

**MODEL REGRESI COX PROPORTIONAL HAZARDS
PADA DATA LAMA STUDI MAHASISWA
(Studi Kasus Di Fakultas Sains dan Matematika
Universitas Diponegoro Semarang Mahasiswa Angkatan 2009)**



SKRIPSI

Disusun oleh

LANDONG PANAHTAN HUTAHAEAN

24010210141013

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2014

**MODEL REGRESI COX PROPORTIONAL HAZARDS
PADA DATA LAMA STUDI MAHASISWA
(Studi Kasus Di Fakultas Sains dan Matematika
Universitas Diponegoro Semarang Mahasiswa Angkatan 2009)**

Disusun oleh

**LANDONG PANAHTAN HUTAHAEAN
24010210141013**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Pada Jurusan Statistika**

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2014

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Model Regresi Cox Proportional Hazards Pada Data Lama
Studi Mahasiswa (Studi Kasus Di Fakultas Sains dan
Matematika Universitas Diponegoro Semarang Mahasiswa
Angkatan 2009)

Nama : Landong Panahatan Hutahaean

NIM : 24010210141013

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 17 Maret 2014 dan dinyatakan
lulus pada tanggal 26 Maret 2014

Semarang, 27 Maret 2014

Mengetahui,

Ketua Jurusan Statistika
Fakultas Sains dan Matematika



Drs. Dwi Spriyanti, M.Si.
NIP 195709141986032001

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir

Ketua,

Prof. Drs. Mustafid, M.Eng. Ph.D
NIP 195505281980031002

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Model Regresi Cox Proportional Hazards Pada Data Lama
Studi Mahasiswa (Studi Kasus Di Fakultas Sains dan
Matematika Universitas Diponegoro Semarang Mahasiswa
Angkatan 2009)

Nama : Landong Panahatan Hutahaean

NIM : 24010210141013

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 17 Maret 2014 dan dinyatakan
lulus pada tanggal 26 Maret 2014

Semarang, 27 Maret 2014

Pembimbing I,



Moch. Abdul Mukid, S.Si, M.Si.

NIP 197808172005011001

Pembimbing II,



Triastuti Wuryandari, S.Si, M.Si

NIP 197109061998032001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan cinta dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul **Model Regresi Cox Proportional Hazards Pada Data Lama Studi Mahasiswa (Studi Kasus Di Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang Mahasiswa Angkatan 2009)**.

Penulis menyadari skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada

1. Ibu Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si. selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Bapak Moch. Abdul Mukid, S.Si, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Triastuti Wuryandari, S.Si, M.Si. selaku dosen pembimbing II.
3. Bapak/Ibu dosen Jurusan Statistika yang telah memberikan arahan dan masukan demi perbaikan skripsi ini.
4. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Semarang, Maret 2014

Penulis

ABSTRAK

Pendidikan tinggi memiliki peran penting dalam mencerdaskan kehidupan bangsa dan memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan cara menghasilkan lulusan yang berkualitas. Pada umumnya lulusan yang berkualitas membutuhkan waktu tempuh studi (lama studi) tidak lebih dari 48 bulan. Ada beberapa faktor yang diduga memengaruhi lama studi mahasiswa seperti Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), Tingkat kesibukan mahasiswa, dan lain-lain. Oleh karena itu, perlu diketahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi lama studi mahasiswa. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah analisis ketahanan hidup. Analisis ketahanan hidup merupakan analisis data waktu tahan hidup mulai dari awal waktu penelitian sampai kejadian tertentu terjadi. Salah satu metode analisis ketahanan hidup adalah Regresi *Cox Proportional Hazards*. Regresi *Cox Proportional Hazards* merupakan regresi yang menggunakan data interval waktu suatu kejadian. Kasus yang diangkat pada penelitian ini adalah faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa S1 Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Angkatan 2009 dengan menggunakan penyensoran data tipe I. Dari hasil penelitian memberikan kesimpulan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa adalah Jurusan, IPK, dan Organisasi.

Kata kunci : Lama studi, Analisis ketahanan Hidup, Regresi *Cox Proportional Hazardz*.

ABSTRACT

High education has important role to increase the intellectual life of the nation and the development of natural sciences and technology by producing the quality graduates. The quality graduates just need 48 month to finish the study. There are many factors that will affect time of study students as Grade Point Average(GPA), Bustle student level, etc. Hence, need to know what factors affecting time of study students. One method that can be used is Survival analysis. Survival Analysis is analysis of survival data from the beginning of time research until certain events occurred. One of the methods of survival analysis is Cox Proportional Hazards Regression. Cox Proportional Hazards Regression is a regression which used data of intervals of time an event. The case which is discussed in this research is factors that affect time of study students of Faculty of Science and Mathematics started 2009 Diponegoro of University with the second type of censoring. From the research give conclusion that factors affecting time of study students is Department, GPA, and Organization.

Keywords : Time of study, Survival Analysis, Cox Proportional Hazards Regression.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SIMBOL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan.....	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Perguruan Tinggi.....	6
2.2. Analisis Ketahanan Hidup.....	7
2.3. Tipe–Tipe Peyensoran.....	8
2.3.1. Data Sensor Tipe I.....	9

	2.3.2. Data Sensor Tipe II	10
	2.3.3. Data Sensor Tipe III	11
	2.4. Fungsi Ketahanan Hidup (<i>Survival Function</i>)	13
	2.5. Fungsi Kepadatan Peluang (<i>Density Function</i>).....	14
	2.6. Fungsi Kegagalan (<i>Hazards Function</i>)	15
	2.7. Regresi Cox Proportional Hazards.....	16
	2.8. Metode Maximum Likelihood Estimation (MLE).....	17
	2.9. Estimasi dan Pengujian Parameter	18
	2.9.1. Estimasi Parameter.....	18
	2.9.2. Pengujian Parameter.....	22
	2.10. Rasio Kegagalan.....	24
	2.11. Taksiran Peluang.....	24
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
	3.1. Jenis dan Sumber Data	26
	3.2. Populasi dan Sampel	26
	3.3. Teknik Pengambilan Sampel.....	27
	3.4. Variabel Penelitian	27
	3.5. Tahapan Penelitian	29
BAB IV	PEMBAHASAN	
	4.1 Analisis Deskriptif	31
	4.2 Asumsi Kegagalan Proporsional	35
	4.3 Model Regresi Cox Proportional Hazards	37
	4.3.1 Pengujian Model Lengkap	39
	4.3.1.1 Pengujian Secara Serentak	39

4.3.1.2	Pengujian Secara Parsial	40
4.3.2	Pengujian Model Baru.....	43
4.3.2.1	Pengujian Secara Serentak	43
4.3.2.2	Pengujian Secara Parsial	44
4.4	Rasio Kegagalan.....	47
4.5	Taksiran Peluang.....	49
BAB V	KESIMPULAN.....	53
	DAFTAR PUSTAKA	54
	LAMPIRAN.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Contoh grafik data tersensor tipe I	9
Gambar 2. Contoh grafik data tersensor tipe II	11
Gambar 3. Contoh grafik data tersensor tipe III	12
Gambar 4. Diagram alir penelitian	30
Gambar 5. Plot $\log[-\log[S(t)]]$ terhadap waktu ketahanan hidup untuk semua variabel	37
Gambar 6. Rata-rata lama studi mahasiswa yang lulus tepat waktu	47

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tabel Variabel Penelitian.....	28
Tabel 2. Tabel Ringkasan Data.....	31
Tabel 3. Tabel Estimasi Parameter (β) untuk model lengkap.....	38
Tabel 4. Tabel keputusan pengujian parameter secara parsial untuk model lengkap.....	41
Tabel 5. Tabel Estimasi Parameter (β) untuk model baru.....	42
Tabel 6. Tabel keputusan pengujian parameter secara parsial untuk model baru.	44
Tabel 7. Perhitungan rasio kegagalan untuk variabel yang signifikan.....	49
Tabel 8. Tabel estimasi peluang dasar.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data sampel lama studi mahasiswa S1 angkatan 2009 Fakultas sains dan Matematika Universitas Diponegoro.....	55
Lampiran 2. Output hasil pengolahan menggunakan SPSS.....	58
Lampiran 3. Tabel ringkasan data pada masing-masing variabel.....	62
Lampiran 4. Taksiran Peluang $F(t X)$	64
Lampiran 5. Taksiran Peluang $S(t X)$	65
Lampiran 6. Tabel Distribusi Chi-Kuadrat (χ^2).....	66

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan menyatakan bahwa pendidikan merupakan suatu cara untuk mendapatkan sejumlah pengetahuan dan ketrampilan tertentu serta berfungsi sebagai pengembangan kepribadian menuju arah kesempurnaan sebagai hasil pengumpulan pengalaman dan latihan secara terus-menerus. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia menyatakan bahwa pendidikan terdiri dari beberapa tingkatan yakni Taman Kanak-kanak (TK), Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Atas/Sederajat (SMA) dan Perguruan Tinggi (PT). Perguruan Tinggi merupakan jenjang pendidikan tertinggi dari semua tingkatan pendidikan. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi bahwa sebagaimana diketahui pendidikan tinggi sebagai bagian dari sistem pendidikan nasional memiliki peran strategis dalam mencerdaskan kehidupan bangsa dan memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan memperhatikan dan menerapkan nilai kemanusiaan serta kebudayaan dan pemberdayaan bangsa Indonesia yang berkelanjutan.

Perguruan Tinggi diselenggarakan untuk menyiapkan lulusan yang mempunyai kualitas dalam segi akademik maupun non-akademik dan memiliki inteligensi tinggi sehingga mampu bersaing di tingkat nasional dan internasional. Kualitas kelulusan mahasiswa suatu PT diharapkan dapat digunakan sebagai suatu modal yang akan bermanfaat dalam melamar pekerjaan. Seorang lulusan

dikatakan baik apabila lulus tepat waktu atau waktu lama studi tidak lebih dari 4 tahun (48 bulan) untuk jenjang Strata 1 (S1) dan diikuti dengan nilai atau Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) yang baik pula. Berdasarkan buku Akademik Universitas Diponegoro, waktu lama studi adalah waktu yang dibutuhkan seorang mahasiswa untuk menyelesaikan pendidikan sesuai dengan jenjang masing-masing, biasanya untuk jenjang S1 adalah 4 tahun. IPK adalah alat ukur berupa angka yang menunjukkan prestasi atau kemajuan belajar mahasiswa secara kumulatif mulai dari semester pertama sampai dengan semester paling akhir yang telah ditempuh. Menurut buku Panduan Mahasiswa Universitas Diponegoro, pendidikan program S1 dijadwalkan untuk diselesaikan dalam 8 semester (4 tahun) atau dapat ditempuh kurang dari 8 semester dan selama-lamanya 14 semester (7 tahun). Berdasarkan buku Akademik Universitas Diponegoro, mahasiswa dikatakan lulus dari PT apabila telah memenuhi syarat kelulusan yakni telah berhasil mengumpulkan sejumlah sks (satuan kredit semester) yang telah ditetapkan di dalam kurikulum masing-masing program studi, memiliki kemampuan berbahasa Inggris, dan mempunyai karya ilmiah yang telah dipublikasikan secara *online*. Kualitas lulusan dari PT dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik internal maupun eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang berasal dari dalam diri lulusan tersebut, seperti kemampuan belajar, tingkat kesibukan mahasiswa, dan lain-lain. Sedangkan faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar diri mahasiswa tersebut, seperti kondisi lingkungan, besar dukungan orang tua, dan lain-lain.

Dengan adanya faktor-faktor tersebut diduga terdapat pengaruh terhadap kemampuan seorang mahasiswa S1 (dalam kasus ini adalah mahasiswa Fakultas

Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Angkatan 2009) dapat menyelesaikan studi tidak lebih dari 4 tahun (48 bulan). Menurut Rektor Universitas Diponegoro, visi dari Universitas Diponegoro adalah menjadi Universitas riset yang unggul pada tahun 2020, maka dalam rangka mewujudkan visi tersebut Universitas Diponegoro berusaha untuk meningkatkan dan menghasilkan lulusan yang bermutu serta berguna bagi pembangunan bangsa dan negara. Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa angkatan 2009 Fakultas Sains dan Matematika. Metode yang dapat digunakan untuk mengetahui hubungan kausal antara variabel independen dengan dependen adalah analisis regresi. Ada beberapa metode analisis regresi yakni regresi linear, logistik, nonparametrik dan regresi cox. Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah regresi cox, hal tersebut dikarenakan data lama studi pada penelitian ini merupakan data interval waktu seorang mahasiswa mulai dari masuk kuliah hingga lulus dengan catatan bahwa mahasiswa tersebut lulus tidak lebih dari 48 bulan. Analisis ini disebut dengan analisis *survival*.

Analisis *survival* atau yang sering disebut dengan analisis ketahanan hidup merupakan suatu metode statistika yang digunakan untuk menguji ketahanan atau kemampuan suatu sampel percobaan. Menurut Collett (2004), analisis ketahanan hidup menggambarkan analisis data waktu tahan hidup dari awal waktu penelitian sampai kejadian tertentu terjadi. Salah satu metode analisis ketahanan hidup adalah regresi *Cox Proportional Hazards*. Regresi *Cox Proportional Hazards* merupakan salah satu metode statistika yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel dependen dengan variabel independen.

Menurut Collett (2004), Regresi *Cox Proportional Hazards* digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel dependen dengan variabel independen. Pada regresi *Cox Proportional Hazards* tidak diperlukan asumsi distribusi seperti halnya pada regresi linear, melainkan waktu kegagalan individu suatu faktor dengan faktor yang lainnya harus proporsional. Secara umum model regresi *Cox Proportional Hazards* dihadapkan pada situasi dimana kemungkinan kegagalan individu pada suatu waktu yang dipengaruhi oleh satu atau lebih variabel independen.

1.2 Permasalahan

Adapun permasalahan pada penelitian tugas akhir ini adalah bagaimana menentukan model regresi *Cox Proportional Hazards* serta estimasi parameternya, perhitungan rasio kegagalan dan mengestimasi peluang mahasiswa S1 Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang angkatan 2009 dapat lulus tepat waktu.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian tugas akhir adalah :

1. Penelitian menggunakan data lama studi mahasiswa S1 Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro angkatan 2009.
2. Metode yang digunakan dalam mengestimasi parameter adalah Maximum Likelihood Estimation.

1.4 Tujuan

Adapun beberapa tujuan dilakukannya penelitian dari tugas akhir ini adalah :

1. Memodelkan data lama studi mahasiswa Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang angkatan 2009 dengan metode regresi *Cox Proportional Hazards*.
2. Mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi lama studi mahasiswa Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang angkatan 2009.
3. Menentukan peluang mahasiswa yang lulus tepat waktu yakni sampai dengan 48 bulan dan peluang mahasiswa yang belum lulus lebih dari 48 bulan.