tolak H_0 , maka bandingkan model (1) tersebut dengan model (0). Kemudian salah satu interaksi dua faktor dikeluarkan dari model.

2.10 Uji Signifikansi Model

Manfaat dari Uji Signifikansi Model adalah untuk membandingkan atau menentukan ada atau tidaknya jarak antara observasi dan model.

Hipotesis:

H_0 : Model cukup sesuai

H_1 : Model tidak sesuai

Statistik uji: Nilai *Likelihood Ratio Test* atau *Pearson Chi Square*.

Uji *Likelihood Ratio Test* (G^2) :

$$G^2 = 2 \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K n_{ijk} \log \left(\frac{n_{ijk}}{\hat{m}_{ijk}} \right)$$

Uji *Pearson Chi Square* (χ^2) :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K \frac{(n_{ijk} - \hat{m}_{ijk})^2}{\hat{m}_{ijk}}$$

Kriteria uji: tolak H_0 jika $G^2 > \chi^2_{(\alpha,db)}$ atau nilai sig $< \alpha$, dengan nilai db (Agresti, 1990):

Nilai db untuk Model Log Linier 3 Dimensi

Model	Derajat Bebas
(A,B,C)	IJK-1-J-K+2
(AB,C)	(K-1)(IJ-1)
(AC,B)	(J-1)(IK-1)
(BC,A)	(I-1)(JK-1)
(AB,BC)	J(I-1)(K-1)
(AC,BC)	K(I-1)(J-1)
(AB,AC)	I(J-1)(K-1)
(AB,AC,BC)	(I-1)(J-1)(K-1)
(ABC)	0

2.11 Nilai Probabilitas

Dalam model log linier, perhitungan probabilitas didasarkan pada estimasi nilai harapan dimana estimasi nilai harapan ini diperoleh berdasarkan estimasi frekuensi harapan. Perhitungan probabilitasnya adalah:

$$\pi_{ijk} = \frac{\hat{m}_{ijk}}{n}$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Sumber Data

Dalam penelitian ini, data yang diperlukan adalah:

1. Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari bagian akademik Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Data primer, yaitu data yang diperoleh dengan melakukan wawancara langsung dari responden, yaitu mahasiswa S1 Fakultas Sains dan Matematika UNDIP yang lulus pada periode wisuda ke 127,128,129 dan 130.

3.2 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan 3 variabel yaitu Lama Studi (A), Jalur Masuk UNDIP (B) dan Indeks Prestasi Kumulatif (C). Berdasarkan buku perak UNDIP, Lama Studi (LS) terbagi menjadi 2 kategori yaitu kurang dari sama dengan 4 tahun (1) dan lebih dari 4 tahun (2). Jalur Masuk Universitas Diponegoro (JM) terbagi menjadi 3 kategori yaitu SPMB, SNMPTN (1), UM (2) dan PSSB, PMDK (3). Dan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) mahasiswa terbagi menjadi 3 kategori yaitu kurang dari = 3,00 (1), antara 3,01 – 3,5 (2) dan lebih dari 3,5 (3).

3.3 Tahapan Analisis

Tahapan analisis yang digunakan sebagai berikut :

1. Melakukan studi pustaka mengenai topik yang akan diangkat pada penelitian.
2. Menentukan data yang akan digunakan dan mencari data yang sesuai.
3. Membuat statistik deskriptif berdasarkan data yang telah diperoleh.
4. Melakukan uji distribusi dengan menggunakan Kolmogorov-Smirnov.
5. Melakukan uji Independensi untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan.
6. Menentukan model awal lengkap.
7. Melakukan uji Asosiasi Parsial.
8. Pemilihan model.
9. Mencari estimasi parameter model terbaik.
10. Melakukan uji signifikansi model.
11. Menghitung nilai probabilitas.
12. Pengambilan kesimpulan tentang model terbaik.

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji Distribusi Kolmogorov-Smirnov

Hipotesis:

H_0 : distribusi yang diamati sama dengan distribusi yang diduga (Poisson)

H_1 : distribusi yang diamati tidak sama dengan distribusi yang diduga (Poisson)

Statistik Uji: $D = \text{Sup } |S(x) - F_0(x)|$

Uji Distribusi Kolmogorv-Smirnov		
	LS1	LS2
Kolmogorov-Smirnov Z	1.034	1.658
Asymp. Sig (2-tailed)	0.235	0.082

Kriteria Uji: Tolak H_0 apabila nilai $D >$ nilai $D^*(\alpha)$.

Keputusan: nilai signifikansi untuk setiap IPK adalah 0.235 dan 0.082 dimana kedua nilai signifikansi tersebut nilainya lebih besar dari $\alpha=5\%$, sehingga H_0 diterima.

Kesimpulan: Berdistribusi Poisson.

4.2 Uji Independensi

a. Uji Independensi JM*IPK dengan Variabel Indikator Lama Studi Kategori Kurang dari = 4 Tahun

Hipotesis:

H_0 : Tidak ada hubungan antara variabel jalur masuk dan IPK

H_1 : Ada hubungan antara variabel jalur masuk dan IPK

Statistik Uji:

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^3 \frac{(n_{jk} - \hat{m}_{jk})^2}{\hat{m}_{jk}}$$

Kriteria Uji: Tolak H_0 apabila nilai $\chi^2 > \chi^2_{(db;\alpha)}$ atau nilai sig $< \alpha$

Uji Independensi JM*IPK

	Value	df	Signifikansi
Pearson Chi-Square	3.502	4	0.478

Keputusan: Karena nilai signifikansi $> \alpha$, yaitu $0.478 > 0.05$ maka H_0 diterima.

Kesimpulan: Tidak terdapat hubungan antara jalur masuk dan IPK untuk kategori lama studi yang kurang dari = 4 tahun.

b. Uji Independensi JM*IPK dengan Variabel Indikator Lama Studi Kategori Lebih dari 4 Tahun

Hipotesis:

H_0 : Tidak ada hubungan antara variabel jalur masuk dan IPK

H_1 : Ada hubungan antara variabel jalur masuk dan IPK

Statistik Uji:

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^3 \frac{(n_{jk} - \hat{m}_{jk})^2}{\hat{m}_{jk}}$$

Kriteria Uji: Tolak H_0 apabila nilai $\chi^2 > \chi^2_{(db;\alpha)}$ atau nilai sig $< \alpha$

Uji Independensi JM*IPK

	Value	df	Signifikansi
Pearson Chi-Square	22.388	4	0.000

Keputusan: Karena nilai signifikansi $< \alpha$, yaitu $0.000 < 0.05$ maka H_0 ditolak.

Kesimpulan: Terdapat hubungan antara JM dan IPK untuk lama studi kategori lebih dari 4 tahun.

4.3 Model Awal

$$\log m_{ijk} = \mu + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ij}^{AB} + \lambda_{ik}^{AC} + \lambda_{jk}^{BC} + \lambda_{ijk}^{ABC}$$

4.4 Uji Asosiasi Parsial

Hipotesis:

H_0 = Tidak ada interaksi antar variabel

H_1 = Ada interaksi antar variabel yang terkandung dalam model

Statistik Uji:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K \frac{(n_{ijk} - \hat{m}_{ijk})^2}{\hat{m}_{ijk}}$$

Kriteria Uji: Tolak H_0 jika nilai *Partial Chi Square* $> \chi^2_{(db;\alpha)}$ atau nilai sig $< \alpha$

Keputusan:

Tabel 12. Uji Asosiasi Parsial

Effect	Df	Partial Chi_Square	Sig
LS*JM	2	0.448	0.799
LS*IPK	2	35.637	0.000
JM*IPK	4	19.958	0.001
LS	1	57.563	0.000
JM	2	48.546	0.000
IPK	2	102.488	0.000

Kesimpulan: terdapat interaksi antara variabel LS dengan IPK dan JM dengan IPK.

4.5 Model Terbaik dan Estimasi Parameter Model

Berdasarkan pengujian parameter model terbaik (model AC,BC) seperti berikut:

$$\log m_{ijk} = \mu + \lambda_i^A + \lambda_j^B + \lambda_k^C + \lambda_{ik}^{AC} + \lambda_{jk}^{BC}$$

Berdasarkan model yang diperoleh, kemudian dicari estimasi parameter modelnya. Dalam model log linier estimasi parameter dilakukan dengan metode *Maximum Likelihood*. Metode ini mengestimasi parameter β dengan cara memaksimalkan fungsi likelihood dan mensyaratkan bahwa data harus mengikuti suatu distribusi tertentu. Oleh sebab itu, terlebih dahulu dibentuk logaritma natural dari fungsi likelihood dan mendefersialkan logaritma natural dari fungsi likelihood tersebut terhadap masing-masing parameter model yang tidak nol (*Non Redundant Parameter*). Dengan mendefersialkan fungsi log likelihood terhadap masing-masing parameter yang tidak nol.

Dari turunan pertama diperoleh bentuk non linier sehingga perlu metode numerik untuk memecahkan penyelesaiannya. Metode numerik yang digunakan adalah metode Newton-Raphson, untuk itu diperlukan turunan parsial kedua log likelihood. Setelah dilakukan iterasi, maka didapat model (AC,BC):

$$\begin{aligned} \log m_{ijk} = & 1.732 + 0.503(LS1) + 0.956(JM1) - 5.644 \times 10^{-17}(JM2) + 0.638(IPK1) + 1.845(IPK2) \\ & - 1.678(LS1 * IPK1) - 1.663(LS1 * IPK2) + 0.466(JM1 * IPK1) - 0.317(JM1 * IPK2) \\ & + 0.194(JM2 * IPK1) + 0.604(JM2 * IPK2) \end{aligned}$$

4.6 Uji Signifikansi

Hipotesis

H₀ : model cocok

H₁ : model tidak cocok

Statistik uji:

$$G^2 = 2 \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K n_{ijk} \log \left(\frac{n_{ijk}}{\hat{m}_{ijk}} \right)$$

Kriteria uji: Tolak H₀ jika $G^2 > \chi^2_{(\alpha;df)}$ atau nilai sig < α

Keputusan: Nilai sig = 0.313 > $\alpha = 0.05$ sehingga H₀ diterima

Goodness of Fit

	Value	df	Sig
Likelihood Ratio	7.080	6	0.313

Kesimpulan: Model yang diperoleh cocok.

4.7 Nilai Probabilitas

Tabel Nilai Probabilitas Model Log Linier Tiga Dimensi

Lama Studi (LS)	Jalur Masuk (JM)	IPK	Probabilitas
≤ 4 Tahun	SPMB, SNMPTN	≤3,00	0,036038364
		3,00<X≤3,5	0,055901098
		> 3,5	0,063980863
	UM	≤3,00	0,010554835
		3,00<X≤3,5	0,053978403
		> 3,5	0,024596005
	PMDK, PSSB	≤3,00	0,008693573
		3,00<X≤3,5	0,029505717
		> 3,5	0,024596005
> 4 Tahun	SPMB, SNMPTN	≤3,00	0,116697373
		3,00<X≤3,5	0,178320773
		> 3,5	0,038690111
	UM	≤3,00	0,034178064
		3,00<X≤3,5	0,172187505
		> 3,5	0,014873543
	PMDK, PSSB	≤3,00	0,028151032
		3,00<X≤3,5	0,094121267
		> 3,5	0,014873543

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan:

1. Model Log Linier merupakan sebuah metode yang efektif untuk menjelaskan hubungan antara lama studi (LS), jalur masuk (JM) dan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK). Dengan menggunakan metode Backward Elimination akan diperoleh model terbaik dengan mengeluarkan variabel interaksi secara bertahap yaitu mulai dengan interaksi orde tertinggi sampai interaksi orde terendah.
2. Dari pengujian diperoleh dua interaksi antar dua variabel yang terjadi yaitu LS*IPK dan JM*IPK, serta masing-masing variabelnya berperan dalam hal kelulusan.
3. Model akhir:

$$\log m_{ijk} = 1.732 + 0.503(LS1) + 0.956(JM1) - 5.644 \times 10^{-17}(JM2) + 0.638(IPK1) + 1.845(IPK2) - 1.678(LS1 * IPK1) - 1.663(LS1 * IPK2) + 0.466(JM1 * IPK1) - 0.317(JM1 * IPK2) + 0.194(JM2 * IPK1) + 0.604(JM2 * IPK2)$$

4. Dengan menggunakan variabel lama studi sebagai variabel indikator, didapatkan hasil bahwa untuk lama studi kurang dari = 4 tahun lulusan mahasiswa FSM UNDIP periode wisuda tahun 2012/2013 masuk UNDIP melalui jalur masuk SPMB, SNMPTN dan mempunyai IPK yang berkisar antara 3,01-3,5. Sedangkan untuk lama studi lebih dari 4 tahun lulusan mahasiswa FSM UNDIP periode wisuda tahun 2012/2013 masuk UNDIP melalui jalur UM dan mempunyai IPK yang berkisar antara 3,01-3,5.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Agresti, A. 1990. *Categorical Data analysis*. New York : John Willey & Sons.
- Agung, IGN. 2002. *STATISTIKA : Analisis Hubungan Kausal Berdasarkan Data Kategorik*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- Christensen, R. 1997. *Log-Linear Models and Logistic Regression*, Second Edition. New York: Springer-Verlag.
- Daniel, W.W. 1989. *Statistika Nonparametrik Terapan*. Alih Bahasa Alex Tri Kantjono. Jakarta: Gramedia.
- Fakultas Sains dan Matematika UNDIP. *Profil Fakultas Sains dan Matematika UNDIP*. <http://fsm.undip.ac.id/profil/>. 14 Juni 2013.
- Hasan, I. 2004. *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Muslimin, Z.I. 2012. *Prestasi Belajar Mahasiswa Ditinjau dari Jalur Penerimaan Mahasiswa Baru, Asal Sekolah, dan Skor Tes Potensi Akademik*. Jurnal Penelitian Psikologi. Volume 03 No.01.
- Universitas Diponegoro. 2012. *Jalur-jalur Seleksi Masuk Program S1 - D3 - S2/S3 Universitas Diponegoro Tahun 2012*. <http://um.undip.ac.id/>. 14 Juni 2013.
- Univesitas Diponegoro. 2012. *Peraturan Rektor Universitas Diponegoro No.209/PER/UN7/2012*. Semarang. Universitas Diponegoro.
- Walpole, R.E. 1995. *Pengantar Statistika*, Edisi ketiga. Jakarta : Gramedia.
- Wulandari, S.P, Salamah, M dan Susilaningrum, D. 2009. *Diktat Pengajaran Analisis Data Kualitatif*. Jurusan Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Surabaya.