

**FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI TINGKAT KETERLAMBATAN
MAHASISWA JURUSAN MATEMATIKA FMIPA UNP DALAM
MENYELESAIKAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR
(Suatu Analisis Menggunakan Regresi Logistik Multinomial)**

LENIA DESRI

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2012**

**FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI TINGKAT KETERLAMBATAN
MAHASISWA JURUSAN MATEMATIKA FMIPA UNP DALAM
MENYELESAIKAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR
(Suatu Analisis Menggunakan Regresi Logistik Multinomial)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains



**LENIA DESRI
NIM 00285**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2012**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingkat Keterlambatan Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP dalam Menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir (Suatu Analisis Menggunakan Regresi Logistik Multinomial)
Nama : Lenia Desri
NIM : 00285
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 25 Juli 2012

Disetujui oleh :

Pembimbing I



Drs. Syafriandi, M.Si
NIP. 19660908 199103 1 003

Pembimbing II



Dra. Nonong Amalita, M.Si
NIP. 19690615 199303 2 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR

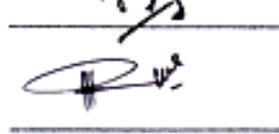
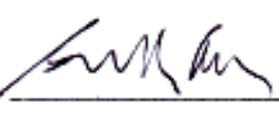
Nama : Lenia Desri
NIM : 00285
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan judul
**FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI TINGKAT
KETERLAMBATAN MAHASISWA JURUSAN MATEMATIKA FMIPA
UNP DALAM MENYELESAIKAN
SKRIPSI/TUGAS AKHIR
(SUATU ANALISIS MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK
MULTINOMIAL)**

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Juli 2012

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Drs. Syafriandi, M.Si	
Sekretaris	: Dra. Nonong Amalita, M.Si	
Anggota	: Dr. Yerizon, M.Si	
Anggota	: Riry Sriningsih, S.Si, M.Sc	
Anggota	: Drs. Lutfian Almash, M.S	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : LENIA DESRI
NIM/TM : 00285/2008
Program Studi : MATEMATIKA
Jurusan : MATEMATIKA
Fakultas : MIPA UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **“Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Keterlambatan Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP Dalam Menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir (Suatu Analisis Menggunakan Regresi Logistik Multinomial)”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 25 Juli 2012

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Matematika



Dr. Armiati, M.Pd
NIP.19630605 198703 2 002

Saya yang menyatakan



Lenia Desri
NIM.00285

ABSTRAK

Lenia Desri : Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingkat Keterlambatan Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP dalam Menyelesaikan Skripsi/ Tugas Akhir (Suatu Analisis Menggunakan Regresi Logistik Multinomial)

Waktu penyelesaian mata kuliah Skripsi/Tugas Akhir menurut ketentuan yang berlaku dalam Kurikulum UNP adalah satu semester (6 bulan). Namun, berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa orang Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP yang sedang mengambil mata kuliah Skripsi/Tugas Akhir, masih banyak diantara mereka yang tidak dapat menyelesaikan mata kuliah tersebut dalam waktu yang telah ditentukan. Ketidaktepatan waktu penyelesaian mata kuliah Skripsi/Tugas Akhir ini disebabkan oleh berbagai faktor, diantaranya lingkungan alami, lingkungan sosial, sarana dan prasarana, dosen, penentuan topik, kondisi fisiologis, minat, modal dasar, motivasi, dan kemampuan kognitif. Jika faktor yang dominan telah diketahui, maka banyaknya mahasiswa yang mengalami keterlambatan dalam menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir dapat diminimalkan. Untuk itu, perlu dibentuk suatu model, karena dengan model dapat dipahami, diterangkan, dikendalikan, dan diprediksi. Oleh karena itu, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana model regresi logistik yang menggambarkan faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat keterlambatan mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP dalam menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dengan alat pengumpulan data berupa kuesioner yang telah diuji kevalidan dan reliabilitasnya. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan Matematika BP 2005-2007 yang mengalami keterlambatan dalam menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir dengan jumlah sampel sebanyak 73 orang. Sedangkan analisis data yang digunakan adalah analisis regresi logistik multinomial.

Berdasarkan hasil penelitian, jika keterlambatan tinggi dijadikan sebagai acuan, maka diperoleh model untuk keterlambatan rendah adalah $\ln\left(\frac{\pi_0}{\pi_2}\right) = -6,046 + 0,108X_{2(2)} - 0,175X_{4(2)} + 0,443X_{5(2)} + 0,156X_{6(2)}$ dengan variabel bebas yang berpengaruh secara signifikan adalah penentuan topik. Artinya, untuk model ini faktor yang mempengaruhi keterlambatan penyelesaian Skripsi/Tugas Akhir hanyalah penentuan topik. Model untuk keterlambatan sedang adalah $\ln\left(\frac{\pi_1}{\pi_2}\right) = -17,063 + 0,334X_{2(2)} - 0,259X_{4(2)} + 0,771X_{5(2)} + 0,448X_{6(2)}$ dengan variabel bebas yang berpengaruh secara signifikan adalah lingkungan sosial, dosen, penentuan topik, dan kondisi fisiologis. Hal ini berarti, untuk model keterlambatan sedang ada 4 faktor yang mempengaruhi lambatnya penyelesaian Skripsi/Tugas Akhir.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur peneliti ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingkat Keterlambatan Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP dalam Menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir (Suatu Analisis Menggunakan Regresi Logistik Multinomial)”. Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini peneliti banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati perkenankanlah peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Syafriandi, M.Si, Penasehat Akademik dan Pembimbing I.
2. Ibu Dra. Nonong Amalita, M.Si, Pembimbing II.
3. Bapak Drs. Lutfian Almash, M.S, Penguji.
4. Bapak Dr. Yerizon, M.Si, Penguji.
5. Ibu Riry Sriningsih, S.Si, M.Sc, Penguji.
6. Ibu Dr. Armiami, M.Pd, Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNP dan Validator I Instrumen Penelitian.
7. Bapak M. Subhan, M.Si, Sekretaris Jurusan Matematika FMIPA UNP dan Validator II Instrumen Penelitian.

8. Ibu Dra. Dewi Murni, M.Si, Ketua Program Studi Matematika.
9. Bapak-bapak dan Ibu-ibu Staf Pengajar Jurusan Matematika FMIPA UNP.
10. Seluruh Staf Administrasi dan Staf Labor Komputer Jurusan Matematika FMIPA UNP.
11. Karyawan serta segenap Civitas Akademika FMIPA UNP.
12. Alumni Jurusan Matematika FMIPA UNP sebagai Responden Penelitian.
13. Rekan-rekan yang telah ikut membantu penyelesaian skripsi ini.

Peneliti menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu peneliti mengharapkan kritikan dan saran dari berbagai pihak demi kesempurnaan Skripsi ini dan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Harapan peneliti semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada peneliti sendiri dan pembaca. Amin.

Padang, Juli 2012

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	6
C. Batasan Masalah	6
D. Pertanyaan Penelitian.....	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	
A. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Proses dan Hasil Belajar	8
1. Faktor-faktor Lingkungan.....	8
2. Faktor-faktor Instrumental.....	9
3. Kondisi Fisiologis	9
4. Kondisi Psikologis	10
B. Analisis Regresi.....	13
1. Analisis Regresi Linier	13
a. Regresi Linier Sederhana.....	13
b. Regresi Linier Berganda	15
2. Analisis Regresi Logistik.....	18
a. Regresi Logistik Binomial	18
b. Regresi Logistik Multinomial.....	19
C. Model Regresi Logistik Multinomial.....	20
D. Pendugaan Parameter Regresi	21
E. Uji Signifikansi Model	22
F. Uji Signifikansi Parameter	23
G. Pemilihan Model Terbaik.....	23

H. Interpretasi Koefisien.....	24
I. Variabel Dummy.....	25
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	26
B. Populasi dan Sampel.....	26
C. Variabel Penelitian.....	27
D. Defenisi Operasional Variabel.....	28
E. Alat dan Metode Pengumpulan Data.....	30
F. Instrumen Penelitian.....	31
G. Metode Analisis Data.....	36
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	37
1. Deskripsi Data.....	37
2. Analisis Data.....	44
B. Pembahasan.....	56
BAB V. PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	59
B. Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jumlah Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP angkatan 2005-2007 sebagai Populasi dan Sampel Penelitian	27
2. Pemberian Nilai <i>Dummy Variable</i> untuk Faktor Kemampuan Kognitif ..	28
3. Variabel Penelitian dan Indikator Variabel.....	33
4. Interpretasi Skor Jawaban Responden	36
5. Jumlah Keterlambatan Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP...	37
6. Rata-rata Respon Mahasiswa terhadap Faktor Lingkungan Alami	38
7. Rata-rata Respon Mahasiswa terhadap Faktor Lingkungan Sosial.....	38
8. Rata-rata Respon Mahasiswa terhadap Faktor Sarana & Prasarana	39
9. Rata-rata Respon Mahasiswa terhadap Faktor Dosen.....	40
10. Rata-rata Respon Mahasiswa terhadap Faktor Penentuan Topik.....	40
11. Rata-rata Respon Mahasiswa terhadap Faktor Kondisi Fisiologis	41
12. Rata-rata Respon Mahasiswa terhadap Faktor Minat	42
13. Rata-rata Respon Mahasiswa terhadap Faktor Modal Dasar	42
14. Rata-rata Respon Mahasiswa terhadap Faktor Motivasi	43
15. Jumlah Keterlambatan Berdasarkan Kemampuan Kognitif.....	43
16. Hasil Dugaan Parameter Model Multinomial Logit	45
17. Nilai Statistik G^2 Model Multinomial Logit.....	46
18. Nilai Statistik Uji Wald (W) Model Multinomial Logit	47
19. Hasil Dugaan Parameter Model Multinomial Logit Tereduksi dengan 5 variabel independen	49
20. Hasil Dugaan Parameter Model Multinomial Logit Tereduksi dengan 4 variabel independen	50
21. Indikator Kelayakan Model	52
22. Nilai <i>Odds Ratio</i> Model Multinomial Logit	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Validitas Instrumen Penelitian	62
2. Kuesioner	70
3. Data Uji Coba Instrumen Penelitian	75
4. Tabulasi Data Hasil Penelitian	77
5. Data Keterlambatan Mahasiswa Jurusan Matematika	87
6. Hasil Output SPSS 17 untuk Analisis Regresi Logistik Multinomial (Model Penuh).....	89
7. Hasil Output SPSS 17 untuk Analisis Regresi Logistik Multinomial (Model Tereduksi).....	92

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Universitas Negeri Padang (UNP) merupakan salah satu perguruan tinggi negeri yang berada di Padang, Sumatera Barat. Universitas ini berfungsi untuk menyelenggarakan pendidikan akademik, profesi, dan vokasi dalam bidang kependidikan dan non kependidikan yang akan menghasilkan tenaga pendidik dan tenaga ahli. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) adalah salah satu Fakultas di UNP yang mempunyai visi memiliki budaya akademik tinggi dan semangat untuk menjadi yang terbaik dalam bidang MIPA, di samping tugas utamanya menghasilkan tenaga kependidikan MIPA yang profesional berdasarkan iman dan taqwa.

Jurusan Matematika sebagai salah satu bagian dari FMIPA UNP, memiliki misi diantaranya, (1) meningkatkan keimanan dan ketaqwaan kepada Tuhan YME, (2) meningkatkan mutu lulusan tenaga kependidikan dan ilmuwan, (3) menghasilkan lulusan yang mampu berkomunikasi secara efektif dengan anggota masyarakat, dan (4) meningkatkan kerjasama dengan pihak lain dalam bidang penelitian, dan pengabdian masyarakat. Melalui misi tersebut diharapkan Jurusan Matematika FMIPA UNP mampu menghasilkan lulusan yang berkualitas dan membawa perubahan kedepannya.

Berdasarkan pasal 19 ayat (3) dan (5) Peraturan Akademik Universitas Negeri Padang, beban studi untuk setiap program studi pada jenjang pendidikan S1 adalah 144-160 sks yang dijadualkan untuk 8 semester dan

dapat ditempuh dalam waktu kurang dari 8 semester atau selambat-lambatnya 14 semester. Sedangkan beban studi untuk Program Diploma III (D3) adalah 110-120 sks yang dijadualkan untuk 6 semester dan dapat ditempuh dalam waktu kurang dari 6 semester atau selambat-lambatnya 12 semester.

Data yang diperoleh dari buku Kumpulan Wisudawan/wati Periode Maret 2005 sampai dengan Oktober 2011 FMIPA UNP, menunjukkan bahwa 62.45% mahasiswa program S1 Jurusan Matematika angkatan 2005-2007 menyelesaikan kuliahnya lebih dari 4 tahun. Untuk program D3 Jurusan Matematika, sekitar 58.54% mahasiswa angkatan 2007 menyelesaikan kuliahnya lebih dari 3 tahun. Itu artinya, kurang dari 50% yang mampu menyelesaikan kuliahnya tepat waktu.

Setelah dilakukan wawancara pada tanggal 19 Januari 2012 dengan beberapa orang mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP yang sudah lebih dari 4 tahun menjalani masa kuliah, diperoleh informasi bahwa ketidaktepatan waktu penyelesaian kuliah ini disebabkan oleh terlambatnya mahasiswa menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir. Sebagaimana yang tertulis dalam Buku Pedoman Akademik Universitas Negeri Padang Tahun 2008/2009, bahwa Skripsi/Tugas Akhir yang termasuk ke dalam Mata Kuliah Keahlian Berkarya (MKB), merupakan salah satu mata kuliah yang wajib diambil oleh mahasiswa Program Studi Matematika, Pendidikan Matematika, dan Statistika untuk mencukupi beban studinya.

Dalam Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/Skripsi Universitas Negeri Padang disebutkan,

Tugas Akhir adalah karya tulis mahasiswa yang menunjukkan kulminasi proses berpikir ilmiah, kreatif, integratif, dan sesuai dengan disiplin ilmunya yang disusun untuk memenuhi persyaratan kebulatan studi dalam program Diploma dan Strata I (S1) baik program kependidikan maupun nonkependidikan yang ada di lingkungan UNP.

Waktu penyelesaian mata kuliah Skripsi/Tugas Akhir menurut ketentuan yang berlaku dalam kurikulum UNP adalah satu semester (6 bulan). Jadi, jika waktu yang digunakan mahasiswa dalam menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir lebih dari satu semester, maka dapat dikatakan mahasiswa tersebut sudah mengalami keterlambatan.

Hasil wawancara dengan beberapa orang mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP pada tanggal 20 Januari 2012 menunjukkan bahwa keterlambatan penyelesaian Skripsi/Tugas Akhir ini disebabkan oleh berbagai faktor. Faktor-faktor tersebut diantaranya: kurangnya motivasi baik dari keluarga maupun teman sebaya, kurangnya pemahaman terhadap software, kurangnya pemahaman terhadap materi, kurangnya waktu untuk berkonsultasi dengan dosen pembimbing, kurang nyamannya kondisi tempat tinggal, susah dapat inspirasi dalam menentukan judul, susah mendapatkan referensi, susah memahami referensi yang berbahasa asing, susah berkonsentrasi (mungkin karena ada masalah atau kesehatan sedang terganggu), dan susah menyatukan pendapat kedua dosen pembimbing.

Hal ini sejalan dengan pendapat Suryabrata (1989:7), yang menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar ada dua, yaitu faktor luar (eksternal) dan faktor dalam (internal). Faktor luar terbagi atas dua, yaitu (1) lingkungan, yang terdiri dari lingkungan alami dan

lingkungan sosial, (2) instrumental, yang meliputi kurikulum, program, sarana dan fasilitas, serta guru (tenaga pengajar). Sedangkan faktor dalam juga terbagi atas dua, yaitu (1) fisiologis, yang meliputi kondisi fisiologis umum dan kondisi panca indera, (2) psikologis, yang terdiri dari minat, kecerdasan, bakat, motivasi, dan kemampuan kognitif.

Berdasarkan faktor-faktor di atas, dapat diindikasikan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat keterlambatan mahasiswa dalam menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir adalah lingkungan alami, lingkungan sosial, sarana dan prasarana, dosen, penentuan topik, kondisi fisiologis, minat, modal dasar, motivasi, dan kemampuan kognitif. Jika faktor yang dominan telah diketahui, maka banyaknya mahasiswa yang mengalami keterlambatan dalam menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir bisa diminimalkan.

Untuk mengetahui faktor-faktor tersebut, perlu dibentuk suatu model, karena dengan model dapat dipahami, diterangkan, dikendalikan, dan diprediksi. Karena faktor-faktor tersebut (peubah bebas) mempengaruhi tingkat keterlambatan mahasiswa dalam menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir (peubah tak bebas), maka model yang dapat digunakan adalah model regresi.

Model regresi dibedakan atas beberapa macam, diantaranya adalah regresi linier sederhana, regresi linier berganda, dan regresi logistik. Regresi Linier Sederhana adalah prosedur pemodelan yang hanya terdiri dari satu peubah bebas dan satu peubah tak bebas yang bersifat kontinu. Regresi Linier Berganda adalah prosedur pemodelan yang terdiri dari beberapa peubah bebas dan satu peubah tak bebas yang bersifat kontinu. Sedangkan regresi logistik

adalah prosedur pemodelan yang diterapkan untuk memodelkan peubah tak bebas Y yang bersifat kategori berdasarkan satu atau lebih peubah bebas X, baik itu yang bersifat kategorik, kontinu, ataupun gabungan keduanya. Regresi logistik dengan dua peubah tak bebas disebut dengan regresi logistik binomial sedangkan regresi logistik dengan tiga atau lebih peubah tak bebas disebut dengan regresi logistik multinomial. Regresi logistik bertujuan untuk menentukan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap peubah tak bebas Y dan untuk mengetahui nilai peluang kejadian pada peubah tak bebas.

Karena pada penelitian ini peubah tak bebasnya adalah tingkat keterlambatan mahasiswa dalam menyelesaikan Skripsi/ Tugas Akhir yang bersifat kategorik dengan 3 variabel (keterlambatan yang rendah, keterlambatan yang sedang, dan keterlambatan yang tinggi) dan peubah bebasnya adalah faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat keterlambatan mahasiswa dalam menyelesaikan Skripsi/ Tugas Akhir, maka teknik yang digunakan untuk memodelkan permasalahan di atas adalah analisis regresi logistik multinomial.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka penelitian ini diberi judul *“Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Keterlambatan Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP dalam Menyelesaikan Skripsi/ Tugas Akhir”*.

B. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana model regresi logistik yang menggambarkan faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat keterlambatan mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP dalam menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir?”

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang Masalah di atas, terdapat banyak faktor yang mempengaruhi tingkat keterlambatan mahasiswa dalam menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir. Namun pada penelitian ini, dilakukan pembatasan terhadap masalah yang diteliti. Faktor-faktor yang diteliti adalah lingkungan alami, lingkungan sosial, sarana dan prasarana, dosen (pembimbing), penentuan topik, kondisi fisiologis, minat, modal dasar, motivasi, dan kemampuan kognitif. Peubah responnya adalah tingkat keterlambatan yang tinggi, sedang, dan rendah.

D. Pertanyaan Penelitian

Adapun pertanyaan pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana bentuk model regresi logistik yang menggambarkan faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat keterlambatan mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP dalam menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir?
2. Faktor apa saja yang mempengaruhi tingkat keterlambatan mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP dalam menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir?

3. Berapa besar peluang masing-masing kategori keterlambatan mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP dalam menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk:

1. Menentukan model regresi logistik yang menggambarkan faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat keterlambatan mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP dalam menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir.
2. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat keterlambatan mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP dalam menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir.
3. Mengetahui besarnya peluang masing-masing kategori keterlambatan mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP dalam menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberi manfaat kepada:

1. Peneliti, agar lebih memahami tentang analisis regresi logistik multinomial.
2. Pihak Jurusan, sebagai bahan masukan agar keterlambatan mahasiswa dalam menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir dapat dikurangi.
3. Peneliti selanjutnya, sebagai salah satu bahan acuan dalam melakukan penelitian selanjutnya.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Proses dan Hasil Belajar

Secara garis besar, Suryabrata (1989:7) menyebutkan bahwa ada dua faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar, yaitu faktor luar dan faktor dalam (kondisi individual). Faktor luar terbagi atas dua macam, yaitu lingkungan dan instrumental. Sedangkan faktor dalam juga terbagi atas dua macam, yaitu fisiologis dan psikologis. Berikut ini akan dijelaskan faktor-faktor tersebut.

1. Faktor-faktor Lingkungan

Suryabrata (1989:8) mengelompokkan faktor lingkungan ke dalam 2 kelompok, yaitu (1) lingkungan alami dan (2) lingkungan sosial.

a. Lingkungan alami

Keadaan suhu dan kelembaban udara merupakan lingkungan alami yang berpengaruh terhadap proses dan hasil belajar. Semakin segar udara di tempat seseorang belajar, maka akan semakin nyaman dia belajar sehingga hasil belajarnya akan lebih baik.

b. Lingkungan Sosial

Lingkungan sosial, baik yang berwujud manusia dan representasinya (wakilnya) maupun yang berwujud hal-hal lain, langsung berpengaruh terhadap proses dan hasil belajar. Seseorang yang sedang belajar akan terganggu bila ada orang lain yang mondar-mandir di dekatnya atau bercakap-cakap di dekat tempat belajarnya. Lingkungan sosial seperti

suara mesin pabrik dan hiruk-pikuk lalu lintas juga berpengaruh terhadap proses belajar.

2. Faktor-faktor Instrumental

Faktor-faktor instrumental adalah faktor yang adanya dan penggunaannya dirancang sesuai dengan hasil belajar yang diharapkan. Faktor-faktor ini diharapkan dapat berfungsi sebagai sarana untuk mencapai tujuan belajar yang telah dirancang. Faktor-faktor ini dapat berwujud faktor-faktor keras (hardware) seperti gedung belajar, alat-alat praktikum, dan sebagainya. Dapat pula berwujud faktor-faktor lunak (software) seperti kurikulum, program, dan pedoman-pedoman belajar. (Suryabrata,1989:9)

3. Kondisi Fisiologis

Kondisi fisiologis pada umumnya sangat berpengaruh terhadap proses dan hasil belajar seseorang. Suryabrata (1989:10) mengungkapkan bahwa orang yang belajar dalam keadaan segar jasmaninya akan mendapatkan hasil yang lebih bagus dari pada orang yang belajar dalam keadaan kelelahan. Begitu juga dengan anak-anak yang kekurangan gizi , ternyata kemampuan belajarnya di bawah anak-anak yang cukup gizinya, karena mereka lekas lelah, mudah mengantuk, dan tidak mudah menerima pelajaran.

Di samping kondisi fisiologi umum, hal yang tidak kalah pentingnya adalah kondisi panca indera, terutama penglihatan dan

pendengaran. Sebagian besar yang dipelajari oleh manusia, dipelajarinya dengan menggunakan penglihatan dan pendengaran. Orang belajar dengan membaca, melihat contoh atau model, melakukan observasi, mengamati hasil-hasil eksperimen, mendengarkan keterangan guru, mendengarkan ceramah, dan mendengarkan keterangan orang lain dalam diskusi.

4. Kondisi Psikologis

Beberapa faktor psikologis yang berpengaruh terhadap proses dan hasil belajar adalah:

a. Minat

Menurut Ginting (1997:3) semakin besar minat seseorang, perhatian yang dicurukannya juga semakin besar dan peluang keberhasilan juga meningkat. Sebaliknya, jika seseorang mencurahkan perhatian yang besar dengan terus-menerus kepada suatu hal, minatnya akan meningkat terhadap hal tersebut.

1) Kecerdasan

Kecerdasan merupakan faktor penting. Namun, mahasiswa pada umumnya mempunyai tingkat kecedasan (intelegensia) yang sedang atau lebih. Karena jika tidak, mereka tidak dapat menamatkan pendidikan dasar dan menengah serta menang dalam kompetisi merebut kursi di perguruan tinggi.

2) Bakat

Bakat adalah potensi. Potensi ini perlu digali dan diejawantahkan. Bakat seseorang berbeda dengan bakat orang lain.

Semakin sesuai bakat seseorang dengan apa yang dipelajarinya, maka peluang keberhasilannya akan semakin besar. (Ginting, 1997:3)

3) Motivasi

Motivasi adalah kondisi psikologis yang mendorong seseorang untuk melakukan sesuatu. Jadi motivasi untuk belajar adalah kondisi psikologis yang mendorong seseorang untuk belajar. Penemuan-penemuan penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar pada umumnya meningkat jika motivasi untuk belajar bertambah. Secara tradisional, Suryabrata (1989:12) mengelompokkan motivasi ke dalam dua kelompok, yaitu:

a) Motivasi Instrinsik

Motivasi instrinsik adalah motivasi yang ditimbulkan dari dalam diri orang yang bersangkutan, tanpa rangsangan atau bantuan orang lain.

b) Motivasi Ekstrinsik

Motivasi ekstrinsik adalah motivasi yang timbul oleh rangsangan dari luar.

Suatu hal yang langsung berkaitan dengan motivasi ini adalah taraf aspirasi. Orang yang menetapkan aspirasi terlalu tinggi, mungkin akan mengalami kekecewaan yang selanjutnya akan mematahkan semangat dan menghilangkan motivasi untuk berbuat.

4) Kemampuan Kognitif

Walaupun diakui bahwa tujuan pendidikan yang menjadi tujuan belajar itu meliputi tiga aspek, yaitu aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotor, namun pada umumnya orang sangat mengutamakan aspek kognitif. Kemampuan-kemampuan kognitif itu yang terutama adalah persepsi, ingatan, dan berfikir.

Jadi, faktor-faktor di atas sangat mempengaruhi proses belajar pada umumnya dan pengerjaan Skripsi/Tugas Akhir pada khususnya terhadap seorang mahasiswa. Karena waktu penyelesaian mata kuliah Skripsi/Tugas Akhir menurut ketentuan yang berlaku dalam kurikulum UNP adalah satu semester (6 bulan), maka jika waktu yang digunakan mahasiswa dalam menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir lebih dari satu semester, dapat dikatakan mahasiswa tersebut sudah mengalami keterlambatan. Dalam hal ini diklasifikasikan:

1. Mahasiswa yang menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir lebih dari 1 semester dan selambat-lambatnya 2 semester, dikategorikan mengalami keterlambatan yang rendah.
2. Mahasiswa yang menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir lebih dari 2 semester dan selambat-lambatnya 3 semester, dikategorikan mengalami keterlambatan yang sedang.
3. Mahasiswa yang menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir lebih dari 3 semester, dikategorikan mengalami keterlambatan yang tinggi.

B. Analisis Regresi

Teknik statistika untuk menyelidiki dan memodelkan hubungan antara dua peubah disebut dengan analisis regresi (Montgomery,2000:1). Kedua peubah yang dimaksud adalah peubah bebas dan peubah tak bebas. Peubah tak bebas (dependent variable) atau peubah respons Y adalah peubah yang nilainya dipengaruhi oleh peubah lain. Sedangkan peubah bebas (independent variable) atau peubah prediktor X adalah peubah yang nilainya mempengaruhi peubah respons.

1. Analisis Regresi Linier

Regresi linier adalah suatu metode analisis yang digunakan apabila peubah bebasya berbentuk kontinu atau kategorik dan peubah respons berbentuk kontinu. Analisis Regresi Linier ada 2 yaitu regresi linier sederhana dan regresi linier berganda.

a. Regresi Linier Sederhana

Model regresi linier sederhana hanya terdiri dari satu peubah bebas dan diformulasikan dengan:

$$Y = \alpha + \beta X + \varepsilon \dots\dots\dots (1)$$

dengan,

$$\begin{aligned} Y &= \text{peubah respons} \\ X &= \text{peubah prediktor} \\ \alpha \text{ dan } \beta &= \text{parameter regresi} \\ \varepsilon &= \text{galat} \end{aligned}$$

(Makridarkis,1999:241)

Nilai α dan β pada persamaan (1) dapat ditaksir oleh a dan b dengan menggunakan persamaan:

$$\hat{y} = a + bx$$

Misalkan (x_i, y_i) dimana $i=1,2,\dots,n$ merupakan data sampel. Pendugaan parameter α dan β dapat dilakukan dengan metode kuadrat terkecil, yaitu dengan meminimumkan jumlah kuadrat galat:

$$J = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \alpha - \beta x_i)^2$$

Untuk meminimumkan jumlah kuadrat galat tersebut, dapat dilakukan dengan mencari turunan J terhadap α dan β kemudian menyamakannya dengan nol.

1) Turunkan J terhadap α

$$\frac{\partial J}{\partial \alpha} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - \alpha - \beta x_i) = 0$$

Dengan mengganti α dan β dengan taksirannya masing-masing, diperoleh:

$$\sum_{i=1}^n a + b \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n y_i$$

Jika dimisalkan $\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i / n$ dan $\bar{y} = \sum_{i=1}^n y_i / n$ maka:

$$a = \sum_{i=1}^n y_i / n - b \sum_{i=1}^n x_i / n$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

2) Turunkan J terhadap β

$$\frac{\partial J}{\partial \beta} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - \alpha - \beta x_i) x_i = 0$$

Dengan mengganti α dan β dengan taksirannya masing-masing, diperoleh:

$$\sum_{i=1}^n x_i y_i - a \sum_{i=1}^n x_i - b \sum_{i=1}^n x_i^2 = 0$$

Misalkan $\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i / n$ dan $\bar{y} = \sum_{i=1}^n y_i / n$ sehingga:

$$\sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n y_i / n - b \sum_{i=1}^n x_i / n) (\sum_{i=1}^n x_i) - b \sum_{i=1}^n x_i^2 = 0$$

atau

$$\sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n y_i (\sum_{i=1}^n x_i) / n - b \{ \sum_{i=1}^n x_i^2 (\sum_{i=1}^n x_i)^2 / n \} = 0$$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n y_i) (\sum_{i=1}^n x_i) / n}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2 / n}$$

(Sembiring, 1995:48)

b. Regresi Linier Berganda

Model regresi linier berganda digunakan apabila peubah bebas lebih dari satu variable dan diformulasikan dengan:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

Menurut Sembiring (1995:134), apabila terdapat n sampel pengamatan, maka persamaan regresi sampelnya adalah:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_k X_{ik} + \varepsilon_i, \quad i = 1, 2, \dots, n \dots (2)$$

Persamaan (2) dapat dituliskan dalam bentuk matriks berikut:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & \dots & x_{1k} \\ 1 & x_{21} & \dots & x_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & \dots & x_{nk} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

atau

$$Y = X\beta + \varepsilon$$

dimana

- Y** = vektor peubah tak bebas dengan ukuran nx1
- X** = matriks peubah bebas dengan ukuran nx(k+1)
- β** = vektor parameter dengan ukuran (k+1)x1
- ε** = vektor galat dengan ukuran nx1

Taksirannya dapat ditulis dalam bentuk persamaan:

$$\hat{Y} = Xb$$

dimana **b** = vektor taksiran dari **β**

Nilai $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ pada persamaan (2) dapat ditaksir oleh $b_0, b_1, b_2, \dots, b_k$ dengan menggunakan persamaan:

$$\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k$$

Pendugaan parameter $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ dilakukan dengan metode kuadrat terkecil, yaitu dengan meminimumkan jumlah kuadrat galat:

$$J = \sum_{i=1}^n \varepsilon^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1x_{i1} - \beta_2x_{i2} - \dots - \beta_kx_{ik})^2$$

Untuk meminimumkan jumlah kuadrat galat di atas, dilakukan dengan mencari turunan J terhadap $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$, kemudian menyamakan tiap turunan dengan nol, sehingga diperoleh:

$$\frac{\partial J}{\partial \beta_0} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1x_{i1} - \beta_2x_{i2} - \dots - \beta_kx_{ik}) = 0$$

$$\frac{\partial J}{\partial \beta_1} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1x_{i1} - \beta_2x_{i2} - \dots - \beta_kx_{ik}) x_{i1} = 0$$

$$\frac{\partial J}{\partial \beta_2} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1x_{i1} - \beta_2x_{i2} - \dots - \beta_kx_{ik}) x_{i2} = 0$$

⋮

$$\frac{\partial J}{\partial \beta_k} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1x_{i1} - \beta_2x_{i2} - \dots - \beta_kx_{ik}) x_{ik} = 0$$

.....(3)

Sederhanakan persamaan (3) dengan mengganti koefisien regresi dengan penaksirnya sehingga diperoleh sistem persamaan linear yang disebut persamaan normal, yaitu:

$$nb_0 + b_1 \sum x_{i1} + b_2 \sum x_{i2} + \dots + b_k \sum x_{ik} = \sum y_i$$

$$b_0 \sum x_{i1} + b_1 \sum x_{i1}^2 + b_2 \sum x_{i2} x_{i1} + \dots + b_k \sum x_{ik} x_{i1} = \sum y_i x_{i1}$$

$$b_0 \sum x_{i2} + b_1 \sum x_{i1} x_{i2} + b_2 \sum x_{i2}^2 + \dots + b_k \sum x_{ik} x_{i2} = \sum y_i x_{i2}$$

⋮

$$b_0 \sum x_{ik} + b_1 \sum x_{i1} x_{ik} + b_2 \sum x_{i2} x_{i1} + \dots + b_k \sum x_{ik}^2 = \sum y_i x_{ik} \dots\dots\dots(4)$$

Persamaan (4) dapat ditulis dalam bentuk matriks:

$$(X'X)b = X'Y \dots\dots\dots(5)$$

Bila $X'X$ tidak singular, maka ada invers. Sehingga persamaan (5) menjadi:

$$b = (X'X)^{-1}X'Y$$

(Sembiring, 1995:138)

Asumsi-asumsi yang harus dipenuhi dalam model regresi linier berganda adalah:

- a) $E(\varepsilon_i) = 0$ untuk setiap i ($i=1,2,\dots,n$), dengan kata lain rata-rata galat sama dengan nol.
- b) $Var(\varepsilon_i) = \sigma^2$, sama untuk semua galat yang dikenal dengan asumsi kehomogenan ragam (homoskedastisitas).
- c) $Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$ untuk $i \neq j$ atau tidak ada korelasi diantara galat.
- d) ε_i merupakan suatu peubah acak normal, dengan rata-rata nol dan ragam σ^2 ditulis $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$.

2. Analisis Regresi Logistik

Regresi logistik adalah analisis regresi yang digunakan apabila peubah bebasnya berbentuk diskrit, kategorik, ataupun gabungan keduanya dan peubah tak bebasnya berbentuk kategorik. Jika peubah respons atau tak bebas terdiri dari dua kategorik maka disebut dengan regresi logistik binomial (biner) sedangkan untuk peubah respons yang lebih dari dua kategorik disebut dengan regresi logistik multinomial.

a. Regresi Logistik Binomial

Misalkan terdapat n hasil pengamatan yang bebas dari pasangan (x_i, y_i) , dimana $i=1,2,\dots,n$ dengan y_i menunjukkan nilai peubah tak bebas yang dikotomi dan x_i adalah nilai dari peubah bebas ke- i . Selanjutnya, asumsikan bahwa peubah tak bebas dikodekan dengan 0 atau 1, yang menunjukkan ada atau tidaknya karakteristik masing-masing peubah, maka model regresi logistiknya adalah:

$$\pi(x) = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)}} \dots\dots\dots(6)$$

dimana, $\pi(x) = E(Y|x)$ yang merupakan rata-rata bersyarat Y terhadap x .

Untuk mempermudah penaksiran parameter regresi, transformasikan $\pi(x)$ pada persamaan (6) dengan menggunakan transformasi logit sebagai berikut:

$$\pi(x) = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)}}$$

$$\pi(x) \{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)}\} = e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)}$$

$$\begin{aligned} \pi(x) + \pi(x)e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)} &= e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)} \\ \pi(x) &= e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)} - \pi(x)e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)} \\ \pi(x) &= \{1 - \pi(x)\}e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)} \\ \frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} &= e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)} \\ \ln \left[\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} \right] &= \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k \\ g(x) &= \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k \end{aligned}$$

dimana $g(x)$ merupakan bentuk logit dari persamaan (6).

(Hosmer, 1989:6)

b. Regresi Logistik Multinomial

Regresi logistik sering digunakan untuk memodelkan hubungan antara peubah tak bebas yang dichotomous (binomial) dengan satu himpunan kovariat (peubah bebas), akan tetapi dengan beberapa modifikasi juga dapat digunakan ketika peubah tak bebas adalah polytomous (multinomial). Dalam mengembangkan model untuk peubah tak bebas polytomous perlu diperhatikan skala pengukurannya.

Hosmer (1989:217) menyatakan bahwa pada regresi logistik multinomial ini, misalnya untuk kasus peubah tak bebas (respon) dengan tiga kategori, salah satu dari ketiga kategori tersebut dapat dipilih sebagai kategori acuan dimana pemilihan kategori ini tidaklah khas. Misalnya diasumsikan bahwa kategori dari variabel Y dikodekan dengan 0,1, atau 2 dengan Y=0 sebagai kategori acuan, maka model respons tiga kategori mempunyai fungsi logit yaitu Y=1 terhadap Y=0 dan Y=2 terhadap Y=0.

C. Model Regresi Logistik Multinomial

Dengan mengikuti aturan pada model biner, anggap $\pi_j(x) = P(Y = j|x)$ untuk $j=0,1,2$. Kemudian misalkan x adalah vektor kovariat dengan panjang $n+1$ dimana $x_0 = 1$, maka kedua bentuk fungsi logit dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Untuk fungsi Logit pertama

$$g_1(x) = \ln \left[\frac{\pi_1(x)}{\pi_0(x)} \right] = \beta_{10} + \beta_{11}x_1 + \dots + \beta_{1k}x_k \dots\dots\dots (7)$$

$$e^{g_1(x)} = \frac{\pi_1(x)}{\pi_0(x)}$$

$$\pi_1(x) = \pi_0(x)e^{g_1(x)}$$

$$P(Y = 1) = P(Y = 0) e^{g_1(x)}$$

2. Untuk fungsi Logit kedua

$$g_2(x) = \ln \left[\frac{\pi_2(x)}{\pi_0(x)} \right] = \beta_{20} + \beta_{21}x_1 + \dots + \beta_{2k}x_k \dots\dots\dots (8)$$

$$e^{g_2(x)} = \frac{\pi_2(x)}{\pi_0(x)}$$

$$\pi_2(x) = \pi_0(x)e^{g_2(x)}$$

$$P(Y = 2) = P(Y = 0) e^{g_2(x)}$$

(Hosmer,1989:217)

$$\text{Karena } P(Y = 0) + P(Y = 1) + P(Y = 2) = 1 \dots\dots\dots (9)$$

maka

$$P(Y = 0) + P(Y = 0)e^{g_1(x)} + P(Y = 0)e^{g_2(x)} = 1$$

$$P(Y = 0)[1 + e^{g_1(x)} + e^{g_2(x)}] = 1$$

sehingga

$$P(Y = 0) = \pi_0(x) = \frac{1}{1+e^{g_1(x)}+e^{g_2(x)}}$$

$$P(Y = 1) = \pi_1(x) = \frac{e^{g_1(x)}}{1+e^{g_1(x)}+e^{g_2(x)}}$$

$$P(Y = 2) = \pi_2(x) = \frac{e^{g_2(x)}}{1+e^{g_1(x)}+e^{g_2(x)}}$$

(Hosmer,1989:218)

Jika $\pi_j(x)$ merupakan probabilitas respon j , dimana $j=1,2,\dots,k$ dan n adalah jumlah peubah bebas x , maka dalam bentuk probabilitas respon, generalisasi model logit adalah:

$$P(Y = j) = \pi_j(x) = \frac{e^{g_j(x)}}{1 + \sum_{j=1}^k e^{g_j(x)}} \dots\dots\dots (10)$$

D. Pendugaan Parameter Regresi

Pendugaan parameter regresi dapat dilakukan melalui beberapa metode pendekatan. Untuk regresi logistik multinomial ini, metode yang sering digunakan adalah pendugaan kemungkinan maksimum (maximum likelihood estimation), yaitu dengan memaksimalkan fungsi kemungkinan. Menurut Allison (1999:114), Algoritma Newton-Raphson secara luas digunakan untuk mendapatkan dugaan kemungkinan maksimum.

Menurut Hosmer (1989:218), fungsi kemungkinan bersyarat untuk sebuah sampel dari n pengamatan bebas adalah:

$$l(\beta) = \prod_{i=1}^n [\pi_0(x_i)^{y_{0i}} \pi_1(x_i)^{y_{1i}} \pi_2(x_i)^{y_{2i}}]$$

Fungsi kemungkinan sebagai fungsi log disebut *log likelihood*, dan dapat ditulis sebagai:

$$L(\beta) = \sum_{i=1}^n y_{1i} g_1(x_i) + y_{2i} g_2(x_i) - \ln(1 + e^{g_1(x_i)} + e^{g_2(x_i)})$$

Persamaan Likelihood diperoleh dengan mencari turunan parsial pertama dari $L(\beta)$ dengan respect untuk setiap $2(p+1)$ parameter yang tidak diketahui. Bentuk umum dari persamaan tersebut adalah:

$$\frac{\partial L(\beta)}{\partial \beta_{jk}} = \sum_{i=1}^n x_{ki} (y_{ji} - \pi_{ji}) \quad j = 1, 2 \quad k = 0, 1, 2, \dots, p \dots (11)$$

Penduga kemungkinan maksimum β diperoleh dengan menyamakan persamaan (11) dengan nol.

E. Uji Signifikansi Model

Uji signifikansi model dapat dilakukan dengan Uji Rasio Likelihood/ Uji G. Uji Rasio Likelihood merupakan prosedur uji yang digunakan untuk melihat peranan suatu subset dari peubah X terhadap peubah respon pada model regresi logistik, dengan kata lain untuk menguji apakah kesatuan koefisien regresi β_p sama dengan nol ($p = 1, 2, \dots, n$). Menurut Sartika (2009) Uji Rasio Likelihood (*likelihood ratio test*) didasarkan pada suatu perbandingan dari model tanpa peubah penjelas (*intercept only*) dengan model penuh (full model) dengan semua peubah penjelas.

Pengujian hipotesis yang akan dilakukan adalah:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_p = 0$$

(artinya tidak ada pengaruh antara sekumpulan variabel independen dengan variabel dependen).

$$H_1: \text{minimal ada satu } \beta_j \neq 0$$

(artinya minimal ada satu variabel independen yang berpengaruh terhadap variabel dependen).

Dengan statistik uji:

$$G^2 = -2 \ln \left[\frac{l_0}{l_k} \right] \dots \dots \dots (12)$$

dimana, l_0 adalah likelihood tanpa variabel independen dan l_k adalah likelihood dengan semua variabel independen.

Statistik Uji G^2 ini mengikuti sebaran Chi-Square, sehingga untuk memperoleh keputusan dilakukan perbandingan dengan nilai χ^2 tabel yaitu $\chi^2_{(k;a)}$, dimana k = banyaknya variabel prediktor. Aturan pengambilan keputusan adalah:

Terima H_0 jika $G^2 \leq \chi^2(1 - a; p)$

Tolak H_0 jika $G^2 > \chi^2(1 - a; p)$

F. Uji Signifikansi Parameter

Untuk menentukan apakah variabel bebas dalam model signifikan atau berpengaruh nyata terhadap variabel tak bebas, maka digunakan uji hipotesis statistik, yaitu Uji Parsial. Uji parsial digunakan untuk menguji pengaruh setiap β_i secara individual. Hasil pengujiannya akan menunjukkan apakah suatu variabel bebas, layak untuk masuk dalam model atau tidak.

Hipotesis yang akan diuji adalah:

$$H_0: \beta_i = 0$$

$$H_1: \beta_i \neq 0$$

Statistik uji yang digunakan adalah Uji Wald (W)

$$Wald (W) = \left[\frac{\beta_i}{SE(\beta_i)} \right]^2 \dots\dots\dots(13)$$

W diasumsikan mengikuti sebaran Chi-Square dengan derajat bebas 1, sehingga aturan pengambilan keputusannya adalah:

$$\text{Tolak } H_0 \text{ jika nilai } W > \chi^2_{(1;\alpha)}$$

$$\text{Terima } H_0 \text{ jika nilai } W \leq \chi^2_{(1;\alpha)}$$

G. Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan model terbaik atau seleksi model untuk regresi dengan peubah responnya adalah kategorik dilakukan dengan menggunakan AIC (*Akaike's Information Criterion*) dan BIC (*Bayesian Information Criterion*) dengan persamaan sebagai berikut:

$$AIC = -2\log L(b) + 2p \dots\dots\dots(14)$$

$$BIC = -2\log L(b) + p \ln(n) \dots\dots\dots(15)$$

Dimana, $\log L(b) = \sum_{i=1}^n Y_i(X'_i b) - \sum_{i=1}^n \log [1 + \exp(X'_i b)]$

p = banyaknya parameter

n = jumlah observasi

Menurut Sartika (2009), model terbaik adalah model yang memiliki nilai AIC dan BIC yang kecil.

H. Interpretasi Koefisien

Koefisien dalam model dapat diinterpretasikan menggunakan *odds ratio*. *Odds ratio* (rasio kecenderungan) adalah ukuran yang memperkirakan seberapa besar kecenderungan variabel-variabel independen terhadap variabel dependen (Hosmer, 1989).

Odds ratio merupakan ukuran untuk mengetahui resiko kecenderungan untuk mengalami suatu kejadian tertentu antara kategori yang satu dengan yang lain dalam suatu variabel yang dinotasikan dengan φ , didefinisikan sebagai rasio dari odds untuk $X=a$ terhadap $X=b$. Dengan kata lain, resiko kecenderungan pengaruh observasi $X=a$ adalah m kali lipat resiko dibandingkan dengan observasi $X=b$, atau resiko kecenderungan pengaruh observasi $X=b$ adalah $1/m$ kali lipat dibandingkan dengan observasi $X=a$.

Odds ratio untuk $Y=j$ terhadap $Y=k$ yang dihitung pada dua nilai (misal $X=a$ dan $X=b$) adalah:

$$\varphi = \frac{P(Y=j|x=a)/P(Y=k|x=a)}{P(Y=j|x=b)/P(Y=k|x=b)}$$

$$\varphi = \exp(\beta_i) \dots\dots\dots(16)$$

Untuk $\varphi = 0$, berarti bahwa $x = a$ memiliki kecenderungan yang sama dengan $x = b$ untuk menghasilkan $Y = j$. Jika $1 < \varphi < \infty$ berarti $x = a$

memiliki kecenderungan lebih besar φ kali dibandingkan $x = b$ untuk menghasilkan $Y = j$ dan sebaliknya untuk $0 < \varphi < 1$.

Jika peubah bebas yang digunakan adalah peubah kontinu, maka interpretasi koefisien pada model regresi logistik adalah untuk setiap kenaikan 1 unit satuan pada peubah bebas akan mengakibatkan kenaikan resiko (*odds*) terjadinya peristiwa $Y = j$ sebesar $exp(\beta_i)$

I. Variabel Dummy

Menurut Rosihan (2010), variabel dummy merupakan variabel yang merepresentasikan kuantifikasi dari variabel kualitatif. Ada beberapa ketentuan dalam membentuk variabel dummy, yaitu:

1. Sebuah variabel dengan kategori sebanyak k akan membutuhkan $k-1$ variabel dummy. Variabel yang tidak diperkenalkan akan menjadi *intercept* dalam model.
2. Penetapan nilai 1 dan 0 adalah tanpa dasar (*arbitrary*).
3. Kelompok, kategori, atau klasifikasi yang diberi nilai 0 seringkali disebut sebagai kategori dasar, kontrol, perbandingan, atau yang diabaikan.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Jika keterlambatan tinggi dijadikan sebagai acuan, maka diperoleh model keterlambatan rendah dan sedang untuk regresi logistik multinomial sebagai berikut:

- a. Keterlambatan rendah

$$\ln\left(\frac{\pi_0}{\pi_2}\right) = -6,046 + 0,108X_{2(2)} - 0,175X_{4(2)} + 0,443X_{5(2)} + 0,156X_{6(2)}$$

- b. Keterlambatan sedang

$$\ln\left(\frac{\pi_1}{\pi_2}\right) = -17,063 + 0,334X_{2(2)} - 0,259X_{4(2)} + 0,771X_{5(2)} + 0,448X_{6(2)}$$

2. Berdasarkan model di atas, dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat keterlambatan mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP dalam menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir adalah lingkungan sosial, dosen, penentuan topik, dan kondisi fisiologis. Namun untuk model keterlambatan rendah, yang berpengaruh secara signifikan hanyalah faktor penentuan topik.
3. Berdasarkan model yang diperoleh, jika seorang mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP mengalami permasalahan dengan lingkungan sosial, dosen, penentuan topik, dan kondisi fisiologis masing-masing dengan skor 16, 10, 13, dan 9, maka peluang mahasiswa tersebut akan mengalami keterlambatan rendah sebesar 0,63, peluang keterlambatan sedang sebesar 0,16, dan peluang keterlambatan tinggi sebesar 0,21.

B. Saran

Adapun saran yang dapat peneliti sampaikan adalah sebagai berikut:

1. Untuk pihak Jurusan Matematika, hasil penelitian dapat dijadikan sebagai acuan dalam mengambil kebijakan agar kasus keterlambatan dalam penyelesaian Skripsi/Tugas Akhir ini dapat diminimalkan.
2. Bagi peneliti selanjutnya, jika penelitiannya menggunakan data primer agar lebih cermat menentukan indikator-indikator untuk mengukur variabel yang akan diteliti dan usahakan agar sampelnya sebanyak mungkin, karena semakin banyak sampel maka hasil penelitian akan semakin akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, Abu dan Cholid Narbuko. 2005. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara
- Effendi, Mawardi. 2008. *Buku Pedoman Akademik Universitas Negeri Padang Tahun 2008/2009*. Padang: FMIPA
- Effendi, Mawardi. 2008. *Peraturan Akademik Universitas Negeri Padang*. Padang: Depdiknas UNP
- Ginting, Cipta. 1997. *Kiat Belajar di Perguruan Tinggi*. Bandung: ITB
- Hosmer and David, W. 1989. *Applied Logistic Regression*. Canada: A Wiley Interscience Publication
- Makridarkis, Spyros. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Binarupa Aksara
- Montgomery, Douglas. 2000. *Introduction to Line Regression Analysis*. New York: A Wiley Interscience Publication
- Rianse, Usman. 2009. *Metodologi Penelitian Sosial dan Ekonomi*. Bandung: Alfabeta
- Rosihan. 2010. "Variabel Dummy". *Artikel (online)*. <http://lecture.brawijaya.ac.id/rosihan>. Diunduh 5 Juni 2012
- Sartika, Dewi. 2009. http://untukmoe.blogspot.com/2009/02/penggunaan_multinomial_logit_pada.html (diakses 10 April 2012)
- Sembiring. 1995. *Analisis Regresi*. Bandung: ITB
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Jakarta: Alfabeta
- Sumarmin, Ramadhan dkk. 2010. *Pedoman Penyusunan Skripsi Mahasiswa MIPA*. Padang: FMIPA
- Supranto. 2007. *Teknik Sampling untuk Survey dan Eksperimen*. Jakarta: Rineka Cipta
- Suryabrata, Sumadi. 1989. *Proses Belajar Mengajar di Perguruan Tinggi*. Yogyakarta: Andi Offset