



**ANALISIS SURVIVAL FAKTOR-FAKTOR YANG  
MEMPENGARUHI LAMA STUDI MAHASISWA  
PENDIDIKAN MATEMATIKA ANGKATAN 2010  
DENGAN METODE REGRESI *COX PROPORTIONAL*  
*HAZARD***

Tugas Akhir

disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya

Program Studi Statistika Terapan dan Komputasi

oleh

Rizki Fitriana

4112313019

**JURUSAN MATEMATIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2016**

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa tugas akhir ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 15 Juli 2016

Peneliti,



Rizki Fitriana

4112313019

## PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul

Analisis Survival Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Lama Studi  
Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010 Dengan Metode Regresi  
*Cox Proportional Hazard*

disusun oleh:

Rizki Fitriana

4112313019

telah dipertahankan dihadapan sidang Panitia Ujian Tugas Akhir FMIPA UNNES  
pada tanggal 9 Agustus 2016.

Panitia:



Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt  
NIP. 196412231988031001

Sekretaris

Drs. Arief Agoestanto, M.Si  
NIP. 196807221993031005

Penguji I/Pembimbing II

Putriaji Hendikawati S.Si., M.Pd., M.Sc  
NIP. 198708182006042001

Penguji II/Pembimbing I

Drs. Arief Agoestanto, M.Si  
NIP. 196807221993031005

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### Motto

1. Selalu ada kunci dari setiap permasalahan, “Karena sesungguhnya, setelah kesulitan itu ada kemudahan”. (QS. An Nasr:6)
2. Yakinlah ada sesuatu yang menantimu selepas banyak kesabaran (yang kau jalani), yang akan membuatmu terpana hingga kau lupa betapa pedihnya rasa sakit. (Ali bin Abi Tholib)
3. Always be positive.

## **PERSEMBAHAN**

Untuk Kedua Orang Tuaku Bapak Ratno dan Alm. Ibu Kunarsih

Untuk kedua saudaraku Dian Erfanti dan Nurul Agustin

Untuk sahabatku Marlina, Uul, Umbar dan Ninik

Untuk semua teman Staterkom angkatan 2013

Untuk teman-teman Kos Violet

## PRAKATA

Puji syukur peneliti panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan kasih dan karunia-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Analisis Survival Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Lama Studi Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010 Dengan Metode Regresi *Cox Proportional Hazard*”**, dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Diploma III pada Program Studi Statistika Terapan dan Komputasi di Universitas Negeri Semarang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, peneliti telah banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan dorongan yang sangat bermanfaat dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Pof. Dr. Fathur Rohman, M.Hum., selaku Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt.,selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Si., selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Univesitas Negeri Semarang sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah memberikan petunjuk dan pengarahan dalam menyusun tugas akhir.
4. Dr. Wardono M.Si. selaku Ketua Prodi Statistika Terapan dan Komputasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

5. Putriaji Hendikawati S.Si., M.Pd., M.Sc, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan petunjuk dan pengarahan dalam menyusun tugas akhir.
6. Prof. Dr. Supriyadi M.Si, selaku Kepala Badan Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (BPTIK) Universitas Negeri Semarang.
7. Badan Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (BPTIK) Universitas Negeri Semarang selaku tempat penelitian untuk data masa lama studi Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010.
8. Kedua orang tua serta adik dan kakak yang dengan kasih sayang memberikan doa, motivasi, dan semangat sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
9. Sahabat-sahabatku Marlina, Uul, Umbar dan Ninik yang dengan sabar selalu memberikan motivasi, dan semangat sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
10. Teman-teman Staterkom angkatan 2013 yang selalu memberikan semangat sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Pada tugas akhir ini peneliti menyadari masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu peneliti sangat mengharapkan saran dan kritikan untuk perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, 15 Juli 2016

Peneliti

## ABSTRAK

Rizki Fitriana. 2016. *Analisis Survival Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Lama Studi Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010 Dengan Metode Regresi Cox Proportional Hazard*. Tugas Akhir, Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Drs. Arief Agoestanto, M.Si dan Pembimbing Pendamping Putriaji Hendikawati S.Si., M.Pd., M.Sc.

Kata kunci: analisis survival, waktu lama studi, regresi *cox proportional hazard*

Pada dasarnya setiap perguruan tinggi akan berusaha semaksimal mungkin untuk meningkatkan mutu kelulusan para mahasiswanya, baik secara kuantitas maupun kualitas. Di Universitas Negeri Semarang waktu yang diperlukan mahasiswa jenjang S1 untuk menyelesaikan masa studinya adalah 4 tahun. Ada beberapa faktor yang diduga mempengaruhi lama studi mahasiswa seperti Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), penghasilan orang tua, jalur masuk, dan lain-lain. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang signifikan mempengaruhi lama studi mahasiswa.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Dokumentasi dan Metode Literatur. Dalam penelitian ini software yang digunakan adalah SPSS 20. Data yang digunakan adalah data lama studi mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan 2010. Metode yang digunakan dalam analisis survival ini adalah metode regresi *cox proportional hazard*. Model regresi *cox proportional hazard* dapat menjelaskan pengaruh faktor independen dalam suatu kejadian. Tahapan dari analisis regresi *cox proportional hazard* yaitu pengujian asumsi *proportional hazard*, pengujian parameter model serentak, pengujian parameter model parsial (uji wald), rasio kegagalan dan taksiran peluang.

Dari proses analisis survival dengan metode regresi *cox proportional hazard* diperoleh faktor yang signifikan mempengaruhi lama studi mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan 2010 adalah Indeks Prestasi Kumulatif, model regresi *cox proportional hazard* untuk data lama studi mahasiswa Pendidikan Matematika adalah  $h_1(t) = \exp(-2,089X7(1) - 1,155X7(2) + 0X7) h_0(t)$ , serta diperoleh peluang tertinggi mahasiswa yang lulus pada semester 8 yaitu mahasiswa semester 8 dengan  $IPK > 3,723$  sebesar 0,73; dan peluang tertinggi mahasiswa yang lulus lebih dari 8 semester adalah mahasiswa semester 9 dengan  $IPK > 3,723$  memiliki peluang sebesar 0,916; mahasiswa semester 10 dengan  $IPK > 3,723$  memiliki peluang sebesar 0,943; mahasiswa semester 11 dengan  $IPK > 3,723$  memiliki peluang sebesar 0,959. Dengan adanya penelitian ini dapat dijadikan masukan ke pengurus khususnya di Jurusan Matematika untuk mengkaji ulang kembali faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa dan dapat dicari solusinya yang dapat mendukung agar waktu tempuh lama studi mahasiswa untuk jenjang S1 dapat tepat waktu yaitu 4 tahun.

# DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
PRAKATA .....	v
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB</b>	
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar belakang .....	1
1.2.Rumusan masalah.....	6
1.3.Tujuan penelitian .....	6
1.4.Manfaat penelitian .....	7
1.5.Batasan penelitian.....	9
1.6.Sistematika penulisan .....	9
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1.Waktu Lama Studi dan Faktor Lama Studi .....	11
2.2.Analisis Survival .....	13

2.3.Penyensoran.....	15
2.4.Fungsi Ketahanan Hidup ( <i>Survival Function</i> ).....	20
2.5.Fungsi Kepadatan Peluang ( <i>Destiny Function</i> ).....	21
2.6.Fungsi Kegagalan ( <i>Hazard Function</i> ).....	21
2.7.Pengujian Asumsi <i>Proportional Hazard</i> ).....	22
2.8.Regresi <i>Cox Proportional Hazard</i> .....	24
3. METODE PENELITIAN .....	28
3.1.Jenis dan Sumber Data .....	28
3.2.Populasi dan Sampel Penelitian .....	28
3.3.Variabel Penelitian .....	29
3.4.Metode Pengumpulan Data .....	31
3.5.Tahapan Analisis Data.....	32
4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	37
4.1.Gambaran Umum Data.....	37
4.1.1. Variabel X1 (Jenis Kelamin).....	37
4.1.2. Variabel X2 (Asal Daerah).....	38
4.1.3. Variabel X3 (Status Sekolah).....	40
4.1.4. Variabel X4 (Pekerjaan Orang Tua).....	40
4.1.5. Variabel X5 (Penghasilan Orang Tua).....	42
4.1.6. Variabel X6 (Jalur Masuk).....	44
4.1.7. Variabel X7 (IPK) .....	45
4.1.8. Variabel Y (Lama Studi Mahasiswa).....	46
4.2.Analisis data .....	49

4.2.1. Pengujian Asumsi Proportional Hazard .....	49
4.2.1.1. Pengujian asumsi <i>proportional hazard</i> dengan plot <i>log minus log survival</i> pada variabel XI (jenis kelamin).....	50
4.2.1.2. Pengujian asumsi <i>proportional hazard</i> dengan plot <i>log minus log survival</i> pada variabel X2 (asal daerah).....	51
4.2.1.3. Pengujian asumsi <i>proportional hazard</i> dengan plot <i>log minus log survival</i> pada variabel X3 (status sekolah).....	52
4.2.1.4. Pengujian asumsi <i>proportional hazard</i> dengan plot <i>log minus log survival</i> pada variabel X4 (pekerjaan orang tua).....	53
4.2.1.5. Pengujian asumsi <i>proportional hazard</i> dengan plot <i>log minus log survival</i> pada variabel X5 (penghasilan orang tua).....	54
4.2.1.6. Pengujian asumsi <i>proportional hazard</i> dengan plot <i>log minus log survival</i> pada variabel X6 (jalur masuk).....	55
4.2.1.7. Pengujian asumsi <i>proportional hazard</i> dengan plot <i>log minus log survival</i> pada variabel X7 (IPK).....	56
4.2.2. Model Regresi <i>Cox Proportional Hazard</i> .....	57
4.2.2.1. Pengujian model lengkap .....	57

4.2.2.1.1. Pengujian Secara Serentak (Uji G).....	57
4.2.2.1.2. Pengujian Parsial (Uji Wald).....	59
4.2.2.2. Pengujian Model Baru .....	61
4.2.2.2.1. Pengujian Secara Serentak (Uji G).....	61
4.2.2.2.2. Pengujian Parsial (Uji Wald).....	63
4.2.3. Rasio Kegagalan.....	64
4.2.4. Taksiran Peluang .....	65
4.3. Pembahasan .....	70
5. PENUTUP .....	75
5.1. Kesimpulan.....	75
5.2. Saran .....	76
DAFTAR PUSTAKA .....	78
LAMPIRAN .....	79

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1. Hasil Pengujian Parsial Model Awal .....	60
4.2. Hasil Pengujian Parsial Model Baru .....	64
4.3 Rasio Kegagalan Untuk Semua Variabel .....	65
4.4 Estimasi Parameter $\beta$ Yang Signifikan .....	66
4.5 Estimasi Hazard Dasar Dan Survival .....	67
4.6 Dugaan Peluang Mahasiswa Yang Melakukan Studi S(t,X) Pada Berbagai Semester .....	68
4.7 Dugaan Peluang Mahasiswa Yang Lulus F(t,X) Pada Berbagai Semester.	69

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1 Flowchart regresi <i>cox proportional hazard</i> .....	36
4.1 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010 .....	37
4.2 Distribusi Frekuensi Asal Daerah Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010 .....	39
4.3 Distribusi Frekuensi Status Sekolah Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010 .....	40
4.4 Distribusi Frekuensi Pekerjaan Orang Tua Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010 .....	42
4.5 Distribusi Frekuensi Penghasilan Orang Tua Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010 .....	44
4.6 Distribusi Frekuensi Jalur Masuk Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010 .....	45
4.7 Distribusi Frekuensi IPK Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010 .....	46
4.8 Distribusi Frekuensi Waktu Lama Studi Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010 .....	47
4.9 Distribusi Frekuensi Status Waktu Lama studi Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010 .....	48
4.10 Plot <i>log-minus-log survival</i> Variabel X1 (Jenis Kelamin) .....	50

4.11	Plot <i>log-minus-log survival</i> Variabel X2 (Asal Daerah).....	51
4.12.	Plot <i>log-minus-log survival</i> Variabel X3 (Status Sekolah).....	52
4.13	Plot <i>log-minus-log survival</i> Variabel X4 (Pekerjaan Orang tua).....	53
4.14.	Plot <i>log-minus-log survival</i> Variabel X5 (Penghasilan Ortu).....	54
4.15.	Plot <i>log-minus-log survival</i> Variabel X6 (Jalur Masuk).....	55
4.16.	Plot <i>log-minus-log survival</i> Variabel X7 (IPK) .....	56
4.17.	Tabel Omnibus Test Of Model Coefficients .....	57
4.18.	Tabel Omnibus Test Of Model Coefficients .....	62

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I. Tabel Distribusi <i>Chi Square</i> .....	79
II. Data Penelitian Lama Studi Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010 Universitas Negeri Semarang.....	80
III. Output Pengolahan Data .....	85

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pada dasarnya setiap perguruan tinggi akan berusaha semaksimal mungkin untuk meningkatkan mutu kelulusan para mahasiswanya, baik secara kuantitas maupun kualitas. Secara kuantitas diharapkan agar jumlah mahasiswa yang lulus sebanding dengan jumlah mahasiswa yang baru masuk. Sedangkan secara kualitas diharapkan agar para mahasiswa yang lulus memiliki Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) yang baik dan dapat lulus tepat waktu. Kualitas kelulusan mahasiswa diharapkan dapat digunakan mahasiswa sebagai modal untuk melamar pekerjaan sesuai bidang keahlian yang dimiliki.

Berdasarkan buku panduan akademik Universitas Negeri Semarang, waktu lama studi adalah waktu yang diperlukan mahasiswa untuk menyelesaikan pendidikan sesuai dengan jenjang masing-masing, 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 semester paling akhir yang telah ditempuh. Menurut buku panduan akademik Universitas Negeri Semarang yang diperoleh dari website resmi unnes “[akademik.unnes.ac.id](http://akademik.unnes.ac.id)”, bahwa pendidikan program S1 dijadwalkan untuk menyelesaikan studi selama 8 semester (4 tahun) atau dapat juga ditempuh kurang dari 8 semester dan selama-lamanya yaitu 14 semester (7 tahun), serta yang

dimaksud dengan mahasiswa dikatakan lulus dari perguruan tinggi apabila telah menyelesaikan seluruh mata kuliah dan program akademik yang dipersyaratkan oleh setiap program studi, mampu menghasilkan makalah yang terbit pada jurnal ilmiah, memiliki nilai IPK sekurang-kurangnya 2,00.

Kualitas lulusan dari Perguruan Tinggi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik internal maupun eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang berasal dari dalam diri lulusan tersebut, seperti kecerdasan, kemampuan belajar, tingkat kesibukan mahasiswa, dan lain-lain. Sedangkan faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar diri mahasiswa, seperti kondisi lingkungan, besar dukungan orang tua, prasarana dan sarana yang dimiliki, dan lain-lain.

Faktor-faktor internal dan eksternal diduga berpengaruh terhadap kemampuan seorang mahasiswa S1 dapat menyelesaikan studi tidak lebih dari 4 tahun (48 bulan), oleh karena itu peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam angkatan 2010. Alasan peneliti mengambil sampel mahasiswa Pendidikan Matematika dikarenakan dapat dilihat dilapangan bahwa jumlah kelulusan mahasiswa Pendidikan Matematika tiap tahunnya tidak seimbang dengan jumlah yang masuk, dan banyak mahasiswa yang telah menyelesaikan studinya tepat waktu sampai 8 semester namun ada sebagian juga mahasiswa yang belum menyelesaikan studinya sampai semester 9, 10 atau 11. Manfaat dengan melakukan penelitian ini adalah dapat mengetahui faktor-faktor yang signifikan mempengaruhi lama studi

mahasiswa, sehingga dapat dijadikan masukan ke birokrat khususnya di Jurusan Matematika program studi Pendidikan Matematika untuk mengkaji ulang kembali faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa dan mencari solusi dari permasalahan tersebut.

Analisis survival atau sering disebut analisis ketahanan hidup merupakan suatu metode statistika yang digunakan untuk menguji ketahanan atau kemampuan suatu sampel percobaan. Menurut Latan (2014), analisis survival adalah analisis yang digunakan untuk menggambarkan analisis data di dalam waktu yang didefinisikan dari awal sampai berakhirnya suatu kejadian/event. Salah satu metode dari analisis survival adalah regresi *cox proportional hazard*.

Model regresi *cox proportional hazard* sering digunakan daripada metode lainnya karena dapat mengestimasi *hazard ratio* tanpa perlu diketahui fungsi *hazard* dasarnya, serta hasil dari model Regresi *cox proportional hazard* hampir sama dengan hasil model parametrik. Model regresi *cox proportional hazard* dapat menjelaskan pengaruh faktor independen dalam suatu kejadian. Pada model ini variabel waktu digunakan sebagai faktor utamanya dalam menganalisis datanya atau variabel dependennya harus berbentuk waktu. *Cox proportional hazard* merupakan pendekatan model matematika yang digunakan untuk mengestimasi kurva kesintasan ketika mempertimbangkan beberapa variabel independen secara serentak (Nita Mulia Sari, 2014). Variabel-variabel ini merupakan kovariat yang dikenal dengan faktor resiko yaitu faktor yang diestimasi mempengaruhi waktu kesintasan.

Regresi *cox proportional hazard* merupakan salah satu metode statistika yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel dependen dengan variabel independen. Karakteristik utama dari regresi *cox proportional hazard* adalah bersifat semiparametrik sehingga tidak dibutuhkan asumsi-asumsi tertentu dalam melakukan analisis tersebut. Regresi *cox proportional hazard* sangat sensitif terhadap waktu, sehingga harus jelas dalam penentuan waktunya. Pertama adalah waktu mulai penelitian (*start point*), kedua adalah waktu berakhir penelitian (*end point*) dan waktu kejadian/meninggal tertanggung (*event*). Start point dalam penelitian ini adalah awal waktu mahasiswa masuk kuliah, sedangkan event adalah saat mahasiswa dinyatakan lulus (menyelesaikan studinya) dan end point adalah waktu selesai penelitian.

Menurut Lee Wang, sebagaimana dikutip Iskandar (2015:11-12) Data tersensor merupakan data yang tidak bisa diamati secara utuh, karena adanya individu yang hilang ataupun dengan alasan lain, sehingga tidak dapat diambil datanya sampai akhir pengamatan. Dengan kata lain, pada akhir pengamatan individu tersebut belum mengalami peristiwa tertentu dalam keadaan sebaliknya maka data tersebut disebut data tidak tersensor. Tipe-tipe penyensoran menurut Lawless (1982:31) ada tiga yakni sebagai berikut: penyensoran tipe I, penyensoran tipe II, dan penyensoran tipe III. Dalam penelitian ini penyensoran yang digunakan adalah penyensoran tipe 1, karena dalam penelitian ini batas waktu penelitian dibatasi sampai bulan Februari 2016. Penyensora tipe I adalah tipe penyensoran dimana percobaan akan dihentikan setelah mencapai waktu  $T$

yang telah ditentukan untuk mengakhiri semua  $n$  individu yang masuk pada waktu yang sama.

Ada beberapa penelitian terdahulu mengenai analisis regresi *cox proportional hazard* dalam bentuk tugas akhir yang penulis temukan, diantaranya adalah penelitian oleh Dyah Tri Utami pada tahun 2015. Dalam penelitiannya tersebut Dyah Tri Utami melakukan estimasi parameter variabel dependen - variabel prediktornya menggunakan analisis regresi *cox proportional hazard*, pada penelitiannya diperoleh hasil mengenai rata-rata waktu hidup, bentuk fungsi kegagalan dan ketahanan hidup serta peluang keberhasilan dan kegagalannya Pasien Kanker Paru Di RSUP DR.Kariadi Semarang.

Pada tahun 2014 Nita Mulia Sari melakukan penelitiannya mengenai faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi lama studi mahasiswa dengan variabel prediktornya yaitu asal daerah sekolah SMA, status sekolah SMA, IPK, penghasilan orang tua, dan jalur masuk. Analisis yang digunakan dengan metode Kaplan Meire dan metode regresi *cox proportional hazard* serta dari analisis tersebut diperoleh faktor yang paling signifikan memoengaruhi lama studinya adalah asal daerah sekolah SMA , jalur masuk dan IPK. Mahasiswa dengan IPK tinggi memiliki peluang kelulusan 2,103 kali lebih besar dibanding IPK rendah.

Pada jurnal Matematika-FST Unair 2012 oleh Ardi Wahyu As'ari, Eko Tjahjono dan Sediono melakukan penelitiannya mengenai penentuan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap lama studi mahasiswa S-1 matematika di Universitas Airlangga dengan variabel prediktornya jenis kelamin, asal daerah, IPK semester

VI dan rata nilai UN SMA. Analisis yang digunakan adalah menggunakan metode regresi *cox proporsional hazard*, dari analisis tersebut diperoleh model regresi *Cox Proporsional Hazard*  $h(t, X) = h_0(t)\exp(-1,247(X_{11}) - 0,345(X_{12}) + 0(X_{13}))$  dan faktor yang paling signifikan mempengaruhi lama studi adalah variabel IPK.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut

1. Faktor-faktor apa yang signifikan mempengaruhi lama studi mahasiswa Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang angkatan 2010?
2. Bagaimana model regresi *cox proportional hazard* pada data lama studi mahasiswa Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang angkatan 2010?
3. Berapakah peluang mahasiswa yang lulus tepat waktu yakni sampai dengan 8 semester dan peluang mahasiswa yang lulus lebih dari 8 semester?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai penulis melalui penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mengetahui faktor-faktor yang signifikan mempengaruhi lama studi mahasiswa Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang angkatan 2010.

2. Memodelkan data lama studi mahasiswa Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang angkatan 2010 dengan metode regresi *cox proportional hazard*.
3. Mengetahui peluang mahasiswa yang lulus tepat waktu yakni sampai dengan 8 semester dan peluang mahasiswa yang lulus lebih dari 8 semester.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Bagi Mahasiswa
  - a. Mahasiswa dapat menerapkan ilmu pengetahuan dan metodologi yang telah diperoleh selama dibangku kuliah dalam penerapan di dunia nyata.
  - b. Menguji kemampuan mahasiswa mengenai penerapan ilmu yang telah diperoleh.
  - c. Memberi pengetahuan kepada mahasiswa mengenai penerapan ilmu statistika itu sangat luas.
  - d. Memberi pengetahuan kepada mahasiswa mengenai penerapan analisis regresi *cox proportional hazard* dalam kehidupan sehari-hari.
  - e. Memberi pengetahuan kepada mahasiswa mengenai fungsi analisis regresi *cox proportional hazard* dalam bidang kedokteran yaitu menganalisis kematian atau harapan hidup seseorang.

f. Memberi pengetahuan kepada mahasiswa mengenai fungsi analisis regresi *cox proportional hazard* selain dalam bidang kedokteran yaitu bidang akademik, sosial, *science*, teknik, pertanian dan sebagainya

## 2. Bagi Jurusan Matematika

a. Menjadi referensi untuk mahasiswa dalam melakukan penelitian mengenai analisis statistik yang digunakan untuk data lama studi mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika angkatan 2010.

b. Dapat digunakan oleh sivitas akademika baik dosen maupun mahasiswa untuk di kembangkan lebih jauh lagi mengenai analisis statistik yang digunakan untuk data lama studi mahasiswa dengan menggunakan metode yang lain maupun software yang lainnya.

## 3. Bagi Instansi

Dapat dijadikan sebagai sumber informasi kepada BPTIK Universitas Negeri Semarang mengenai faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi lama studi mahasiswa dan untuk memberikan informasi berapa peluang seorang mahasiswa yang lulus tepat waktu yakni sampai dengan 8 semester dan peluang mahasiswa yang lulus lebih dari 8 semester.

## 1.5. Batasan Penelitian

Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data lama studi mahasiswa Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam angkatan 2010 Universitas Negeri Semarang.
2. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode regresi *cox proportional hazard* dengan berbantuan software SPSS.
3. Penelitian ini menggunakan tipe Penyensoran 1 yaitu tipe penyensoran dimana percobaan akan dihentikan setelah mencapai waktu  $T$  yang telah ditentukan untuk mengakhiri semua  $n$  individu yang masuk pada waktu yang sama. Waktu pada penelitian ini dimulai dari awal masuk kuliah sampai mahasiswa tersebut dinyatakan lulus, pada penelitian ini dibatasi akhir penelitian sampai dengan Februari 2016.

## 1.6. Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Adapun sistematika penulisan penelitian terdiri dari tiga bagian antara lain sebagai berikut.

1. Bagian Awal yang berisi halaman judul, halaman pengesahan, motto dan persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar dan daftar lampiran.
2. Bagian Isi yang berisi  
BAB I: Pendahuluan. Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II: Landasan Teori. Bab ini menguraikan tentang Waktu Lama Studi dan Faktor Lama Studi Mahasiswa, Analisis Survival, Penyensoran, Fungsi Ketahanan Hidup (*Survival Function*), Fungsi Kepadatan Peluang (*Density Function*), Fungsi Kegagalan (*Hazard Function*), Pengujian asumsi *proportional hazard* dan Regresi *Cox Proportional Hazard*.

BAB III: Metode Penelitian. Bab ini berisikan jenis dan sumber data, populasi dan sampel penelitian, variabel penelitian, metode pengumpulan data dan tahapan analisis data.

BAB IV: Hasil dan Pembahasan. Bab ini menguraikan tentang hasil penelitian dan pembahasan.

BAB V: Penutup. Bab ini berisikan tentang simpulan dan saran.

3. Bagian akhir yang berisi, daftar pustaka, lampiran data, hasil perhitungan, dan data-data pendukung.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Waktu Lama Studi dan Faktor Lama Studi Mahasiswa**

Waktu lama studi mahasiswa adalah waktu yang diperlukan mahasiswa untuk menyelesaikan pendidikan yang dihitung mulai dari awal masuk kuliah sampai dinyatakan lulus atau telah menyelesaikan masa studinya. Waktu lama studi tiap jenjang berbeda untuk jenjang D3 lama studinya yaitu 6 semester (36 bulan), untuk jenjang S1 lama studinya yaitu 8 semester (48 bulan), dan untuk jenjang S2 lama studinya yaitu 4 semester (24 bulan). Banyak faktor yang diduga mempengaruhi lama studi mahasiswa yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam diri mahasiswa tersebut seperti kemampuan belajar, tingkat kesibukan mahasiswa, kemampuan dalam memecahkan masalah (tingkat kecerdasan) dan lainnya. Sedangkan faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar diri mahasiswa, seperti kondisi lingkungan, pergaulan, besar dukungan orang tua, prasarana dan sarana yang dimiliki dan lainnya.

Dalam penelitian Hutahaean (2014:iv) menunjukkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa adalah jurusan, Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) dan organisasi yang diikuti selama menjadi mahasiswa. Subjek dari penelitian tersebut adalah Mahasiswa (Studi Kasus Di Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang Mahasiswa Angkatan 2009).

Dalam buku panduan akademik Universitas Negeri Semarang yang diperoleh dari website resmi unnes “[akademik.unnes.ac.id](http://akademik.unnes.ac.id)”, bahwa pendidikan program S1 dijadwalkan untuk menyelesaikan studi selama 8 semester (4 tahun) atau dapat juga ditempuh kurang dari 8 semester dan selama-lamanya yaitu 14 semester (7 tahun), serta yang dimaksud dengan mahasiswa dikatakan lulus dari perguruan tinggi apabila telah menyelesaikan seluruh mata kuliah dan program akademik yang dipersyaratkan oleh setiap program studi, mampu menghasilkan makalah yang terbit pada jurnal ilmiah, memiliki nilai IPK sekurang-kurangnya 2,00.

Menurut Sediono (2012:11) faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa adalah jenis kelamin, asal daerah mahasiswa, asal sekolah, NUN (Nilai Ujian Nasional) SMA, jalur masuk, IPK (Indeks Prestasi Kumulatif pada semester VI), dan penghasilan orangtua. Namun dari beberapa faktor yang dijabarkan diatas hanya satu faktor yang mempengaruhi secara signifikan lama studi mahasiswa adalah Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) pada semester VI.

Menurut Sari (2014:1) faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa adalah asal daerah mahasiswa, Status Sekolah, IPK (Indeks Prestasi Kumulatif), Penghasilan Orang Tua, dan Jalur Masuk. Namun dari beberapa faktor yang dijabarkan diatas hanya ada 3 faktor saja yang mempengaruhi secara signifikan terhadap lama studi mahasiswa adalah asal daerah sekolah SMA, jalur masuk dan IPK.

## 2.2. Analisis survival

Menurut Kleinbaum & Klein, sebagaimana dikutip oleh Iskandar (2015:10), Analisis survival telah menjadi alat penting untuk menganalisis data waktu antar kejadian (*time to event data*) atau menganalisis data yang berhubungan dengan waktu, mulai dari *time origin* sampai terjadinya suatu peristiwa khusus. Kejadian khusus (*failure event*) tersebut dapat berupa kegagalan, kematian, kambuhnya suatu penyakit, respon dari suatu percobaan, atau peristiwa lain yang dipilih sesuai dengan kepentingan peneliti. Peristiwa khusus tersebut dapat berupa kejadian positif seperti kelahiran, kelulusan sekolah, kesembuhan dari suatu penyakit.

Analisis survival banyak diterapkan dalam bidang biologi, kedokteran, kesehatan umum seperti daya hidup pasien kanker paru-paru, sosiologi, teknik, seperti menganalisis masa hidup lampu pijar, ekonomi, demografi, dan epidemiologi.

Menurut Latan (2014:302), analisis survival adalah suatu analisis data di dalam waktu yang didefinisikan dari awal sampai berakhirnya suatu kejadian/event. Analisis *survival* merupakan suatu metode statistik yang berkaitan dengan waktu, yaitu dimulai dari *time origin* atau *start point* sampai pada suatu kejadian khusus (*failure event/end point*).

Menurut Lawless, sebagaimana dikutip oleh Utami (2015:9) analisis data uji hidup atau yang biasa disebut dengan analisis data waktu hidup merupakan analisis statistik yang dikenakan pada data kelangsungan hidup. Distribusi waktu hidup sering digunakan dalam ilmu teknik dan biomedik. Metodologi distribusi

waktu ini biasanya dikenakan pada penyelidikan daya tahan barang yang diproduksi dan untuk penelitian yang melibatkan penyakit manusia. Data yang digunakan dalam analisis data uji hidup biasanya disebut data waktu hidup.

Data *survival* adalah data tentang pengamatan jangka waktu dari awal pengamatan sampai terjadinya suatu peristiwa. Waktu *survival* dapat didefinisikan sebagai waktu dari awal pengamatan sampai terjadinya peristiwa gagal, waktu *survival* dapat dalam hari bulan maupun tahun. Waktu awal (*time origin* atau *start point*) yaitu waktu pada saat terjadinya kejadian awal, seperti waktu seseorang diderita menderita kanker, waktu pemberian kelakuan, waktu awal studi dan lain-lain. Waktu kegagalan (*failure time* atau *end point*) adalah waktu pada saat terjadinya kejadian akhir seperti kematian, drop out, kelulusan, dan kejadian lainnya.

Menurut Fa'rifah & Purhadi, sebagaimana dikutip oleh Rinni (2014:33), terdapat tiga elemen yang perlu diperhatikan dalam menentukan waktu ketahanan hidup (waktu survival) yaitu.

1. Titik awal atau waktu awal penelitian (*time origin* atau *time start point*) harus didefinisikan dengan tepat pada setiap individu, misalkan awal mula pengamatan berupa tanggal perawatan pasien atau awal mula pengamatan berupa tanggal atau bulan melakukan awal studi.
2. Waktu akhir penelitian (*failure time* atau *end point*) didefinisikan untuk mengetahui status tersensor atau tidak tersensor, meninggal atau sembuh seorang pasien, drop out atau lulus dan lainnya.

3. Skala pengukuran waktu adalah sebagai batas dari waktu kejadian dari awal sampai akhir kejadian, misalnya skala tahunan, bulanan, mingguan dan harian.

Dalam analisis survival memiliki beberapa tujuan, sebagai berikut:

- a. Mengestimasi dan menginterpretasikan fungsi *survival* dan fungsi *hazard*.
- b. Membandingkan fungsi *survival* dan fungsi *hazard*.
- c. Mengestimasi hubungan antara variabel penjelas dengan waktu *survival*.

Menurut Lee & Wang, sebagaimana dikutip oleh Rinni (2014:33), data waktu pada analisis ketahanan hidup tergantung pada variabel random, dan setiap variabel random membentuk sebuah distribusi. Distribusi dari waktu tahan hidup biasanya digambarkan atau ditandai oleh tiga fungsi:

- 1) Fungsi ketahanan hidup (fungsi *survival*)
- 2) Fungsi densitas peluang (fungsi *density*)
- 3) Fungsi kegagalan (fungsi *hazard*)

Waktu survival yang dicatat adalah satu dari kriteria berikut:

- a) Selisih waktu mulai dilakukan pengamatan sampai waktu terjadinya kegagalan atau disebut data tidak tersensor (*uncensored data*).
- b) Jika waktu kematiannya tidak diketahui, maka memakai selisih waktu mulai dilakukannya pengamatan sampai waktu akhir penelitian, disebut data tersensor (*censored data*).

### **2.3. Penyensoran**

Dalam mendapatkan data *survival* sering dijumpai suatu individu tidak mengalami kejadian sampai batas waktu pengamatan. Biasanya untuk

mendapatkan data *survival* yang lengkap sampai semua individu mengalami kejadian membutuhkan waktu yang lama sehingga pengamatan yang dilakukan tidak efektif dan mengakibatkan biaya yang dikeluarkan sangat banyak. Untuk mengatasi hal tersebut maka perlu dilakukan pensensoran data.

Menurut Lee Wang, sebagaimana dikutip Iskandar (2015:11-12) Data tersensor merupakan data yang tidak bisa diamati secara utuh, karena adanya individu yang hilang ataupun dengan alasan lain, sehingga tidak dapat diambil datanya sampai akhir pengamatan. Dengan kata lain, pada akhir pengamatan individu tersebut belum mengalami peristiwa tertentu dalam keadaan sebaliknya maka data tersebut disebut data tidak tersensor.

Menurut Machin et.al, sebagaimana dikutip oleh Sari (2014:7) yang dimaksud dengan data dikatakan tersensor jika pengamatan waktu survival hanya sebagian, tidak sampai *failure event*.

Penyebab terjadinya data tersensor antara lain:

1. *Loss to follow up*, terjadi bila objek yang kita alami hilang dalam pengamatan.
2. *Drop out*, terjadi bila perlakuan dihentikan karena alasan tertentu.
3. *Termination of study*, terjadi bila masa penelitian berakhir sementara objek yang diobservasi belum mencapai *failure time*.

Menurut Kleinbaum dan Klein, sebagaimana dikutip oleh Sari (2014:7) terdapat 3 alasan umum terjadinya pensensoran, adalah sebagai berikut:

- a. Objek belum mengalami peristiwa sebelum masa penelitian berakhir.
- b. Objek hilang selama masa follow-up ketika masa penelitian

c. Objek ditarik dari penelitian karena kegagalan atau disebabkan alasan lain.

Menurut Lawless, sebagaimana dikutip oleh Utami (2015:13-14) data dikatakan tersensor adalah apabila nilai peubah tidak dapat diamati secara lengkap. Hal ini disebabkan oleh protokol penelitian atau kejadian tak terduga yang mengakibatkan objek keluar dari penelitian. Tipe-tipe penyensoran menurut Johnson dalam Lawless (1993:31) ada tiga yakni sebagai berikut:

#### 1) Penyensoran Tipe I

Sensor tipe I adalah tipe penyensoran dimana percobaan akan dihentikan setelah mencapai waktu  $T$  yang telah ditentukan untuk mengakhiri semua  $n$  individu yang masuk pada waktu yang sama. Pada penyensoran sebelah kanan tipe I, penelitian diakhiri apabila waktu pengamatan yang ditentukan tercapai. Pada penyensoran sebelah kiri tipe I, pengamatan dilakukan jika telah melampaui awal waktu yang ditentukan. Karakteristik penyensoran tipe I adalah bahwa kegagalan adalah acak.

Misalkan  $T_1, T_2, \dots, T_n$  adalah sampel random distribusi tahan hidup dengan fungsi kepadatan peluang  $f(t)$ , fungsi *survival*  $S(t)$ , sedangkan waktu sensor untuk semua  $T$  sama yaitu misalkan  $L$ , sampel demikian dikatakan sampel dengan waktu sensor tunggal. Akan tetapi pada umumnya untuk setiap  $T_i$  diberikan waktu sensor  $L_i$ .

Semua komponen dikatakan terobservasi jika  $T_i < L_i$  diperoleh variabel waktu dan variabel yang menunjukkan semua komponen telah mati yaitu  $t_i$  dan  $\delta_i$  dengan

$$T_i = \min(T_i, L_i) \text{ dan } \delta_i = \begin{cases} 1, & \text{jika } T_i \leq L_i \\ 0, & \text{jika } T_i > L_i \end{cases}$$

Maka fungsi kepadatan peluangnya adalah

$$f(t_i)^{\delta_i} S(L_i)^{1-\delta_i}$$

## 2) Penyensoran Tipe II

Pada penyensoran tipe II, pengamatan diakhiri setelah sejumlah kegagalan yang telah ditetapkan diperoleh, atau dapat dikatakan banyaknya kegagalan adalah tetap dan waktu pengamatan adalah acak. Pada sensor kanan jenis II, jumlah individu pada saat awal ditentukan dan waktu penelitian ditentukan sampai terjadinya kematian dengan jumlah tertentu. Pada sensor kiri jenis II, titik awal penelitian dilakukan saat waktu kegagalan terurut.

Data tersensor tipe II adalah suatu data waktu hidup yang terdapat  $r$  buah observasinya dalam sampel random yang berukuran  $n$  dengan  $(1 \leq r \leq n)$ . Perlu ditekankan bahwa dengan sensor tipe II jumlah observasi  $r$  ditentukan sebelum data dikumpulkan. Secara formal, data terdiri dari  $r$  terkecil waktu hidup  $T_{(1)} \leq T_{(2)} \leq \dots \leq T_{(r)}$  dari sampel acak  $n$  waktu hidup  $T_1, \dots, T_n$  dari distribusi hidup dalam pertanyaan. Jika  $T_1, \dots, T_n$  i.i.d. dan memiliki distribusi kontinu dengan fkp  $f(t)$  dan fungsi survival  $S(t)$ , maka hasil umum pada urutan statistik fkp bersama dari  $T_{(1)}, \dots, T_{(r)}$  adalah

$$\frac{n!}{(n-r)!} f(t_{(1)}) \dots f(t_{(r)}) [S(t_{(r)})]^{n-r}$$

### 3) Penyensoran Maju (*Progresive Censoring*)

Pada penyensoran maju, suatu jumlah ditentukan dari unit-unit bertahan dikeluarkan dari penelitian berdasarkan kejadian dari tiap kegagalan terurut. Secara konseptual, hal ini sama dengan suatu praktek yang dikenal sebagai *sudden-death testing*, dimana tes secara serempak memuat beberapa pengetasan dan apabila terjadi kegagalan pertama keseluruhan pengetasan dianggap gagal.

Tipe-tipe penyensoran menurut Latan (2014:306) terbagi menjadi tiga yakni sebagai berikut:

#### a) Tipe I Sensoring

Di dalam tipe ini setiap observasi mempunyai waktu sensing yang tetap. Di dalam tipe I sensing, diasumsikan tidak terjadi kecelakaan sehingga semua sensing sama dari awal sampai berakhirnya studi.

#### b) Tipe II Sensoring

Di dalam tipe II sensing peneliti akan menetapkan target yang harus dipenuhi di dalam desain studi. Pada tipe II sensing ini diasumsikan bahwa tidak ada kecelakaan dan sensing observasi sama dengan atau lebih besar dari *uncensored* observasi.

#### c) Tipe III Sensoring

Biasa disebut *progressively censored data* atau juga sensing acak (*random censoring*). Di dalam tipe III sensing ini waktu sensor berbeda karena pada saat penelitian ada beberapa pasien yang meninggal sebelum berakhir studi dan ada yang masih hidup sampai akhir studi sehingga menyebabkan waktu yang berbeda-beda.

## 2.4. Fungsi Ketahanan Hidup (*Survival Function*)

Fungsi Ketahanan Hidup (*Survival Function*) adalah fungsi yang menyatakan peluang seseorang dapat bertahan hingga atau lebih dari waktu  $t$ . Menurut Lawless (1982:8), jika  $T$  merupakan variabel random tidak negatif pada interval  $[0, \infty)$  yang menunjukkan waktu individu sampai mengalami kejadian pada populasi,  $f(t)$  merupakan fungsi kepadatan peluang dari  $t$  maka peluang suatu individu tidak mengalami kejadian sampai waktu  $t$  dinyatakan dengan fungsi survival  $S(t)$ .

$$\begin{aligned} S(t) &= P(T \geq t) \\ &= \int_t^{\infty} f(x) dx \end{aligned}$$

Dari definisi fungsi distribusi kumulatif dari  $T$ , fungsi *survival* dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} S(t) &= P(T \geq t) \\ &= 1 - P(T \leq t) \\ &= 1 - F(t) \end{aligned}$$

$$F(t) = 1 - S(t)$$

$$\frac{d(F(t))}{dt} = \frac{d(1 - S(t))}{dt}$$

$$f(t) = -\frac{d(S(t))}{dt} = -S'(t)$$

Hubungan kepadatan peluang, fungsi distribusi kumulatif dari dengan fungsi survival yaitu

$$f(t) = F'(t) = -S'(t)$$

## 2.5. Fungsi Kepadatan Peluang (*Density Function*)

Fungsi kepadatan peluang adalah peluang suatu individu mati atau gagal dalam interval waktu  $t$  sampai  $\Delta t$ . Fungsi kepadatan peluang dinotasikan dengan  $f(t)$  dan dirumuskan dengan

$$f(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left[ \frac{P(t < T < (t + \Delta t))}{\Delta t} \right] = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left[ \frac{P(F(t + \Delta t) - F(t))}{\Delta t} \right]$$

Menurut Lawless (1982:8), misalkan  $T$  adalah variabel random bukan negatif pada interval  $[0, \infty]$  yang menunjukkan waktu hidup pada suatu populasi dan  $f(t)$  merupakan fungsi kepadatan peluang dari  $s$  maka fungsi distribusi kumulatif  $F(t)$  adalah.

$$F(t) = P(T \leq t) = \int_0^t f(x) dx$$

Dari persamaan di atas, diperoleh

$$f(t) = \frac{dF(t)}{dt} = F'(t)$$

## 2.6. Fungsi Kegagalan (*Hazard Function*)

Fungsi kegagalan didefinisikan sebagai laju kegagalan dari suatu individu pada selang waktu yang pendek  $[t, \Delta t]$  untuk mampu bertahan setelah melewati waktu yang ditetapkan yaitu  $t$ . Menurut Lawless (1982:8) Misalkan  $T$  variabel

random non negatif pada interval  $[0, \infty]$  yang menunjukkan waktu individu sampai mengalami kejadian pada suatu populasi, maka peluang bahwa individu mengalami kejadian pada interval  $(t, t+\Delta t)$ . Berikut persamaan fungsi *hazard*  $h(t)$  adalah:

$$\begin{aligned}
 h(t) &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} \\
 &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t, T \geq t)}{\Delta t \cdot P(T \geq t)} \\
 &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t)}{\Delta t \cdot S(t)} \\
 &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t \cdot S(t)} \\
 &= \frac{1}{S(t)} \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t} \\
 &= \frac{F'(t)}{S(t)} = \frac{f(t)}{S(t)}
 \end{aligned}$$

## 2.7. Pengujian Asumsi *Proportional Hazard*

Pengujian Asumsi *Proportional Hazard* sangatlah penting karena untuk mengetahui rasio fungsi hazard dari dua individu konstan dari waktu ke waktu atau ekuivalen dengan pernyataan bahwa fungsi hazard suatu individu terhadap fungsi hazard individu yang lain adalah proporsional.

Menurut Collet sebagaimana dikutip oleh Iskandar (2014:49) terdapat 3 cara untuk mengecek asumsi *Proportional Hazard* yaitu: dengan pendekatan grafik menggunakan plot *log minus - log survival*, dengan menggunakan

residual Schoenfeld dan dengan menambahkan variabel dependen waktu. Dalam penelitian ini penelitian menggunakan pendekatan grafik plot *log minus-log survival* untuk pengujian asumsi *proportional hazardnya*.

Menurut Imran (2014:19) pemeriksaan asumsi *proportional hazard* dilakukan untuk setiap peubah penjelas yang bersifat kategorik pada masing-masing peubah respon yang dilakukan sebelum penentuan model cox regression. Dalam menggunakan plot *log minus log survival* ini, data survival dikelompokkan sesuai dengan tingkat dari satu atau lebih faktor. Jika variabel kontinu maka nilainya perlu dikelompokkan menjadi variabel kategori. Plot *log minus log survival* atau plot log kumulatif *hazard* adalah sebuah plot dari logaritma estimasi fungsi kumulatif hazard terhadap waktu survival, akan menghasilkan kurva paralel jika laju *proportional hazard* diseluruh kelompok berbeda.

Ada kriteria tersendiri dalam pengujian asumsi *proportional hazard* menggunakan plot *log minus log survival* yaitu apabila masing-masing variabel untuk setiap respon menghasilkan grafik dengan bentuk garis sejajar pada setiap kategorinya maka pengujian asumsi *proportional hazard* terpenuhi dan dapat dilanjutkan untuk analisis selanjutnya.

Menurut Kleinbaum dan Klein sebagaimana dikutip oleh Imran (2013:20), apabila plot *log minus log survival* antar kategori dalam satu variabel penjelas terlihat sejajar atau tidak bersilangan maka asumsi *proportional hazard* terpenuhi dan variabel penjelas yang bersifat kategorik dapat dimasukkan ke dalam model.

## 2.8. Regresi *Cox Proportional Hazard*

Regresi *cox proportional hazard* merupakan pemodelan yang digunakan dalam analisis survival yang merupakan model semiparametrik. Model *Cox* merupakan model berdistribusi semiparametrik karena dalam model *Cox* tidak memerlukan informasi tentang distribusi yang mendasari waktu *survival* dan untuk mengestimasi parameter regresi dari model *Cox* tanpa harus menentukan fungsi *hazard* dasar. Regresi *cox proportional hazard* digunakan bila *outcome* yang diamati adalah panjang waktu suatu kejadian. Pada mulanya pemodelan ini digunakan pada cabang statistika khususnya biostatistika yaitu digunakan untuk menganalisis kematian atau harapan hidup seseorang. Namun seiring perkembangan zaman pemodelan ini banyak dimanfaatkan di berbagai bidang. Diantaranya bidang akademik, kedokteran, sosial, *science*, teknik, pertanian dan sebagainya. Melalui model *Cox* dapat dilihat hubungan antara variabel bebas (variabel independen) terhadap variabel terikat (variabel dependen) yaitu waktu survival melalui fungsi *hazardnya*.

Menurut Latan (2014:326) *cox* regresi adalah salah satu analisis survival yang dapat menggunakan banyak faktor di dalam model. *Cox* regresi adalah tipe analisis survival yang dapat diimplementasikan dengan proporsional model *hazard* atau durasi model, yang didesain untuk menganalisis waktu hingga event atau waktu antar event. Untuk berbagai prediktor variabel, *cox* regresi akan menghasilkan estimasi dari berapa banyak prediktor meningkatkan atau menurunkan odds dari event yang terjadi, dengan rasio *hazard* sebagai pengukur untuk menguji pengaruh relatif dari prediktor-prediktor variabel.

Di dalam *cox* regresi, satu atau lebih prediktor (sering disebut kovariat) digunakan untuk memprediksi sebuah status (*event*) variabel. Cox regresi dapat digunakan ketika *baseline* fungsi *hazard* yang sama tidak dapat diasumsikan untuk sebuah prediktor variabel tapi fungsi *baseline* tersebut harus mengikuti level dari kategorikal prediktor.

Fungsi kegagalan dalam model ini dapat mengambil bentuk apapun, tapi fungsi kegagalan dari individu yang berbeda diasumsikan proporsional setiap waktu. Untuk mengetahui apakah data memenuhi asumsi proporsional atau tidak dengan menggunakan plot  $e_{\log}[-e_{\log}S(t)]$  terhadap waktu yaitu ditunjukkan dengan kurva yang sejajar atau tidak bersilangan.

Menurut Collet, sebagaimana dikutip oleh Rinni (2014:34), rumus untuk model kegagalan proporsional adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} h_i(t) &= h_0(t) \exp(\beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p) \\ &= h_0(t) \exp(\sum_{i=1}^p \beta_i \cdot X_i) \end{aligned}$$

#### **Keterangan**

$h_i(t)$  = fungsi kegagalan individu ke-i

$h_0(t)$  = fungsi kegagalan dasar (fungsi *hazard* dasar)

$x_j$  = nilai variabel ke-j, dengan  $j=1,2,\dots,p$

$\beta_j$  = koefisien regresi ke-j, dengan  $j=1,2,\dots,p$

Jika variabel  $X_1 = X_2 = \dots = X_p = 0$ , maka fungsi *hazard* tersebut merupakan fungsi *baseline hazard* atau *hazard* dasar yang hanya bergantung pada waktu, sehingga diperoleh:

$$h_i(t) = h_0 \cdot \exp(0) = h_0(t)$$

Jadi yang dimaksud dengan *baseline hazard* atau *hazard* dasar adalah suatu fungsi hazard yang bergantung pada waktu dan tidak melibatkan kovariat atau variabel-variabel prediktornya.

Untuk menentukan estimasi  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$  digunakan metode maksimum likelihood. Menurut cox (1972), fungsi likelihood untuk model kegagalan proporsional adalah

$$L(\beta) = \prod_{m=1}^r \frac{\exp(\beta' x_{(m)})}{\sum_{i \in R(t_{(m)})} \exp(\beta' x_i)}$$

### **Keterangan**

$x_{(m)}$  = vektor variabel dari pasien yang gagal pada saat ke-m

$R(t_{(m)})$  = seluruh pasien yang memiliki resiko gagal pada waktu ke-m

Setelah mengestimasi parameter  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$  dalam model kegagalan proporsional dengan memaksimalkan fungsi likelihood, lalu estimasi parameter diselesaikan dengan metode iterasi Newton-Raphson dengan suku-suku orde kedua dari perluasan deret disekitar  $\beta_s$  sebagai berikut

$$((\widehat{\beta})_{s+1})_{px1} = ((\widehat{\beta})_s)_{px1} + (I^{-1}(\widehat{\beta})_s)_{pxp} (u(\widehat{\beta})_s)_{px1}$$

### **Keterangan :**

S=0,1,2...

$(u(\widehat{\beta})_s)_{px1}$  = vektor skor efisien berukuran p x 1

$(I^{-1}(\widehat{\beta})_s)_{p \times p}$  = invers matriks informasi yang diamati berukuran  $p \times p$

Proses iterasi dimulai dengan menentukan nilai awal  $((\widehat{\beta})_s)_{p \times 1} = 0$ . Proses berhenti jika perubahan pada fungsi log likelihood kecil atau sampai konvergen.

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis Dan Sumber Data**

Jenis data dalam penelitian ini berupa data nominal dan interval. Data waktu lama studi dalam bulan merupakan data interval yang dihitung mulai dari mahasiswa masuk pada tahun 2010 sampai dinyatakan lulus. Data nominal disini berupa data tentang faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa seperti jenis kelamin, IPK, asal daerah, penghasilan orang tua, jalur masuk, pekerjaan orang tua, dan status sekolah SMA

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yaitu data lama studi mahasiswa (dalam semester) S-1 Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang tahun angkatan 2010. Data sekunder tersebut diperoleh dari instansi Badan Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi Universitas Negeri Semarang.

#### **3.2. Populasi Dan Sampel Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang angkatan 2010.

Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang angkatan 2010 yang memiliki data yang lengkap sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai.

### 3.3. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel dependen dan variabel prediktor. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah waktu yang diperlukan oleh mahasiswa dalam menjalankan studi dari waktu awal studi hingga akhir studi dinyatakan lulus S1 yang dilambangkan dengan  $t$  dan satuan waktunya adalah semester dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Jika seorang mahasiswa dinyatakan lulus sampai dengan semester genap (bulan Februari) tahun ajaran 2015/2016 maka waktu survival tersebut dinyatakan data terobservasi.
2. Jika seorang mahasiswa yang masa studinya melebihi semester genap (bulan Februari) tahun ajaran 2015/2016 maka waktu survival tersebut dinyatakan data tersensor.

Sedangkan variabel prediktornya atau variabel independennya berupa

- a. JK = Jenis kelamin akan dibagi menjadi 2 kategori yaitu 1 untuk jenis kelamin pria dan 2 untuk jenis kelamin wanita.
- b. Asal daerah mahasiswa akan dibagi dalam 3 kategori yaitu kategori I jarak wilayah/asal daerah ke UNNES  $< 21,2323$  km (terdiri dari mahasiswa yang berasal dari Kota Semarang), kategori II  $21,2323$  km  $\leq$  jarak

wilayah/asal daerah ke UNNES  $\leq 178,7268$  km (terdiri dari mahasiswa yang berasal dari Kota Tegal, Kabupaten Boyolali, Kabupaten Kendal, Kabupaten Wonosobo, Kabupaten Semarang, Kabupaten Jepara, Kabupaten Blora, Kabupaten Pati, Kota Pekalongan, Kabupaten Kudus, Kabupaten Pemalang, Kabupaten Pekalongan, Kabupaten Batang, Kota Magelang, Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Brebes, Kota Salatiga, Kabupaten Kebumen, Kabupaten Temanggung, Kabupaten Grobogan, Kabupaten Sragen, Kota Surakarta, Kabupaten Tegal, Kabupaten Rembang dan Kota Yogyakarta); dan kategori III jarak wilayah/asal daerah ke UNNES  $> 178,7268$  km (terdiri dari mahasiswa yang berasal dari Kabupaten Purbalingga, Kabupaten Cilacap, Kabupaten Tuban, Kota Banda Aceh dan Kabupaten Tulang Bawang).

- c. Status sekolah SMA dibagi dalam 2 kategori, yaitu 1 untuk kategori Negeri dan 2 untuk kategori Swasta.
- d. Pekerjaan orang tua dibagi dalam 3 kategori yaitu kategori I adalah kategori jenis pekerjaan yang memiliki penghasilan  $< \text{Rp } 938.356,00$  (terdiri dari jenis pekerjaan buruh, petani/nelayan, dan pekerjaan lainnya); kategori II adalah kategori jenis pekerjaan dengan  $\text{Rp } 938.356,00 \leq \text{penghasilan} \leq \text{Rp } 3.173.888,00$  (terdiri dari jenis pekerjaan wiraswasta, pedagang, dan pns non guru/dosen); dan kategori III adalah kategori jenis pekerjaan yang memiliki penghasilan  $> \text{Rp } 3.173.888,00$  (terdiri dari jenis pekerjaan pegawai negeri sipil dan tentara).

- e. Penghasilan orang tua akan dibagi dalam 3 kategori yaitu kategori I (kategori rendah) dengan Penghasilan orang tua  $< \text{Rp } 938.356,00$ ; Kategori II (kategori sedang) dengan  $\text{Rp } 938.356,00 \leq$  penghasilan orang tua  $\leq \text{Rp } 3.173.888,00$ ; dan Kategori III (kategori tinggi) dengan penghasilan orang tua  $> \text{Rp } 3.173.888,00$ .
- f. Jalur masuk mahasiswa dibagi dalam 3 kategori, yaitu 1 untuk kategori SNMPTN, 2 untuk kategori UMBPTN, dan 3 untuk kategori SPMU.
- g. IPK = IPK (Indeks Prestasi Kumulatif) dibagi menjadi 3 kategori yaitu kategori IPK rendah adalah  $\text{IPK} < 3,088$ ; kategori IPK sedang adalah  $3,088 \leq \text{IPK} \leq 3,723$ ; dan kategori IPK tinggi adalah  $\text{IPK} > 3,723$ .

### **3.4. Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

#### **1. Metode Dokumentasi**

Data yang dianalisis diperoleh dari Badan Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi Universitas Negeri Semarang yaitu berupa data lama studi mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Angkatan 2010 baik yang sudah dinyatakan lulus maupun yang belum sampai bulan Februari 2016, Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), Jenis Kelamin, Asal daerah mahasiswa, penghasilan orang tua, pekerjaan orang tua, jalur masuk mahasiswa, dan status sekolah asal.

## 2. Metode Literatur

Metode literatur adalah mengumpulkan, memilih, dan menganalisis beberapa sumber bacaan yang berkaitan dengan rumusan masalah dalam penyusunan tugas akhir. Dengan metode ini, penulis mengumpulkan dan memilih sumber bacaan (buku-buku, jurnal) yang berkaitan dengan kegiatan penelitian ini.

### 3.5. Tahapan Analisis Data

Tahapan–tahapan dalam analisis regresi *cox proportional hazard* adalah sebagai berikut:

1. **Analisis Deskriptif** dari masing-masing variabel baik variabel dependen atau independen. Pada analisis deskriptif ini akan digambarkan karakteristik data dari masing-masing variabel.
2. **Pengecekan asumsi *Proportional Hazard***

Asumsi terpenting yang harus dipenuhi dalam regresi *Cox* yaitu asumsi *proportional hazard*. Asumsi *proportional hazard* diartikan bahwa rasio fungsi *hazard* dari dua individu konstan dari waktu ke waktu atau ekuivalen dengan pernyataan bahwa fungsi *hazard* suatu individu terhadap fungsi *hazard* individu yang lain adalah *proportional*.

Pengujian yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan pendekatan plot *log minus log survival*. Plot *log minus log survival* adalah sebuah plot dari logaritma estimasi fungsi kumulatif *hazard* terhadap waktu *survival*, dan

akan menghasilkan kurva paralel jika laju *proportional hazard* diseluruh kelompok berbeda.

Menurut Kleinbaum dan Klein, sebagaimana di kutip oleh Imran (2013:9), apabila plot antar kategori dalam satu peubah penjelas terlihat sejajar atau tidak bersilangan maka asumsi *proportional hazard* terpenuhi dan peubah penjelas yang bersifat kategori dapat dimasukkan ke dalam model. Semua peubah penjelas memenuhi asumsi proporsional hazard sehingga peubah tersebut dapat dimasukkan dalam model *cox regression*.

### **3. Pengujian Parameter model**

Untuk pengujian parameter model regresi *cox proportional hazard* terdiri dari dua pengujian parameter model yaitu pengujian parameter model secara serentak dan pengujian parameter parsial (uji Wald).

#### **a. Pengujian model secara serentak**

Pengujian secara serentak adalah pengujian yang digunakan untuk menentukan apakah variabel penjelas pada model regresi *Cox proportional hazard* berpengaruh secara bersama-sama terhadap respon. Uji statistik yang digunakan adalah *likelihood ratio (LR)* dengan menggunakan *log likelihood* statistik. *LR* dikenal juga dengan nama uji *Chi Square ( $X^2$ )*.

Hipotesis dari pengujian model ini adalah sebagai berikut.

$H_0$ : Model tidak signifikan atau pengaruh dari kovariat tidak dapat diasumsikan mempunyai perbedaan dari nol (0).

$H_1$ : Model signifikan atau pengaruh dari kovariat dapat diasumsikan mempunyai perbedaan dari nol (0).

Statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} X^2_{LR} &= -2 \ln \frac{l_o}{l_p} \\ &= -2 \ln l_o + 2 \ln l_p \\ &= l_o - l_p \end{aligned}$$

Dengan

$l_o$ :  $-2 \log$  *likelihood* dari model reduksi atau model yang terdiri dari konstanta saja.

$l_p$ :  $-2 \log$  *likelihood* dari model penuh dengan semua variabel bebas.

Kriteria pengujian adalah  $H_0$  diterima jika nilai  $X^2_{LR}$  (*chi square hitung*) <  $X^2_{P;\alpha}$  (*chi square tabel*) atau  $sig > \alpha$  (0,05) dan tolak  $H_0$  jika nilai  $X^2_{LR}$  (*chi square hitung*) >  $X^2_{P;\alpha}$  (*chi square tabel*) atau  $sig < \alpha$  (0,05).

#### **b. Pengujian parsial (uji Wald)**

Pengujian parsial atau uji wald adalah pengujian yang digunakan untuk melihat apakah masing-masing peubah atau variabel penjelas pada model berpengaruh terhadap respon. Hipotesis dari pengujian model ini adalah sebagai berikut.

$H_0$ : Variabel independent tidak berpengaruh signifikan terhadap model.

$H_1$ : Variabel independent berpengaruh signifikan terhadap .

Statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$X_W^2 = \left[ \frac{\beta_j}{S_e(\beta_j)} \right]^2$$

Dengan,

$X_W^2$  adalah uji wald

$\beta_j$  adalah koefisien variabel bebas ke-j.

$S_e(\beta_j)$  adalah standar error koefisien variabel bebas ke-j.

Kriteria pengujian adalah Tolak  $H_0$  jika  $X_W^2 > X_{1;\alpha}^2$  atau nilai sig  $< \alpha$  (0,05)

dan terima  $H_0$  jika  $X_W^2 < X_{1;\alpha}^2$  atau nilai sig  $> \alpha$  (0,05).

#### 4. Rasio Kegagalan (Hazard Ratio)

Rasio kegagalan adalah kegagalan untuk satu kelompok individu dibagi dengan kegagalan untuk kelompok individu lainnya. Dua individu yang dibandingkan dibedakan dengan nilai prediktor. Rasio kegagalan memiliki rumus sebagai berikut.

$$\widehat{HR} = \frac{\hat{h}(t, X^*)}{\hat{h}(t, X)} = \frac{h_0(t) \exp(\sum_{i=1}^p \beta_i X_i^*)}{h_0(t) \exp(\sum_{i=1}^p \beta_i X_i)} = \exp[\beta_i (\sum_{i=1}^p X_i^* - X_i)]$$

Dimana  $X^* = (X_1^*, X_2^*, \dots, X_p^*)$  sebagai nilai prediktor untuk satu kelompok individu, dan  $x = (x_1, x_2, \dots, x_p)$  sebagai nilai prediktor untuk satu kelompok individu lain.

#### 5. Taksiran Peluang

Taksiran peluang dalam penelitian ini terdiri dari taksiran peluang mahasiswa yang melakukan studi atau belum lulus  $S(t, X)$  dan peluang mahasiswa yang lulus  $F(t, X)$ , dengan rumus taksiran peluang sebagai berikut.

$$S(t, X) = (S_0(t))^{\exp(y)} \text{ dan } F(t, X) = 1 - S(t, X)$$

Dengan

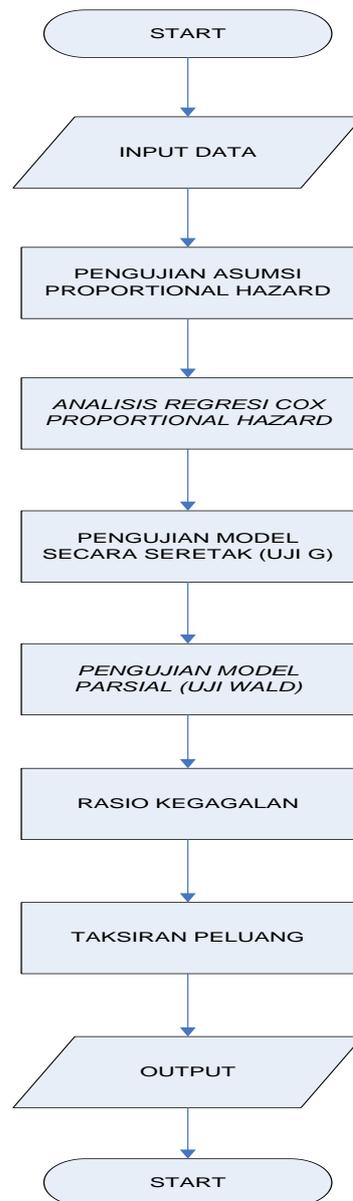
$S(t, X)$  = taksiran peluang mahasiswa yang melakukan studi atau belum lulus

$F(t, X)$  = taksiran peluang mahasiswa yang lulus

$S_0$  = nilai survival dasar

$y$  = angka yang diperoleh dari model *cox* regresi untuk masing-masing variabel.

Berikut adalah tahapan analisis *cox* regresi *proportional hazard* dalam bentuk flowchart, dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Flowchart regresi *cox* *proportional hazard*

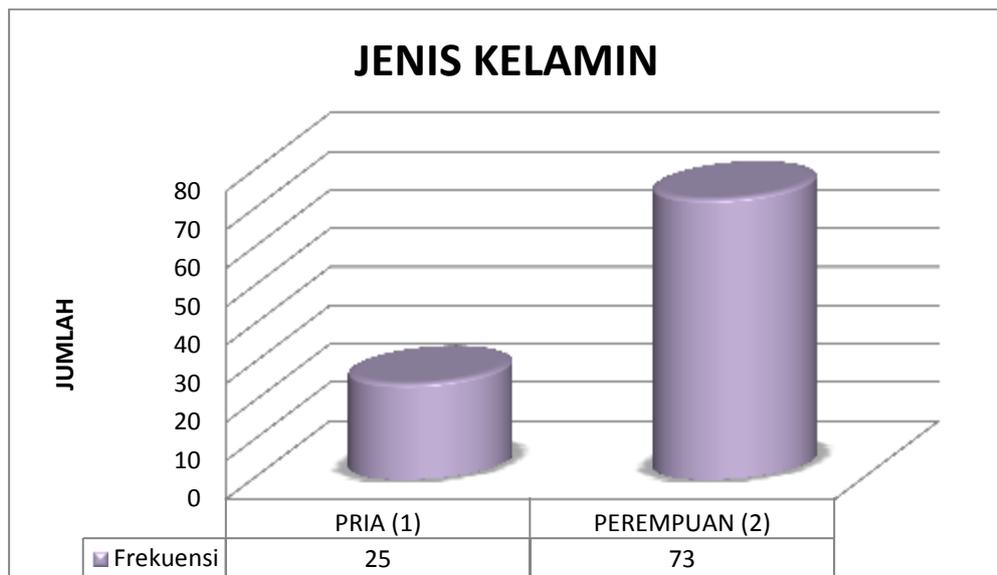
## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. GAMBARAN UMUM DATA

##### 4.1.1. Variabel X1 (Jenis Kelamin)

Jenis kelamin mahasiswa prodi Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang tahun angkatan 2010 dikategorikan menjadi 2 kategori yaitu jenis kelamin perempuan dan laki-laki. Dari 98 mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan 2010 diperoleh data mahasiswa yang berjenis kelamin perempuan berjumlah 73 orang (74,48%), dan sisanya berjenis kelamin laki-laki berjumlah 25 orang (25,51%). Distribusi frekuensi jenis kelamin mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan 2010 dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010

#### 4.1.2. Variabel X2 (Asal Daerah)

Asal daerah mahasiswa prodi Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang tahun angkatan 2010 dikategorikan menjadi 3 kategori yaitu kategori I jarak wilayah/asal daerah ke UNNES  $< 21,2323$  km (terdiri dari mahasiswa yang berasal dari Kota Semarang), kategori II  $21,2323 \text{ km} \leq$  jarak wilayah/asal daerah ke UNNES  $\leq 178,7268$  km (terdiri dari mahasiswa yang berasal dari Kota Tegal, Kabupaten Boyolali, Kabupaten Kendal, Kabupaten Wonosobo, Kabupaten Semarang, Kabupaten Jepara, Kabupaten Blora, Kabupaten Pati, Kota Pekalongan, Kabupaten Kudus, Kabupaten Pemalang, Kabupaten Pekalongan, Kabupaten Batang, Kota Magelang, Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Brebes, Kota Salatiga, Kabupaten Kebumen, Kabupaten Temanggung, Kabupaten Grobogan, Kabupaten Sragen, Kota Surakarta, Kabupaten Tegal, Kabupaten Rembang dan Kota Yogyakarta); dan kategori III jarak wilayah/asal daerah ke UNNES  $> 178,7268$  km (terdiri dari mahasiswa yang berasal dari Kabupaten Purbalingga, Kabupaten Cilacap, Kabupaten Tuban, Kota Banda Aceh dan Kabupaten Tulang Bawang).

Untuk pengkategorian Asal Daerah dihubungkan dengan jarak daerah asal mahasiswa dengan Universitas Negeri Semarang dan menggunakan rumus sebagai berikut:

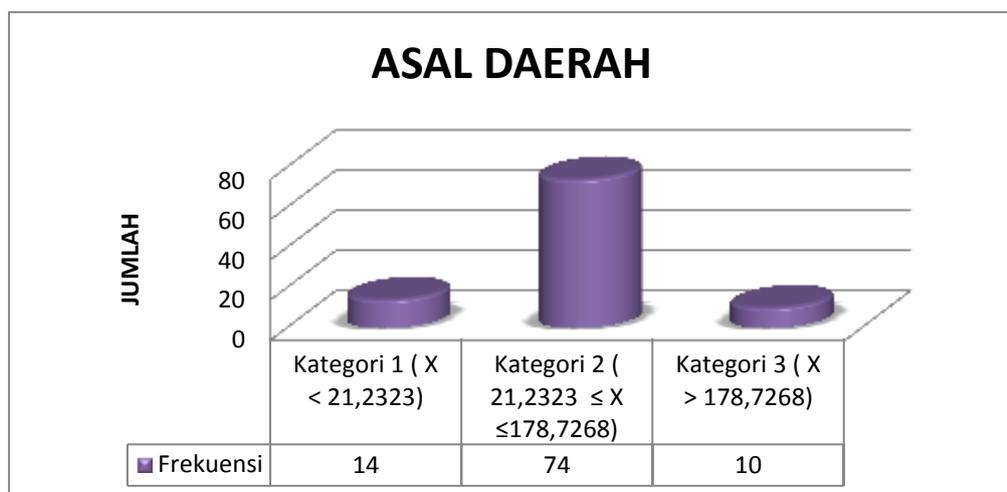
Kategori I yaitu dengan interval X (Asal daerah dengan jarak wilayah/ asal daerah ke UNNES)  $< M - 1 \text{ SD}$ ;

Kategori II yaitu dengan interval  $M - 1 SD \leq X$  (Asal daerah dengan jarak wilayah/ asal daerah ke UNNES)  $\leq M + 1 SD$ ;

dan kategori III yaitu dengan interval  $X$  (Asal daerah dengan jarak wilayah/ asal daerah ke UNNES)  $> M + 1 SD$ .

Dengan  $M$  (rata-rata jarak asal daerah) adalah 99,97 dan  $SD$  (standar deviasi jarak asal daerah) adalah 78,747, sehingga diperoleh pengkategorian sebagai berikut: kategori I jarak wilayah/asal daerah ke UNNES  $< 21,2323$  km, kategori II  $21,2323 \text{ km} \leq \text{jarak wilayah/asal daerah ke UNNES} \leq 178,7268$  km dan kategori III jarak wilayah/asal daerah ke UNNES  $> 178,7268$  km

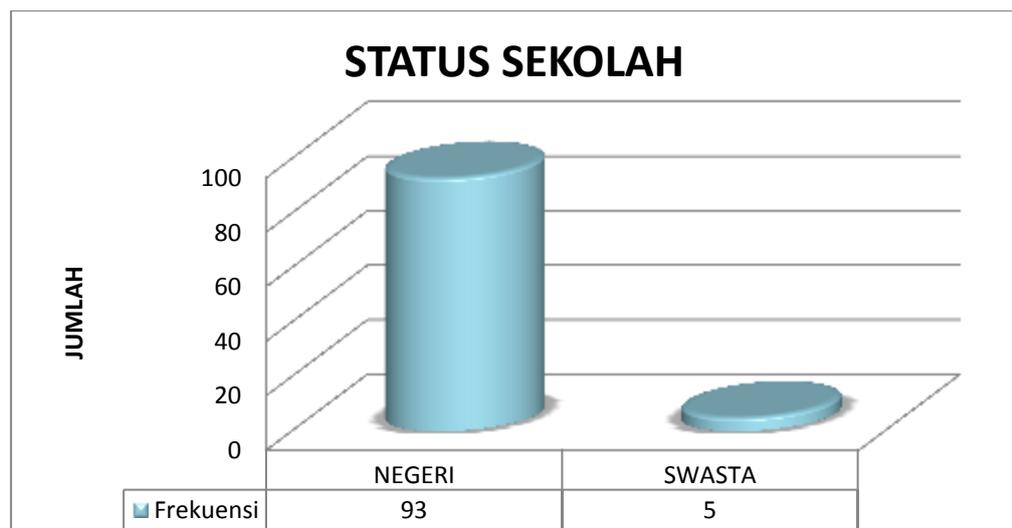
Dari 98 mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan 2010 diperoleh data mahasiswa yang asal daerahnya dari Kategori I berjumlah 14 mahasiswa (14,28%), mahasiswa yang asal daerahnya dari kategori II berjumlah 74 orang (75,51%) dan sisanya yang asal daerahnya dari kategori III berjumlah 10 orang (10,20%). Distribusi frekuensi asal daerah mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan 2010 dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Distribusi Frekuensi Asal Daerah Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010

#### 4.1.3. Variabel X3 (Status Sekolah)

Status sekolah mahasiswa Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang tahun angkatan 2010 dikategorikan menjadi 2 kategori yaitu kategori Negeri dan Swasta. Dari 98 mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan 2010 diperoleh data mahasiswa yang status sekolahnya Negeri berjumlah 93 orang (94,89%), dan sisanya status sekolah swasta berjumlah 5 orang (5,10%). Distribusi frekuensi status sekolah Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010 dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Distribusi Frekuensi Status Sekolah Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010

#### 4.1.4. Variabel X4 (Pekerjaan orang tua)

Pekerjaan orang tua mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang tahun angkatan 2010 dikategorikan menjadi 3 kategori

yaitu kategori I adalah kategori jenis pekerjaan yang memiliki penghasilan < Rp 938.356,00 (terdiri dari jenis pekerjaan buruh, petani/nelayan, dan pekerjaan lainnya); kategori II adalah kategori jenis pekerjaan dengan Rp 938.356,00  $\leq$  penghasilan  $\leq$  Rp 3.173.888,00 (terdiri dari jenis pekerjaan wiraswasta, pedagang, dan pns non guru/dosen); dan kategori III adalah kategori jenis pekerjaan yang memiliki penghasilan > Rp 3.173.888,00 (terdiri dari jenis pekerjaan pegawai negeri sipil dan tentara).

Untuk pengkategorian Pekerjaan Orang Tua dihubungkan dengan Penghasilan Orang Tua dan menggunakan rumus sebagai berikut:

Kategori I adalah pekerjaan orang tua yang berpenghasilan rendah dengan interval  $X$  (penghasilan)  $< M - 1 SD$ ;

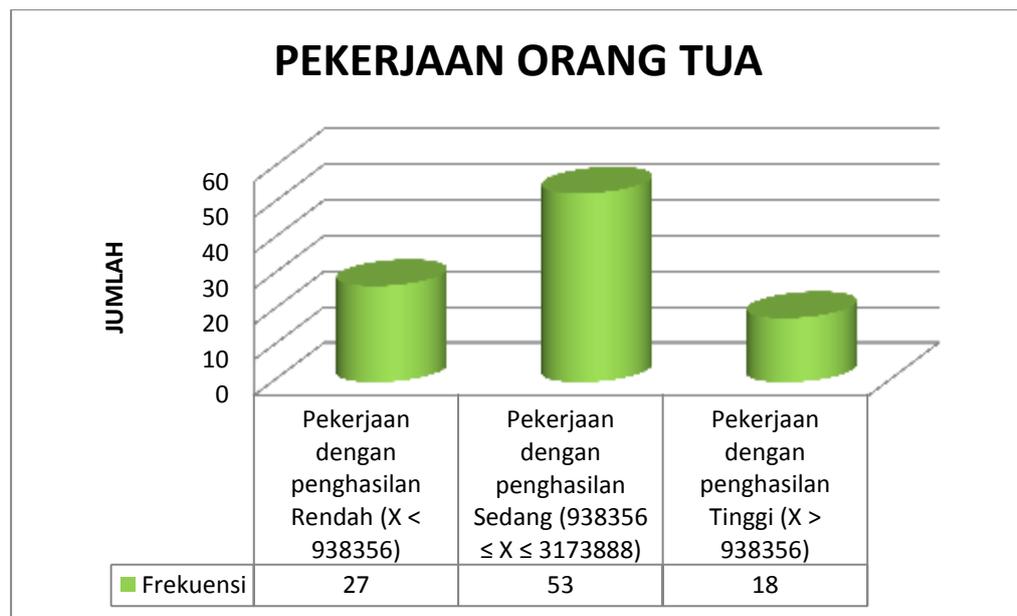
Kategori II adalah pekerjaan orang tua yang berpenghasilan sedang dengan interval  $M - 1 SD \leq X$  (penghasilan)  $\leq M + 1 SD$ ;

dan Kategori III adalah pekerjaan orang tua yang berpenghasilan tinggi dengan interval  $X$  (penghasilan)  $> M + 1 SD$ .

Dengan  $M$  (rata-rata) adalah Rp 2.056.122,00,  $SD$  (Standar Deviasi) adalah Rp 1.117.766,00 sehingga diperoleh kategori Pekerjaan Orang Tua sebagai berikut: Kategori I adalah jenis pekerjaan orang tua dengan penghasilan < Rp 938.356,00; Kategori II adalah jenis Pekerjaan Orang Tua Rp 938.356,00  $\leq$  dengan penghasilan  $\leq$  Rp 3.173.888,00; dan Kategori III adalah jenis Pekerjaan Orang Tua dengan penghasilan > Rp 3.173.888,00.

Dari 98 mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan 2010 diperoleh data mahasiswa yang pekerjaan orang tuanya masuk ke kategori I berjumlah 27

orang (27,55%), pekerjaan orang tuanya yang masuk ke kategori II berjumlah 53 orang (54,08%), dan sisanya dari ketegori III berjumlah 18 mahasiswa (18,36%). Distribusi frekuensi pekerjaan orang tua mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan 2010 dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Distribusi Frekuensi Pekerjaan Orang Tua Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010

#### 4.1.5. Variabel X5 (Penghasilan orang tua)

Penghasilan orang tua mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang tahun angkatan 2010 dikategorikan menjadi 3 kategori yaitu kategori I (kategori rendah) dengan Penghasilan orang tua  $< \text{Rp } 938.356,00$ ; Kategori II (kategori sedang) dengan  $\text{Rp } 938.356,00 \leq$  penghasilan orang tua  $\leq \text{Rp } 3.173.888,00$ ; dan Kategori III (kategori tinggi) dengan penghasilan orang tua  $> \text{Rp } 3.173.888,00$ .

Pengkategorian tersebut diperoleh dari rumus sebagai berikut:

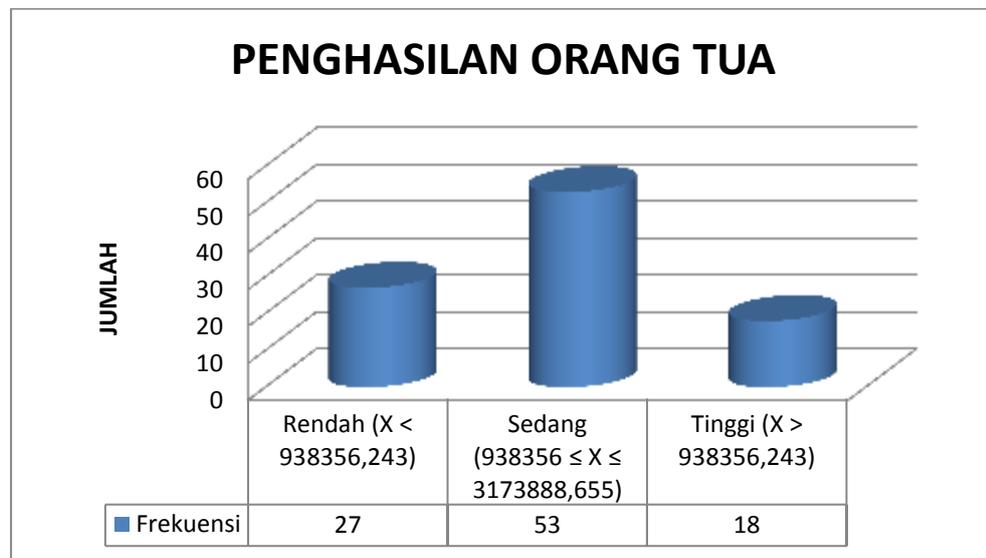
Penghasilan orang tua rendah dengan interval  $X$  (Penghasilan orang tua)  $< M - 1 SD$ ;

Penghasilan orang tua sedang dengan interval  $M - 1 SD \leq X$  (Penghasilan orang tua)  $\leq M + 1 SD$ ;

dan Penghasilan orang tua tinggi dengan interval  $X$  (Penghasilan orang tua)  $> M + 1 SD$ .

Dengan  $M$  (rata-rata) adalah Rp 2.056.122,00,  $SD$  (Standar Deviasi) adalah Rp 1.117.766,00 sehingga diperoleh kategori Penghasilan Orang Tua sebagai berikut: kategori penghasilan orang tua rendah adalah Penghasilan Orang Tua  $< Rp 938.356,00$ ; kategori penghasilan orang tua sedang adalah  $Rp 938.356,00 \leq \text{Penghasilan Orang Tua} \leq Rp 3.173.888,00$ ; dan kategori penghasilan orang tua tinggi adalah penghasilan orang tua  $> Rp 3.173.888,00$ .

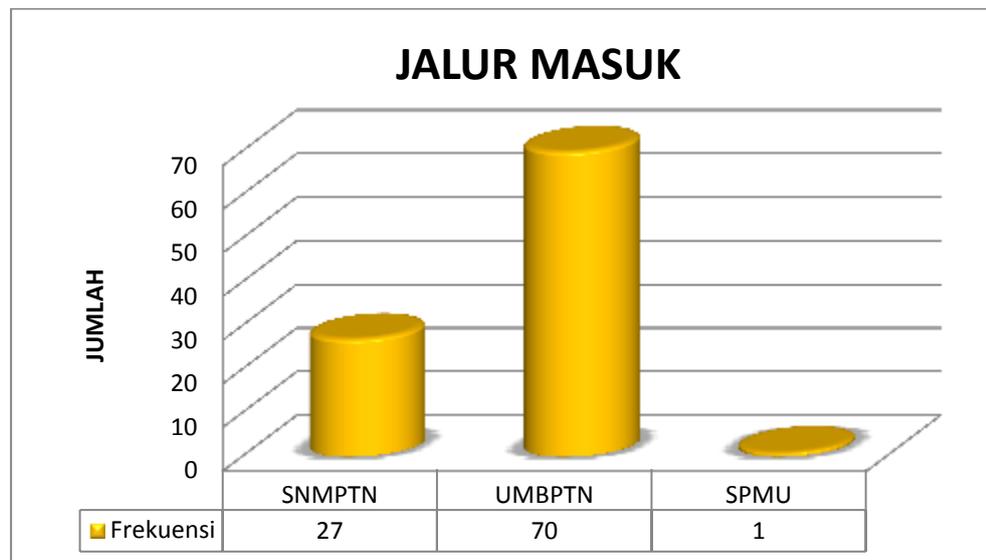
Dari 98 mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan 2010 diperoleh data mahasiswa yang Penghasilan orang tuanya  $< Rp 938.356,00$  berjumlah 27 orang (27,55%),  $Rp 938.356,00 \leq \text{penghasilan orang tuanya} \leq Rp 3.173.888,00$  berjumlah 53 orang (54,08%) dan sisanya yang penghasilan orang tuanya  $> Rp 3.173.888,00$  berjumlah 18 orang (18,36%). Distribusi frekuensi penghasilan orang tua dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Distribusi Frekuensi Penghasilan Orang Tua Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010

#### 4.1.6. Variabel X6 (Jalur Masuk)

Jalur mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang tahun angkatan 2010 dikategorikan menjadi 3 kategori yaitu kategori SNMPTN, UMBTN, dan jalur SPMU. Dari 98 mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan 2010 diperoleh data mahasiswa yang berasal jalur SNMPTN berjumlah 27 orang (27,55%), jalur UMBPT berjumlah 70 orang (71,42%), dan sisanya yang berasal dari jalur SPMU berjumlah 1 orang (1,02%). Distribusi frekuensi jalur masuk mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan 2010 dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Distribusi Frekuensi Jalur Masuk Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010

#### 4.1.7. Variabel X7 (IPK)

Indeks Prestasi Kumulatif mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang tahun angkatan 2010 dikategorikan menjadi 3 kategori yaitu kategori IPK rendah adalah  $IPK < 3,088$ ; kategori IPK sedang adalah  $3,088 \leq IPK \leq 3,723$ ; dan kategori IPK tinggi adalah  $IPK > 3,723$ .

Pengkategorian tersebut diperoleh dari rumus sebagai berikut:

IPK rendah dengan interval  $X (IPK) < M - 1 SD$ ;

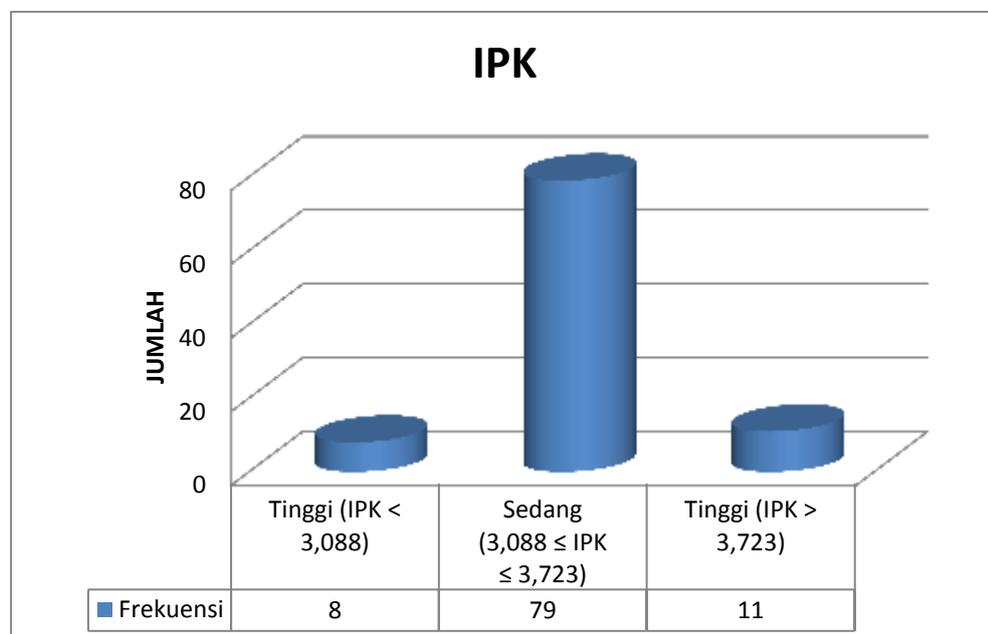
IPK sedang dengan interval  $M - 1 SD \leq X (IPK) \leq M + 1 SD$ ;

dan IPK tinggi dengan interval  $X (IPK) > M + 1 SD$ .

Dengan  $M$  (rata-rata) adalah 3,406 dan  $SD$  (standar deviasi) adalah 0,317, sehingga diperoleh kategori IPK sebagai berikut: Kategori IPK rendah

dengan  $IPK < 3,088$ , Kategori IPK sedang dengan  $3,088 \leq IPK \leq 3,723$  dan Kategori IPK tinggi dengan  $IPK > 3,723$ .

Dari 98 mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan 2010 diperoleh data mahasiswa dengan  $IPK < 3,088$  berjumlah 8 mahasiswa (8,16%);  $3,088 \leq IPK \leq 3,723$  berjumlah 79 mahasiswa (80,61%), dan sisanya  $IPK > 3,723$  berjumlah 11 mahasiswa (11,22%). Distribusi frekuensi IPK mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan 2010 dapat dilihat pada gambar 4.7.

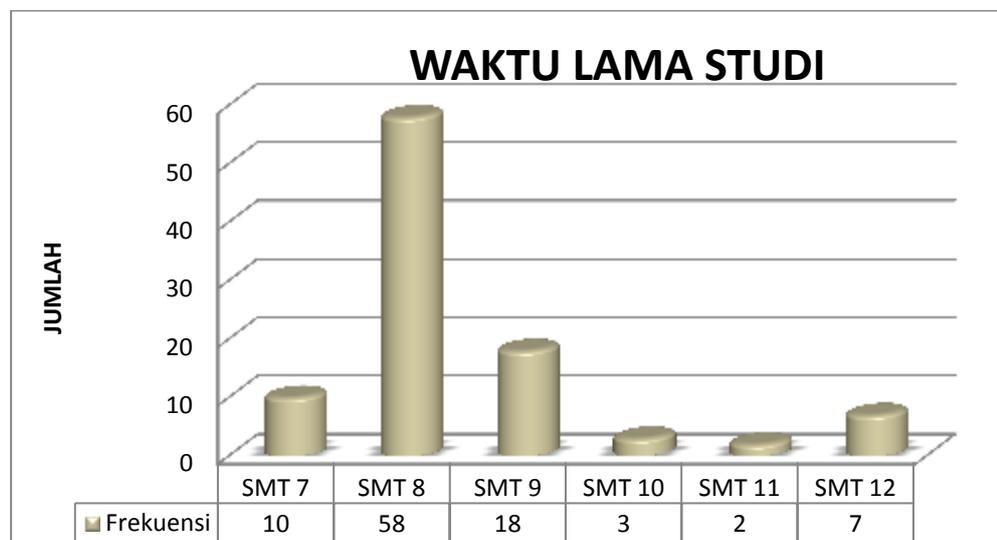


Gambar 4.7 Distribusi Frekuensi IPK Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010

#### 4.1.8. Variabel Y (Lama Studi Mahasiswa)

Data waktu lama studi mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang tahun angkatan 2010 dikelompokkan menjadi 4 kelompok yaitu semester 7, semester 8, semester 9, semester 10, semester 11 dan

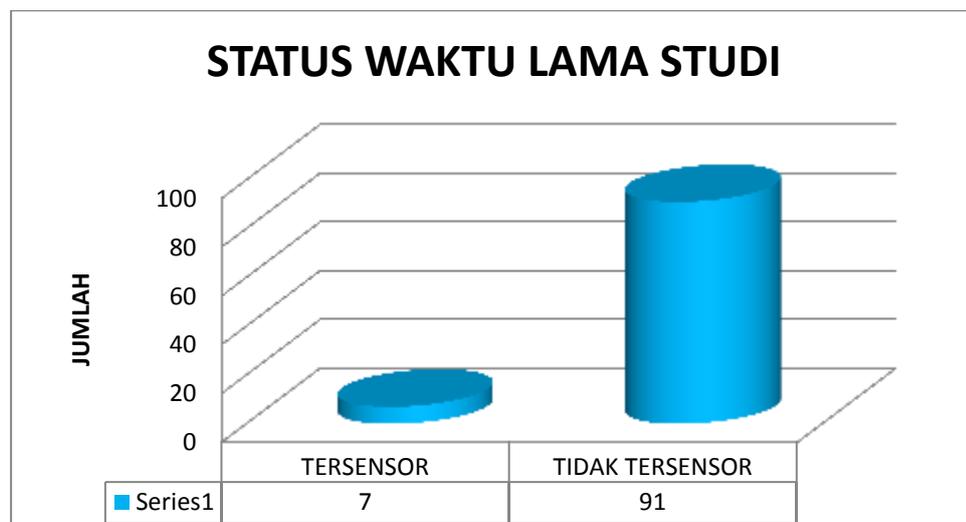
semester 12. Dari 98 mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan 2010 diperoleh data mahasiswa yang waktu lama studinya 7 semester berjumlah 10 orang (10,20%), mahasiswa yang waktu lama studinya 8 semester berjumlah 58 orang (59,18%), mahasiswa yang waktu lama studinya 9 semester berjumlah 18 orang (18,36%), mahasiswa yang waktu lama studinya 10 semester berjumlah 3 orang (3,06%), mahasiswa yang waktu lama studinya 11 semester berjumlah 2 orang (2,04%) dan sisanya untuk yang masa studinya 12 semester berjumlah 7 orang (7,14%). Distribusi frekuensi lama studi mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan 2010 dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Distribusi Frekuensi Waktu Lama Studi Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010

Data hasil penelitian mahasiswa pendidikan matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang angkatan 2010 didapatkan sebanyak 98 data responden. Sebanyak 91

mahasiswa atau sebanyak 92,85% mahasiswa teramati atau lulus sebelum waktu penelitian selesai. Sebanyak 7 responden atau 7,14% mahasiswa tersensor karena sampai pada saat waktu penelitian selesai responden belum dinyatakan lulus. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 Distribusi Frekuensi Status Waktu Lama studi Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010

## 4.2. ANALISIS DATA

Setelah dilakukan analisis menggunakan SPSS 20, diperoleh hasil analisis data sebagai berikut. Analisis ini mencakup analisis uji asumsi *proportional hazard* dan *cox* regresi.

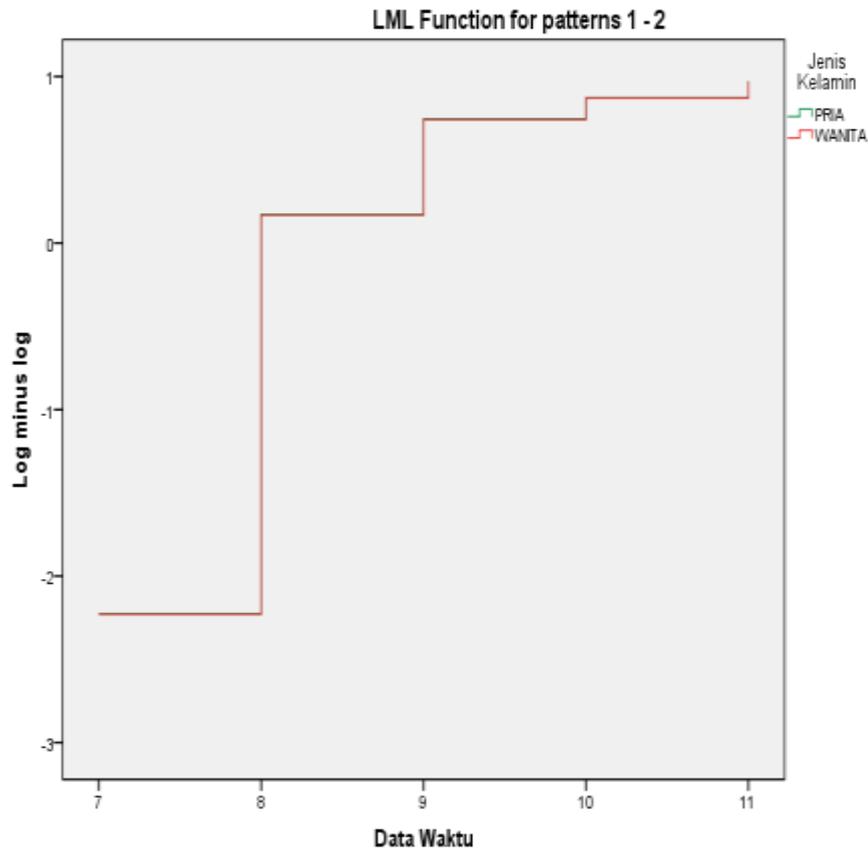
### 4.2.1. Pengujian Asumsi *Proportional Hazard*

Asumsi terpenting yang harus dipenuhi dalam regresi *Cox* yaitu asumsi *proportional hazard* yang berarti bahwa rasio fungsi *hazard* dari dua individu konstan dari waktu ke waktu atau ekuivalen dengan pernyataan bahwa fungsi *hazard* suatu individu terhadap fungsi *hazard* individu yang lain adalah *proportional*.

Pengujian yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan pendekatan plot *log minus log survival*. Plot *log minus log survival* adalah sebuah plot dari logaritma estimasi fungsi kumulatif *hazard* terhadap waktu *survival*, dan akan menghasilkan kurva paralel jika laju *proportional hazard* diseluruh kelompok berbeda.

Menurut Kleinbaum dan Klein, sebagaimana di kutip oleh Imran (2013:9), apabila plot antar kategori dalam satu variabel penjelas terlihat sejajar atau tidak bersilangan maka asumsi *proportional hazard* terpenuhi dan variabel penjelas yang bersifat kategori dapat dimasukkan ke dalam model. Semua variabel penjelas memenuhi asumsi proporsional *hazard* sehingga variabel tersebut dapat dimasukkan dalam model *cox regression*.

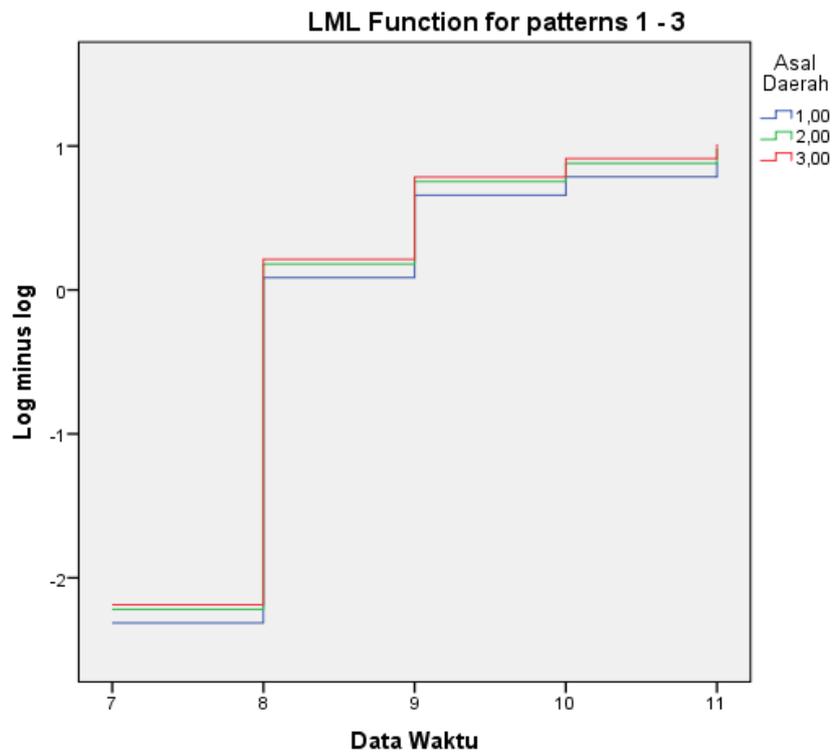
**4.2.1.1. Pengujian asumsi *proportional hazard* dengan plot *log minus log survival* pada variabel XI (jenis kelamin).**



Gambar 4.10 Plot *log-minus-log survival* Variabel X1 (Jenis Kelamin)

Dari gambar 4.10 dapat dilihat bahwa plot *log-minus-log survival* untuk variabel penjelas X1 (Jenis Kelamin) membentuk garis sejajar pada setiap kategorinya dan tidak saling berpotongan maka asumsi *proportional hazard* terpenuhi dan variabel penjelas X1 (Jenis Kelamin) dapat dimasukkan ke dalam analisis selanjutnya yaitu *cox regression*.

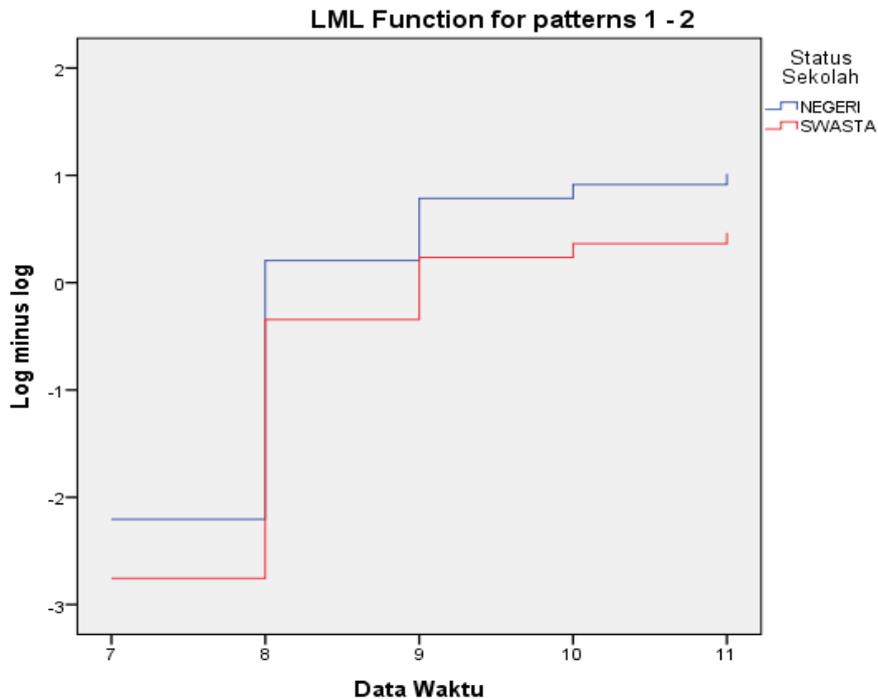
4.2.1.2. Pengujian asumsi *proportional hazard* dengan plot *log minus log survival* pada variabel X2 (asal daerah).



Gambar 4.11 Plot *log-minus-log survival* Variabel X2 (Asal Daerah)

Dari gambar 4.11 dapat dilihat bahwa plot *log-minus-log survival* untuk variabel penjelas X2 (Asal Daerah) membentuk garis sejajar pada setiap kategorinya dan tidak saling berpotongan maka asumsi *proportional hazard* terpenuhi dan variabel penjelas X2 (Asal Daerah) dapat dimasukkan ke dalam analisis selanjutnya yaitu *cox regression*.

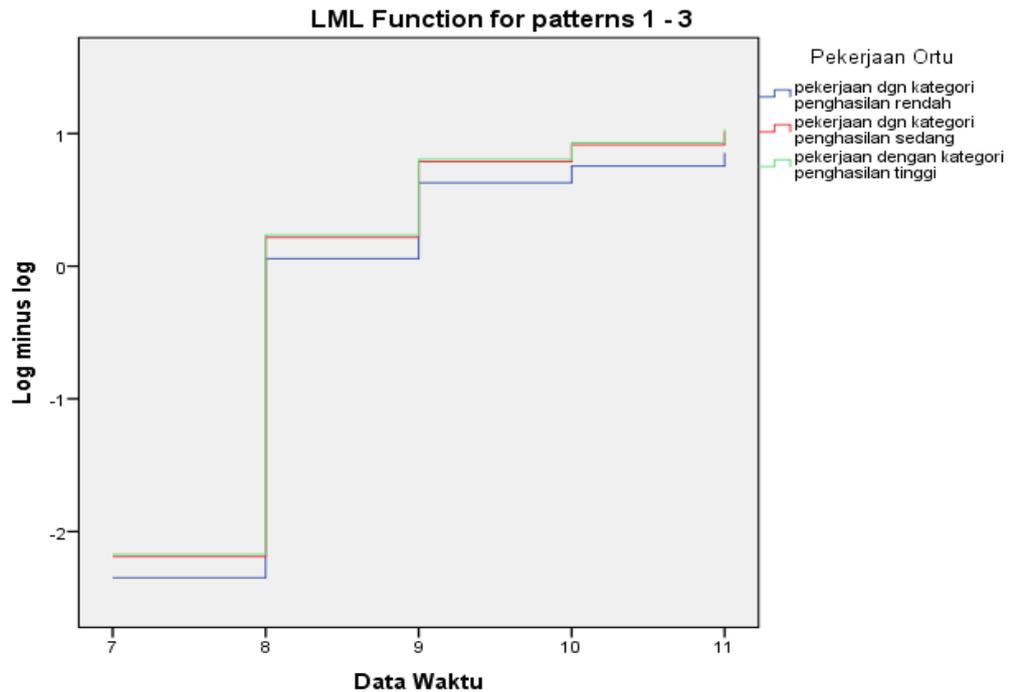
**4.2.1.3. Pengujian asumsi *proportional hazard* dengan plot *log minus log survival* pada variabel X3 (status sekolah)**



Gambar 4.12. Plot *log-minus-log survival* Variabel X3 (Status Sekolah)

Dari gambar 4.12 dapat dilihat bahwa plot *log-minus-log survival* untuk variabel penjelas X3 (Status Sekolah) membentuk garis sejajar pada setiap kategorinya dan tidak saling berpotongan maka asumsi *proportional hazard* terpenuhi dan variabel penjelas X3 (Status Sekolah) dapat dimasukkan ke dalam analisis selanjutnya yaitu *cox regression*.

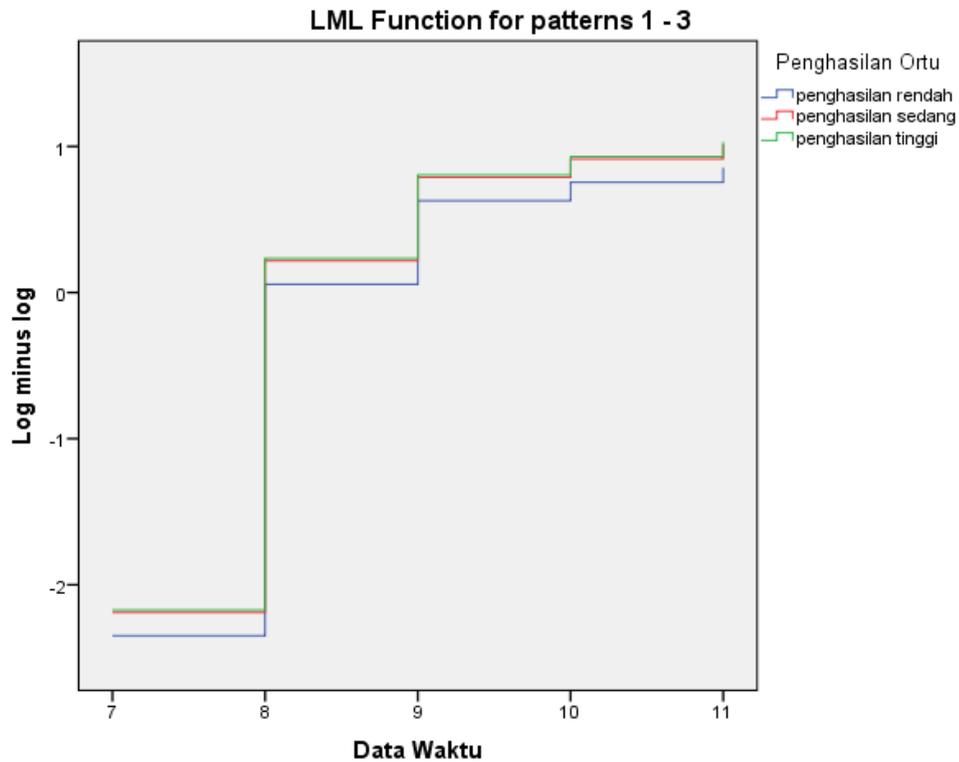
4.2.1.4. Pengujian asumsi *proportional hazard* dengan plot *log minus log survival* pada variabel X4 (pekerjaan orang tua).



Gambar 4.13 Plot *log-minus-log survival* Variabel X4 (Pekerjaan Orang tua)

Dari gambar 4.13 dapat dilihat bahwa plot *log-minus-log survival* untuk variabel penjelas X4 (Pekerjaan Orang Tua) membentuk garis sejajar pada setiap kategorinya dan tidak saling berpotongan maka asumsi *proportional hazard* terpenuhi dan variabel penjelas X4 (Pekerjaan Orang Tua) dapat dimasukkan ke dalam analisis selanjutnya yaitu *cox regression*.

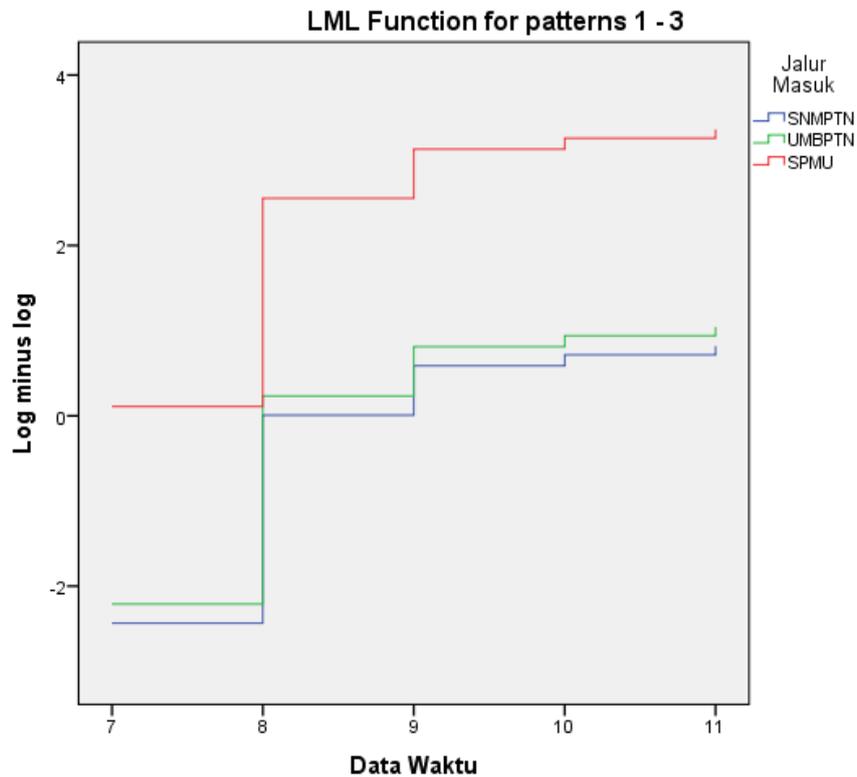
4.2.1.5. Pengujian asumsi *proportional hazard* dengan plot *log minus log survival* pada variabel X5 (penghasilan orang tua).



Gambar 4.14. Plot *log-minus-log survival* Variabel X5 (Penghasilan Ortu)

Dari gambar 4.14 dapat dilihat bahwa plot *log-minus-log survival* untuk variabel penjelas X5 (Penghasilan Orang Tua) membentuk garis sejajar pada setiap kategorinya dan tidak saling berpotongan maka asumsi *proportional hazard* terpenuhi dan variabel penjelas X5 (Penghasilan Orang Tua) dapat dimasukkan ke dalam analisis selanjutnya yaitu *cox regression*.

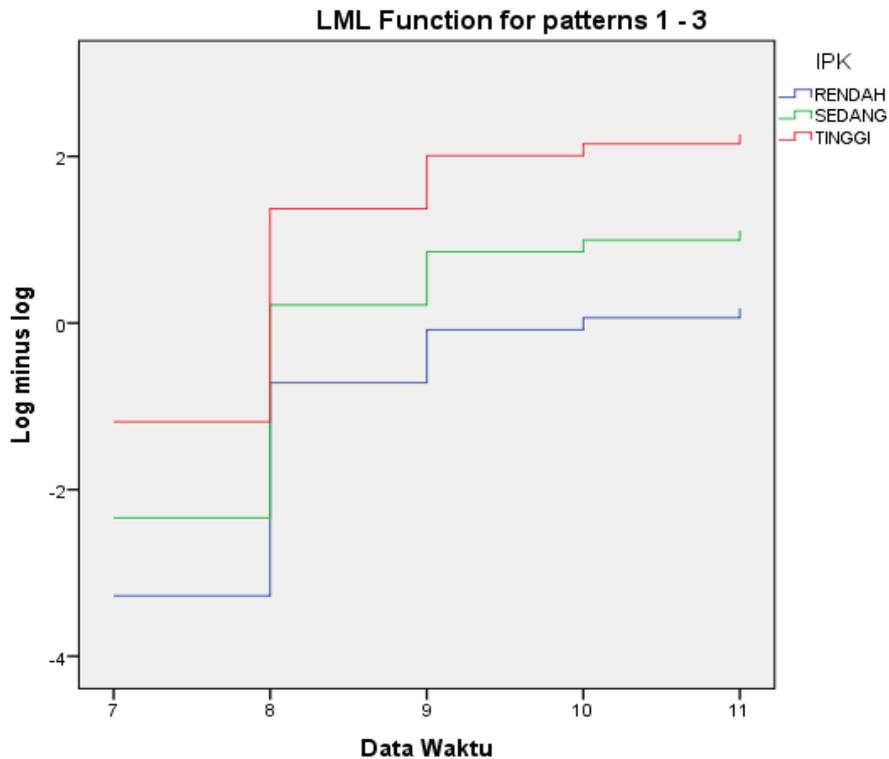
**4.2.1.6. Pengujian asumsi *proportional hazard* dengan plot *log minus log survival* pada variabel X6 (jalur masuk).**



Gambar 4.15. Plot *log-minus-log survival* Variabel X6 (Jalur Masuk)

Dari gambar 4.15 dapat dilihat bahwa plot *log-minus-log survival* untuk variabel penjelas X6 (Jalur Masuk) membentuk garis sejajar pada setiap kategorinya dan tidak saling berpotongan maka asumsi *proportional hazard* terpenuhi dan variabel penjelas X6 (Jalur Masuk) dapat dimasukkan ke dalam analisis selanjutnya yaitu *cox regression*.

**4.2.1.7. Pengujian asumsi *proportional hazard* dengan plot *log minus log survival* pada variabel X7 (IPK).**



Gambar 4.16. Plot *log-minus-log survival* Variabel X7 (IPK)

Dari gambar 4.16 dapat dilihat bahwa plot *log-minus-log survival* untuk variabel penjelas X7 (IPK) membentuk garis sejajar pada setiap kategorinya dan tidak saling berpotongan maka asumsi *proportional hazard* terpenuhi dan variabel penjelas X7 (IPK) dapat dimasukkan ke dalam model *cox regression*.

Dari analisis pengujian asumsi *proportional hazard* diatas diperoleh hasil bahwa semua variabel penjelas memenuhi asumsi *proportional hazard*,

maka semua variabel penjelas tersebut dapat dilakukan pengujian selanjutnya yaitu analisis *cox* regresi.

#### **4.2.2. MODEL REGRESI COX PROPORTIONAL HAZARD**

##### **4.2.2.1. Pengujian parameter model lengkap**

###### **4.2.2.1.1. Pengujian Secara Serentak**

Pengujian secara serentak digunakan untuk menentukan apakah peubah-peubah atau variabel penjelas pada model regresi *proportional hazard* berpengaruh secara bersama-sama terhadap respon.

Dengan software SPSS, diperoleh model awal regresi sebagai berikut:

$$h_i(t) = \exp(0,043X1 - 0,177X2(1) - 0,154X2(2) + 0X2 - 0,009X3 - 0,266X4(1) - 0,275X4(2) + 0X4 - 0,266X5(1) - 0,275X5(2) + 0X5 - 1,403X6(1) - 1,084X6(2) + 0X6 - 2,191X7(1) - 1,164X7(2) + 0X7) h_0(t)$$

###### **Hipotesis :**

$H_0$ : Model tidak signifikan atau pengaruh dari kovariat tidak dapat diasumsikan mempunyai perbedaan dari nol (0).

$H_1$ : Model signifikan atau pengaruh dari kovariat dapat diasumsikan mempunyai perbedaan dari nol (0).

###### **Taraf signifikan:**

$$\alpha = 0,05$$

###### **Statistik uji:**

$$\begin{aligned} X^2_{LR} &= -2 \ln \frac{l_o}{l_p} \\ &= -2 \ln l_o + 2 \ln l_p \end{aligned}$$

$$= l_o - l_p$$

Dengan

$l_o$ :  $-2\log$  *likelihood* dari model reduksi atau model yang terdiri dari konstanta saja.

$l_p$ :  $-2\log$  *likelihood* dari model penuh dengan semua variabel bebas.

### Analisis:

Dari output spss diperoleh:

Omnibus Tests of Model Coefficients	
-2 Log Likelihood	
	757,212

Omnibus Tests of Model Coefficients <sup>a</sup>									
-2 Log Likelihood	Overall (score)			Change From Previous Step			Change From Previous Block		
	Chi- square	df	Sig.	Chi- square	df	Sig.	Chi- square	df	Sig.
737,568	27,014	10	,003	19,644	10	,033	19,644	10	,033

a. Beginning Block Number 1. Method = Enter

Gambar 4.17 Tabel Omnibus Test Of Model Coefficients

### Uji statistik

Dari gambar 4.17, diperoleh nilai  $G^2$  sebagai berikut.

$$\begin{aligned} X^2_{LR} &= l_o - l_p \\ &= 757,212 - 738,568 = 19,644 \end{aligned}$$

### Kriteria pengujian:

Tolak  $H_0$  jika  $X^2_{LR}$  (chi square hitung)  $> X^2_{p,\alpha}$  (chi square tabel) atau sig  $< \alpha$  (0,05)

**Keputusan :**

Dari tabel  $X^2_{10;0,05}$  didapat nilai 18,30703, sedangkan nilai sig pada output sebesar 0,003. Karena nilai  $X^2_{LR}$  (19,644) > dari nilai  $X^2_{10;0,05}$  (18,30703) dan nilai sig (0,003) <  $\alpha(0,05)$  maka  $H_0$  ditolak dan terima  $H_1$ .

**Kesimpulan :**

Model signifikan atau pengaruh dari kovariat dapat diasumsikan mempunyai perbedaan dari nol (0).

**4.2.2.1.2. Pengujian Parsial (Uji Wald)**

Pengujian parsial atau uji wald digunakan untuk melihat apakah masing-masing peubah atau variabel penjelas pada model berpengaruh terhadap respon.

**Hipotesis:**

$H_0$ : Variabel independent tidak berpengaruh signifikan terhadap model.

$H_1$ : Variabel independent berpengaruh signifikan terhadap model.

**Taraf signifikan:**

$\alpha = 0,05$

**Statistik uji:**

$$X_W^2 = \left[ \frac{\beta_j}{S_e(\beta_j)} \right]^2$$

Dengan,

$X_W^2$  adalah uji wald

$\beta_j$  adalah koefisien variabel bebas ke-j.

$S_e(\beta_j)$  adalah standar error koefisien variabel bebas ke-j.

**Kriteria pengujian:**

Tolak  $H_0$  jika  $X^2_W > X^2_{1;\alpha}$  dimana  $X^2_{1;0,05} = 3,84$  atau nilai sig  $< \alpha$  (0,05).

**Analisis:**

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Parsial Model Awal

Variabel	$\beta_j$	$S_e(\beta_j)$	$X^2_W$	Sig	Keputusan
Jenis Kelamin (X1)	0,043	0,258	0,027	0,869	<b>Terima <math>H_0</math></b>
Asal daerah (X2)			0,196	0,907	<b>Terima <math>H_0</math></b>
Asal daerah (X2_1)	-0,177	0,436	0,164	0,685	<b>Terima <math>H_0</math></b>
Asal daerah (X2_2)	-0,154	0,381	0,163	0,686	<b>Terima <math>H_0</math></b>
Status Sekolah(X3)	-0,009	0,582	0,000	0,987	<b>Terima <math>H_0</math></b>
Pekerjaan ortu (X4)			1,136	0,567	<b>Terima <math>H_0</math></b>
Pekerjaan ortu (X4_1)	-0,266	0,291	0,838	0,361	<b>Terima <math>H_0</math></b>
Pekerjaan ortu (X4_2)	-0,275	0,284	0,938	0,333	<b>Terima <math>H_0</math></b>
Jalur Masuk (X6)			2,326	0,312	<b>Terima <math>H_0</math></b>
Jalur Masuk (X6_1)	-1,403	1,163	1,455	0,228	<b>Terima <math>H_0</math></b>
Jalur Masuk (X6_2)	-1,084	1,134	0,913	0,339	<b>Terima <math>H_0</math></b>
IPK (X7)			13,759	0,001	<b>Tolak <math>H_0</math></b>
IPK (X7_1)	-2,191	0,636	11,851	0,001	<b>Tolak <math>H_0</math></b>
IPK (X7_2)	-1,164	0,371	9,838	0,002	<b>Tolak <math>H_0</math></b>

Pada tabel 4.1 di atas diketahui bahwa variabel jenis kelamin (X1), asal daerah (X2), status sekolah (X3), pekerjaan orang tua(X4), dan jalur masuk(X6) tidak signifikan pada model awal. Selanjutnya dilakukan analisis ulang untuk pengujian serentak pada model terbaik dan pengujian parsial pada model terbaik menggunakan variabel yang signifikan sesuai tabel di atas yaitu **variabel IPK (X7)**.

#### 4.2.2.2. Pengujian Model Baru

##### 4.2.2.2.1. Pegujian secara serentak

Pengujian secara serentak digunakan untuk menentukan apakah peubah-peubah atau variabel penjelas pada model regresi *hazard proportional* berpengaruh secara bersama-sama terhadap respon.

Dengan software SPSS, diperoleh model baru *cox* regresi sebagai berikut:

$$h_i(t) = \exp(-2,089x7(1) - 1,155x7(2)+0x7) h_0(t)$$

##### Hipotesis:

$H_0$ : Model tidak signifikan atau pengaruh dari kovariat tidak dapat diasumsikan mempunyai perbedaan dari nol (0).

$H_1$ : Model signifikan atau pengaruh dari kovariat dapat diasumsikan mempunyai perbedaan dari nol (0).

##### Taraf signifikan:

$$\alpha = 0,05$$

##### Statistik uji:

$$\begin{aligned} X^2_{LR} &= -2 \ln \frac{l_o}{l_p} \\ &= -2 \ln l_o + 2 \ln l_p \end{aligned}$$

$$= l_o - l_p$$

Dengan

$l_o$ :  $-2\log$  likelihood dari model reduksi atau model yang terdiri dari konstanta saja.

$l_p$ :  $-2\log$  likelihood dari model penuh dengan semua variabel bebas.

### Analisis:

Dari output spss diperoleh:

**Omnibus Tests  
of Model  
Coefficients**

-2 Log Likelihood
757,212

**Omnibus Tests of Model Coefficients<sup>a</sup>**

-2 Log Likelihood	Overall (score)			Change From Previous Step			Change From Previous Block		
	Chi-square	df	Sig.	Chi-square	df	Sig.	Chi-square	df	Sig.
741,891	18,924	2	,000	15,321	2	,000	15,321	2	,000

a. Beginning Block Number 1. Method = Enter

Gambar 4.18 Tabel Omnibus Test Of Model Coefficients

### Uji statistik

Dari gambar 4.18, diperoleh nilai  $X^2_{LR}$  sebagai berikut.

$$\begin{aligned} X^2_{LR} &= l_o - l_p \\ &= 757,212 - 741,891 = 15,321 \end{aligned}$$

**Kriteria pengujian:**

Tolak  $H_0$  jika  $X^2_{LR}$  (chi square hitung)  $> X^2_{p;\alpha}$  (chi square tabel) atau  $\text{sig} < \alpha(0,05)$

**Keputusan :**

Dari tabel  $X^2_{2;0,05}$  didapat nilai 5,99148, sedangkan nilai sig pada output sebesar 0,000. Karena nilai  $X^2_{LR}$  (15,321)  $>$  dari nilai  $X^2_{2;0,05}$  (5,99148) dan nilai sig (0,000)  $<$   $\alpha$  (0,05) maka  $H_0$  ditolak dan terima  $H_1$ .

**Kesimpulan :**

Model signifikan atau pengaruh dari kovariat dapat diasumsikan mempunyai perbedaan dari nol (0).

**4.2.2.2.2. Pengujian parsial model terbaik (Uji Wald)**

Pengujian parsial atau uji wald digunakan untuk melihat apakah masing-masing peubah atau variabel penjelas pada model berpengaruh terhadap respon.

**Hipotesis:**

$H_0$ : Variabel independent tidak berpengaruh signifikan terhadap model.

$H_1$ : Variabel independent berpengaruh signifikan terhadap .

**Taraf signifikan:**

$\alpha = 0,05$

**Statistik uji:**

$$X_W^2 = \left[ \frac{\beta_j}{S_e(\beta_j)} \right]^2$$

Dengan,

$X_W^2$  adalah uji wald

$\beta_j$  adalah koefisien variabel bebas ke-j.

$S_e(\beta_j)$  adalah standar error koefisien variabel bebas ke-j.

**Kriteria pengujian:**

Tolak  $H_0$  jika  $X^2_W > X^2_{1;\alpha}$  dimana  $X^2_{1;0,05} = 3,84$  atau nilai sig  $< \alpha$  (0,05).

**Analisis:**

Tabel 4.2. Hasil Pengujian Parsial Model Baru

Variabel	$\beta_j$	$S_e(\beta_j)$	$X^2_W$	Sig	Keputusan
X7			16,768	0,000	<b>Tolak <math>H_0</math></b>
X7(1)	-2,089	0,599	13,936	0,000	<b>Tolak <math>H_0</math></b>
X7(2)	-1,155	0,334	11,971	0,001	<b>Tolak <math>H_0</math></b>

Dari perhitungan pada tabel di atas diketahui bahwa faktor IPK signifikan dalam model terbaik. Dengan demikian dapat diartikan bahwa faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa pendidikan matematika angkatan 2010 adalah **IPK**.

Pemodelan regresi untuk lama studi mahasiswa pendidikan matematika di Universitas Negeri Semarang adalah IPK dengan model sebagai berikut:

$$h_i(t) = \exp(-2,089X7(1) - 1,155X7(2) + 0X7)h_0(t)$$

Dengan

$$X7(1) = \text{IPK} < 3,088; X7(2) = 3,088 \leq \text{IPK} \leq 3,723; X7 = \text{IPK} > 3,723$$

**4.2.3. Rasio Kegagalan**

Setelah diperoleh model kegagalan proporsional selanjutnya menghitung rasio kegagalan untuk variabel yang signifikan dengan cara membagi kegagalan untuk satu kelompok individu dengan kegagalan untuk kelompok individu lainnya. Misal pada variabel IPK, mahasiswa yang memiliki IPK <

3,088 atau dikategorikan  $IPK = 0$  dan responden yang memiliki  $3,088 \leq IPK \leq 3,723$  atau dikategorikan  $IPK^*=1$ , sehingga diperoleh nilai rasio kegagalan sebagai berikut.

$$\widehat{HR} = \frac{\widehat{h}(t, X^*)}{\widehat{h}(t, X)} = \exp[\widehat{\beta}(IPK^* - IPK)] = \exp[-2,089(1 - 0)] = 0,124$$

Berarti mahasiswa dengan  $IPK < 3,088$  memiliki laju lama studi 0,125 kalinya mahasiswa dengan  $3,088 \leq IPK \leq 3,723$  atau bisa disebut juga mahasiswa dengan  $3,088 \leq IPK \leq 3,723$  memiliki laju lama studi lebih cepat dibandingkan dengan mahasiswa dengan  $IPK < 3,088$ . Pada tabel 4.3 menunjukkan hasil perhitungan rasio kegagalan untuk semua variabel

Tabel 4.3 Rasio Kegagalan Untuk Semua Variabel

Nama Variabel	$\widehat{\beta}_j$	$Exp(\widehat{\beta}_j)$
X7	-	-
X7(1)	-2,089	0,124
X7(2)	-1,155	0,315

#### 4.2.4. Taksiran peluang

Sebelum menghitung taksiran peluangnya, terlebih dahulu mengestimasi parameter, estimasi hazard dan survival dasar. Pada tabel 4.4 menunjukkan estimasi parameter  $\beta$  yang signifikan, tabel 4.5 menunjukkan estimasi hazard dan survival dasar.

Tabel 4.4 Estimasi Parameter  $\beta$  Yang Signifikan

Nama Variabel	$\hat{\beta}_j$	$Exp(\hat{\beta}_j)$
X7	-	-
X7(1)	-2,089	0,124
X7(2)	-1,155	0,315

Tabel 4.5 Estimasi Hazard Dasar Dan Survival

Lama Studi (Semester)	Hazard dasar $h_0(t)$	Survival dasar $S_0(t)$
7	0,306	0,903
8	3,941	0,270
9	7,454	0,084
10	8,600	0,057
11	9,636	0,041

Setelah diperoleh estimasi parameter serta estimasi *hazard* dan *survival* dasar, maka dapat dilakukan perhitungan peluang mahasiswa yang melakukan studi atau belum lulus  $S(t,X)$  dan peluang mahasiswa yang lulus  $F(t,X)$  pada berbagai waktu yang ditunjukkan pada tabel 4.6 dan 4.7.

Sebelum melakukan perhitungan peluang mahasiswa yang melakukan studi  $S(t,X)$  dan peluang mahasiswa yang lulus  $F(t,X)$  perlu mengetahui model dari regresi *cox*, sebagai berikut:

$$h_i(t) = \exp(-2,089X7(1) - 1,155X7(2) + 0X7)h_0(t)$$

Dengan

$$X7(1) = \text{IPK} < 3,088; X7(2) = 3,088 \leq \text{IPK} \leq 3,723; X7 = \text{IPK} > 3,723$$

Misal pada data lama studi mahasiswa semester 7 dengan kategori  $IPK < 3,088$  atau  $X7(1)$ , maka dapat dihitung peluang mahasiswa yang masih melakukan studi  $S(t,X)$  dan peluang mahasiswa yang lulus  $F(t,X)$  sebagai berikut.

$$S(7|X7(1)) = S_0(7)^{\exp(-2,089*1)} = 0,903^{0,124} = 0,9874$$

$$F(7|X7(1)) = 1 - S(7|IPK(1)) = 1 - 0,9874 = 0,0126$$

Untuk perhitungan dugaan peluang mahasiswa yang masih melakukan studi  $S(t,X)$  nilai  $\exp$  yang digunakan adalah  $-2,089$  karena kita akan menghitung dugaan peluang dengan kategori  $IPK < 3,088$  atau  $X7(1)$ .

Artinya peluang mahasiswa yang memiliki  $IPK < 3,088$  atau  $IPK(1)$  masih belum lulus lebih dari 7 semester adalah  $0,9874$  dan peluang mahasiswa yang memiliki  $IPK < 3,088$  atau  $IPK(1)$  yang telah lulus sampai dengan 7 semester adalah  $0,0126$ .

Contoh ke dua misal pada data lama studi mahasiswa semester 7 dengan kategori  $3,088 \leq IPK \leq 3,723$  atau  $X7(2)$ , maka dapat dihitung peluang mahasiswa yang masih melakukan studi  $S(t,X)$  dan peluang mahasiswa yang lulus  $F(t,X)$  sebagai berikut.

$$S(7|X7(2)) = S_0(7)^{\exp(-1,155*1)} = 0,903^{0,315} = 0,9683$$

$$F(7|X7(2)) = 1 - S(7|X7(2)) = 1 - 0,9683 = 0,0317$$

Untuk perhitungan dugaan peluang mahasiswa yang masih melakukan studi  $S(t,X)$  nilai  $\exp$  yang digunakan adalah  $-1,155$  karena kita akan menghitung dugaan peluang dengan kategori  $3,088 \leq IPK \leq 3,723$  atau  $X7(2)$ .

Artinya peluang mahasiswa yang memiliki  $3,088 \leq IPK \leq 3,723$  atau  $X7(2)$ , masih belum lulus pada 8 semester adalah  $0,9683$  dan peluang mahasiswa yang memiliki

$3,088 \leq \text{IPK} \leq 3,723$  atau X7(2), yang telah lulus sampai dengan 8 semester adalah 0,0317.

Tabel 4.6 Dugaan Peluang Mahasiswa Yang Melakukan Studi  $S(t,X)$  Pada Berbagai Semester

IPK	Peluang Mahasiswa yang melakukan studi (belum lulus)				
	Lama studi (semester)				
	7	8	9	10	11
X7(1)	0,9874	0,850	0,7355	0,7010	0,6729
X7(2)	0,9683	0,6620	0,4582	0,4056	0,3656
X7	0,903	0,270	0,084	0,057	0,041

Pada tabel 4.6 dapat dilihat bahwa jika semakin lama masa studi maka dugaan peluang mahasiswa yang masih melakukan studi  $S(t,X)$  semakin kecil dan jika semakin tinggi IPK mahasiswa maka dugaan peluang mahasiswa yang masih studi  $S(t,X)$  semakin kecil. Pendeskripsi dari tabel 4.6 sebagai berikut: dugaan peluang mahasiswa yang masih melakukan studi pada semester 7 dengan kategori X7(1) atau  $\text{IPK} < 3,088$  adalah 0,9874, dugaan peluang mahasiswa yang masih melakukan studi pada semester 8 dengan kategori X7(1) atau  $\text{IPK} < 3,088$  adalah 0,850, dugaan peluang mahasiswa yang masih melakukan studi pada semester 9 dengan kategori X7(1) atau  $\text{IPK} < 3,088$  adalah 0,7355, dugaan peluang mahasiswa yang masih melakukan studi pada semester 10 dengan kategori X7(1) atau  $\text{IPK} < 3,088$  adalah 0,7010, dan dugaan peluang mahasiswa yang masih melakukan studi pada semester 11 dengan kategori X7(1) atau  $\text{IPK} < 3,088$  adalah 0,6729.

Dugaan peluang mahasiswa yang masih melakukan studi pada semester 7 dengan kategori X7(1) atau  $IPK < 3,088$  adalah 0,9874, dugaan peluang mahasiswa yang masih melakukan studi pada semester 7 dengan kategori X7(2) atau  $3,088 \leq IPK \leq 3,723$  adalah 0,9683 dan dugaan peluang mahasiswa yang masih melakukan studi pada semester 7 dengan kategori X7(1) atau  $IPK > 3,723$  adalah 0,903.

Tabel 4.7 Dugaan Peluang Mahasiswa Yang Lulus  $F(t,X)$  Pada Berbagai Semester

IPK	Peluang Mahasiswa yang lulus				
	Lama studi (semester)				
	7	8	9	10	11
X7(1)	0,012	0,150	0,2645	0,299	0,3271
X7(2)	0,0317	0,338	0,5418	0,5944	0,6344
X7	0,097	0,73	0,916	0,943	0,959

Pada tabel 4.7 dapat dilihat bahwa jika semakin lama masa studi maka dugaan peluang mahasiswa yang lulus  $F(t,X)$  semakin besar dan semakin tinggi IPK mahasiswa maka dugaan peluang mahasiswa yang lulus  $F(t,X)$  semakin besar. Pendeskripsi dari tabel 4.7 sebagai berikut: dugaan peluang mahasiswa yang lulus pada semester 7 dengan kategori X7(1) atau  $IPK < 3,088$  adalah 0,012, dugaan peluang mahasiswa yang lulus pada semester 8 dengan kategori X7(1) atau  $IPK < 3,088$  adalah 0,150, dugaan peluang mahasiswa yang lulus pada semester 9 dengan kategori X7(1) atau  $IPK < 3,088$  adalah 0,2645, dugaan peluang mahasiswa yang lulus pada semester 10 dengan kategori X7(1) atau  $IPK < 3,088$

adalah 0,299, dan dugaan peluang mahasiswa yang sudah lulus pada semester 11 dengan kategori X7(1) atau  $IPK < 3,088$  adalah 0,3271.

Dugaan peluang mahasiswa yang lulus pada semester 7 dengan kategori X7(1) atau  $IPK < 3,088$  adalah 0,012, dugaan peluang mahasiswa yang lulus pada semester 7 dengan kategori X7(2) atau  $3,088 \leq IPK \leq 3,723$  adalah 0,0317 dan dugaan peluang mahasiswa yang lulus pada semester 7 dengan kategori X7 atau  $IPK > 3,723$  adalah 0,097.

### **4.3. PEMBAHASAN**

Pada analisis *cox* regresi ada asumsi yang harus terpenuhi yaitu asumsi *proportional hazard*. Menurut Kleinbaum dan Klein (2005), sebagaimana dikutip oleh Imran (2013:9) apabila plot antar kategori dalam satu variabel penjelas terlihat sejajar atau tidak bersilangan maka asumsi *proportional hazard* terpenuhi dan variabel penjelas yang bersifat kategori dapat dimasukkan ke dalam model. Semua variabel penjelas memenuhi asumsi proporsional hazard sehingga peubah tersebut dapat dimasukkan dalam model *cox regression*.

Dalam penelitian ini terdapat 7 variabel yang digunakan sebagai analisis *cox* regresi yaitu variabel X1 (Jenis Kelamin), X2 (Asal Daerah), X3 (Staus Sekolah), X4 (Penghasilan orang Tua), X5 (Pekerjaan Orang Tua), X6 (Jalur Masuk) dan X7 (IPK). Dari 7 variabel tersebut semua variabelnya memenuhi asumsi *proportional hazard*, karena untuk masing-masing variabel penjelas membentuk garis sejajar pada setiap kategorinya dan tidak saling berpotongan. Karena dari semua variabel penjelas memenuhi asumsi *proportional hazard* maka ke tujuh

variabel penjelas tersebut dapat dilanjutkan ke analisis selanjutnya yaitu analisis *cox* regresi. Dari analisis *cox* regresi menggunakan metode enter diperoleh hasil akhir bahwa faktor yang paling signifikan mempengaruhi lama studi mahasiswa Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang angkatan 2010 adalah variabel IPK karena dari hasil output SPSS diperoleh nilai *sig.* untuk variabel IPK dengan beberapa kategori dibawah 0,05. Dan enam variabel yang tidak memiliki pengaruh terhadap lama studi mahasiswa Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang angkatan 2010 adalah variabel X2 (Jenis Kelamin), variabel X3 (Asal Daerah), variabel X4 (Penghasilan Orang Tua), variabel X5 (Pekerjaan Orang Tua) dan variabel X6 (Jalur Masuk) karena dari ke enam variabel penjelas tersebut memiliki nilai *sig.* untuk setiap kategorinya dari masing-masing variabel adalah  $> 0,05$ .

Selain karena dalam perhitungan statistik terbukti bahwa hanya variabel IPK saja yang mempengaruhi lama studi mahasiswa, alasan lain yang menyebabkan variabel IPK saja yang mempengaruhi adalah terbukti di lapangan atau lingkungan bahwa variabel IPK yang paling dominan mempengaruhi lama studi mahasiswa karena seseorang mahasiswa yang memiliki IPK tinggi biasanya memiliki kemampuan belajar dan kemampuan dalam memecahkan masalah selama perkuliahan yang baik serta dapat memmanagement waktu dengan baik. Sehingga seorang mahasiswa yang memiliki IPK tinggi hampir sebagian besarnya akan menyelesaikan masa studinya lebih cepat maupun tepat waktu serta IPK tinggi juga dapat mewakili IQ mahasiswa.

Selain dari ke tujuh variabel diteliti oleh peneliti, masih banyak variabel lain yang diduga mempengaruhi lama studi mahasiswa seperti Nilai IQ mahasiswa, nilai rata-rata UN SMA, kegiatan mahasiswa (mengikuti organisasi intra/ekstra kampus), namun karena keterbatasan data yang dimiliki peneliti maka hanya terdapat tujuh variabel yang diteliti untuk mengetahui adanya pengaruh atau tidak terhadap lama studi mahasiswa.

Dalam penelitian lain Ardi Wahyu As'ari, Eko Tjahjono & Sediono (2010) menyebutkan juga bahwa hanya faktor IPK juga yang mempengaruhi waktu survival mahasiswa S-1 Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga. Selain itu dalam penelitian Landong Panahatan Hutahaen (2014) menyebutkan pula bahwa variabel IPK juga mempengaruhi lama studi mahasiswa namun dalam Penelitian Landong Panahatan Hutahaen menyebutkan juga variabel jurusan dan organisasi mempengaruhi lama studi mahasiswa selain IPK.

Faktor-faktor yang paling mempengaruhi laju lama studi mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010 adalah IPK, dimana mahasiswa dengan  $IPK < 3,088$  memiliki laju lama studi 0,124 kalinya mahasiswa dengan  $3,088 \leq IPK \leq 3,723$ , yang berarti mahasiswa dengan  $3,088 \leq IPK \leq 3,723$  memiliki laju lama studi lebih cepat. Mahasiswa dengan  $3,088 \leq IPK \leq 3,723$  memiliki laju lama studi 0,315 kalinya mahasiswa dengan  $IPK > 3,723$ , yang berarti mahasiswa dengan  $IPK > 3,723$  memiliki laju lama studi lebih cepat.

Pada penelitian ini diperoleh model regresi *cox proportional hazard* dari faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa S-1 Pendidikan Matematika Universitas Negeri Semarang adalah sebagai berikut:

$$h_i(t) = \exp(-2,089X7(1) - 1,155X7(2) + 0X7)h_0(t)$$

Dengan

$X7(1) = \text{IPK} < 3,088$ ;  $X7(2) = 3,088 \leq \text{IPK} \leq 3,723$ ;  $X7 = \text{IPK} > 3,723$ ; dan  $h_0(t)$  merupakan *hazard* dasar dengan nilai *hazard* dasar untuk tiap semester adalah:

$h_0(7) = 0,306$ ;  $h_0(8) = 3,941$ ;  $h_0(9) = 7,454$ ;  $h_0(10) = 8,600$ ; dan  $h_0(11) = 9,636$ .

Interpretasi dari model regresi *cox* di atas sebagai berikut: setiap kenaikan nilai  $\text{IPK} < 3,088$  mahasiswa satu satuan akan menurunkan fungsi *hazard* sebanyak  $e^{-2,089}$  atau setiap kenaikan nilai  $\text{IPK} < 3,088$  mahasiswa satu satuan akan menurunkan peluang lama studi mahasiswa sebesar 0,124. Dan setiap kenaikan nilai  $3,088 < \text{IPK} < 3,723$  mahasiswa satu satuan akan menurunkan fungsi *hazard* sebanyak  $e^{-1,155}$  atau setiap kenaikan nilai  $3,088 < \text{IPK} < 3,723$  mahasiswa satu satuan akan menurunkan peluang lama studi mahasiswa sebesar 0,315.

Penggunaan dari model regresi tersebut adalah untuk penghitungan peluang baik untuk peluang mahasiswa yang masih melakukan studi maupun yang sudah dinyatakan lulus.

Dari analisis pada tabel 4.6 dapat dilihat bahwa jika semakin lama masa studi maka dugaan peluang mahasiswa yang masih melakukan studi  $S(t, X)$  semakin kecil dan jika semakin tinggi IPK mahasiswa maka dugaan peluang mahasiswa yang masih studi  $S(t, X)$  semakin kecil. Karena realita di lingkungan kampus memang membuktikan bahwa semakin lama masa studi seorang mahasiswa maka dugaan peluang mahasiswa tersebut melakukan studi semakin

kecil dan mahasiswa dengan IPK tinggi mereka memiliki peluang melakukan studi (belum lulus) semakin kecil karena biasanya mahasiswa dengan IPK tinggi dia akan lulus lebih cepat.

Dalam penelitian ini diperoleh dugaan peluang mahasiswa yang lulus tepat waktu yakni sampai dengan 8 semester dengan kategori IPK yaitu peluang lulus mahasiswa semester 8 dengan  $IPK < 3,088$  adalah 0,150, peluang lulus mahasiswa semester 8 dengan  $3,088 \leq IPK \leq 3,723$  adalah 0,338, dan peluang lulus mahasiswa semester 8 dengan  $IPK > 3,723$  adalah 0,73. Peluang mahasiswa yang lulus lebih dari 8 semester adalah sebagai berikut: peluang lulus mahasiswa semester 9 dengan  $IPK < 3,088$  adalah 0,2645, peluang lulus mahasiswa semester 9 dengan  $3,088 \leq IPK \leq 3,723$  adalah 0,5418, dan peluang lulus mahasiswa semester 9 dengan  $IPK > 3,723$  adalah 0,916; peluang lulus mahasiswa semester 10 dengan  $IPK < 3,088$  adalah 0,299, peluang lulus mahasiswa semester 10 dengan  $3,088 \leq IPK \leq 3,723$  adalah 0,5944, dan peluang lulus mahasiswa semester 10 dengan  $IPK > 3,723$  adalah 0,943; serta peluang lulus mahasiswa semester 11 dengan  $IPK < 3,088$  adalah 0,3271, peluang lulus mahasiswa semester 11 dengan  $3,088 \leq IPK \leq 3,723$  adalah 0,6344, dan peluang lulus mahasiswa semester 11 dengan  $IPK > 3,723$  adalah 0,959.

## BAB 5

### PENUTUP

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan interpretasi hasil yang didapatkan, sehingga dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Faktor yang paling signifikan mempengaruhi lama studi mahasiswa Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang angkatan 2010 adalah faktor Indeks Prestasi Kumulatif (IPK).
2. Model data lama studi mahasiswa Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang angkatan 2010 dengan metode regresi *cox proportional hazard* yaitu

$$h_i(t) = \exp(-2,089X7(1) - 1,155X7(2) + 0X7)h_0(t)$$

dengan

$X7(1) = \text{IPK} < 3,088$ ;  $X7(2) = 3,088 \leq \text{IPK} \leq 3,723$ ;  $X7 = \text{IPK} > 3,723$ ; dan  $h_0(t)$  merupakan *hazard* dasar dengan nilai *hazard* dasar untuk tiap semester adalah

$h_0(7) = 0,306$ ;  $h_0(8) = 3,941$ ;  $h_0(9) = 7,454$ ;  $h_0(10) = 8,600$ ; dan  $h_0(11) = 9,636$ .

3. Dugaan peluang mahasiswa yang lulus tepat waktu yakni sampai dengan 8 semester dengan kategori IPK yaitu peluang lulus mahasiswa semester 8 dengan  $\text{IPK} < 3,088$  adalah 0,150, peluang lulus mahasiswa semester 8

dengan  $3,088 \leq \text{IPK} \leq 3,723$  adalah 0,338, dan peluang lulus mahasiswa semester 8 dengan  $\text{IPK} > 3,723$  adalah 0,73.

Peluang mahasiswa yang lulus lebih dari 8 semester adalah sebagai berikut: peluang lulus mahasiswa semester 9 dengan  $\text{IPK} < 3,088$  adalah 0,2645, peluang lulus mahasiswa semester 9 dengan  $3,088 \leq \text{IPK} \leq 3,723$  adalah 0,5418, dan peluang lulus mahasiswa semester 9 dengan  $\text{IPK} > 3,723$  adalah 0,916; peluang lulus mahasiswa semester 10 dengan  $\text{IPK} < 3,088$  adalah 0,299, peluang lulus mahasiswa semester 10 dengan  $3,088 \leq \text{IPK} \leq 3,723$  adalah 0,5944, dan peluang lulus mahasiswa semester 10 dengan  $\text{IPK} > 3,723$  adalah 0,943; serta peluang lulus mahasiswa semester 11 dengan  $\text{IPK} < 3,088$  adalah 0,3271, peluang lulus mahasiswa semester 11 dengan  $3,088 \leq \text{IPK} \leq 3,723$  adalah 0,6344, dan peluang lulus mahasiswa semester 11 dengan  $\text{IPK} > 3,723$  adalah 0,959.

## 5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan agar dapat diperhatikan oleh peneliti selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Perlu adanya penelitian dengan sampel yang lebih besar dan rentang waktu yang lebih lama sehingga penelitian yang dihasilkan akan lebih baik.
2. Perlu adanya penelitian dengan variabel prediktor lebih banyak sehingga penelitian yang dihasilkan akan lebih baik.

3. Perlu adanya pengembangan tentang software lain yang digunakan dalam analisis regresi *cox proportional hazard*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dahlan, M.Sopiyudin.2012. *Analisis Survival:Dasar-Dsar Teori dan Aplikasi dengan Program SPSS*. Jakarta: PT Epidemiologi Indonesia (Pstat-Consulting).
- Hutahaean, Landong Panahatan. 2014. *Model Regresi Cox Proportional Hazards pada Data Lama Studi Mahasiswa (Studi Kasus Di Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Mahasiswa Angkatan 2009)*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Diponegoro.
- Imran, Fadrijan. 2013. Identifikasi Faktor Yang Berhubungan Dengan Mahasiswa Putus Kuliah di IPB Angkatan 2008 menggunakan analisis survival. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Iskandar, Bayu M. 2015. *Model Cox Proportional Hazard pada Kejadian Bersama*. Skripsi. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Latan, Hengky. 2014. *Aplikasi Analisis Data Statistik Untuk Ilmu Sosial dan Sains dengan IBM SPSS*. Bandung: Alfabeta.
- Lawless, J.F. 1982. *Statistical Models and Methods for Lifetime Data*. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Rinni, Bellina Ayu., Wuryandari, Triatuti, dan Rusgiyono, Agus. 2014. Pemodelan Laju Kesembuhan Rawat Inao Thypus Abdominalis (Demam Tifoid) Menggunakan Model regresi Kegagalan Proporsional Dari Cox (Studi kasus di RSUD Kota Semarang). *Jurnal Gaussian*, 3(1) : 31-40.
- Sari, Nita Mulia. 2014. *Penerapan Regresi Cox Proportional Hazar pada Analisis Survival dan Identifikasi Faktor Lama Studi Mahasiswa S-1 Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Sumatera Utara*. Skripsi. Medan: FMIPA Universitas Sumatera Utara.
- Sediono., dkk..2013. Pendekatan Regresi *Cox Proporsional Hazard* dalam Penentuan Faktor – Faktor yang Berpengaruh terhadap Lama Studi Mahasiswa S-1 Matematika di Universitas Airlangga. *Jurnal Matematika*, 1(1) : 11-18.
- Utami, Dyah Tri. 2015. *Analisis Data Uji Hidup Pasien Kanker Paru Di RSUP DR.Kariadi Semarang dengan Model Regresi*. Tugas Akhir. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.

## Lampiran I

### Tabel Distribusi *Chi Square*

Tabel Distribusi  $\chi^2$

$\alpha$	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	
db	1	2.70554	3.84146	5.02390	6.63489	7.87940
	2	4.60518	5.99148	7.37778	9.21035	10.59653
	3	6.25139	7.81472	9.34840	11.34488	12.83807
	4	7.77943	9.48773	11.14326	13.27670	14.86017
	5	9.23635	11.07048	12.83249	15.08632	16.74965
	6	10.64464	12.59158	14.44935	16.81187	18.54751
	7	12.01703	14.06713	16.01277	18.47532	20.27774
	8	13.36156	15.50731	17.53454	20.09016	21.95486
	9	14.68366	16.91896	19.02278	21.66605	23.58927
	10	15.98717	18.30703	20.48320	23.20929	25.18805
	11	17.27501	19.67515	21.92002	24.72502	26.75686
	12	18.54934	21.02606	23.33666	26.21696	28.29966
	13	19.81193	22.36203	24.73558	27.68818	29.81932
	14	21.06414	23.68478	26.11893	29.14116	31.31943
	15	22.30712	24.99580	27.48836	30.57795	32.80149
	16	23.54182	26.29622	28.84532	31.99986	34.26705
	17	24.76903	27.58710	30.19098	33.40872	35.71838
	18	25.98942	28.86932	31.52641	34.80524	37.15639
	19	27.20356	30.14351	32.85234	36.19077	38.58212
	20	28.41197	31.41042	34.16958	37.56627	39.99686
	21	29.61509	32.67056	35.47886	38.93223	41.40094
	22	30.81329	33.92446	36.78068	40.28945	42.79566
	23	32.00689	35.17246	38.07561	41.63833	44.18139
	24	33.19624	36.41503	39.36406	42.97978	45.55836
	25	34.38158	37.65249	40.64650	44.31401	46.92797
	26	35.56316	38.88513	41.92314	45.64164	48.28978
	27	36.74123	40.11327	43.19452	46.96284	49.64504
	28	37.91591	41.33715	44.46079	48.27817	50.99356
	29	39.08748	42.55695	45.72228	49.58783	52.33550
	30	40.25602	43.77295	46.97922	50.89218	53.67187

## Lampiran II

### Data Penelitian Lama Studi Mahasiswa Pendidikan Matematika angkatan 2010

NO	JENIS KELAMIN (X1)	ASAL DAERAH (X2)	STATUS SEKOLAH (X3)	PEKERJAAN (X4)	PENGHASILAN (X5)	JALUR MASUK (X6)	IPK (X7)	Y (time)	STATUS
1	PRIA	Kota Tegal	NEGERI	Guru/Dosen Non PNS	Rp 2.000.000 s.d. Rp 3.000.000	UMBPTN	3,41	8	EVENT
2	WANITA	Kab. Boyolali	NEGERI	Buruh	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	2,92	12	SENSOR
3	PRIA	Kab. Kendal	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 3.000.000 s.d. Rp 4.000.000	UMBPTN	2,32	12	SENSOR
4	WANITA	Kab. Wonosobo	NEGERI	Buruh	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	3,31	12	SENSOR
5	WANITA	Kota Semarang	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 3.000.000 s.d. Rp 4.000.000	SNMPTN	3,17	12	SENSOR
6	WANITA	Kab. Purbalingga	NEGERI	Wiraswasta	Rp 1.000.000 s.d. Rp 2.000.000	SNMPTN	3,2	12	SENSOR
7	WANITA	Kab. Semarang	NEGERI	Buruh	kurang dari Rp 1.000.000,-	SNMPTN	3,41	12	SENSOR
8	WANITA	Kab. Jepara	SWASTA	Petani/Nelayan	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	1,47	12	SENSOR
9	PRIA	Kota Semarang	NEGERI	Lainnya	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	3,04	8	EVENT
10	WANITA	Kab. Blora	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 3.000.000 s.d. Rp 4.000.000	SNMPTN	3,87	7	EVENT
11	WANITA	Kab. Cilacap	NEGERI	Wiraswasta	Rp 1.000.000 s.d. Rp 2.000.000	UMBPTN	3,8	7	EVENT
12	WANITA	Kab. Batang	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 4.000.000 s.d. Rp 5.000.000	UMBPTN	3,73	7	EVENT
13	WANITA	Kab. Pati	NEGERI	PNS Non Guru/Dosen	Rp 2.000.000 s.d. Rp 3.000.000	UMBPTN	3,73	7	EVENT
14	WANITA	Kab. Grobogan	NEGERI	Tentara/Polisi	Rp 4.000.000 s.d. Rp 5.000.000	UMBPTN	3,33	7	EVENT

15	WANITA	Kab. Kudus	NEGERI	Buruh	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	3,93	7	EVENT
16	PRIA	Kota Pekalongan	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 4.000.000 s.d. Rp 5.000.000	UMBPTN	3,61	7	EVENT
17	WANITA	Kota Magelang	NEGERI	PNS Non Guru/Dosen	Rp 2.000.000 s.d. Rp 3.000.000	UMBPTN	3,72	7	EVENT
18	PRIA	Kota Yogyakarta	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 4.000.000 s.d. Rp 5.000.000	SPMU	3,82	7	EVENT
19	WANITA	Kab. Kudus	NEGERI	Petani/Nelayan	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	3,85	7	EVENT
20	WANITA	Kab. Sragen	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	lebih dari Rp 5.000.000	UMBPTN	3,66	8	EVENT
21	WANITA	Kab. Tegal	NEGERI	PNS Non Guru/Dosen	Rp 2.000.000 s.d. Rp 3.000.000	UMBPTN	3,8	8	EVENT
22	WANITA	Kota Semarang	NEGERI	Wiraswasta	Rp 1.000.000 s.d. Rp 2.000.000	SNMPTN	3,73	8	EVENT
23	WANITA	Kota Pekalongan	NEGERI	Wiraswasta	Rp 1.000.000 s.d. Rp 2.000.000	UMBPTN	3,58	8	EVENT
24	WANITA	Kota Salatiga	NEGERI	PNS Non Guru/Dosen	Rp 2.000.000 s.d. Rp 3.000.000	SNMPTN	3,58	8	EVENT
25	WANITA	Kab. Purbalingga	NEGERI	Lainnya	kurang dari Rp 1.000.000,-	SNMPTN	3,6	8	EVENT
26	PRIA	Kab. Brebes	NEGERI	Pedagang	Rp 1.000.000 s.d. Rp 2.000.000	UMBPTN	3,54	8	EVENT
27	WANITA	Kab. Kebumen	NEGERI	PNS Non Guru/Dosen	Rp 2.000.000 s.d. Rp 3.000.000	UMBPTN	3,45	8	EVENT
28	WANITA	Kab. Kudus	NEGERI	PNS Non Guru/Dosen	Rp 2.000.000 s.d. Rp 3.000.000	UMBPTN	3,67	8	EVENT
29	WANITA	Kab. Kudus	NEGERI	Wiraswasta	Rp 1.000.000 s.d. Rp 2.000.000	UMBPTN	3,54	8	EVENT
30	WANITA	Kota Tegal	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 4.000.000 s.d. Rp 5.000.000	UMBPTN	3,47	8	EVENT
31	PRIA	Kab. Rembang	NEGERI	Petani/Nelayan	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	3,6	8	EVENT
32	WANITA	Kab. Cilacap	NEGERI	Wiraswasta	Rp 2.000.000 s.d. Rp 3.000.000	SNMPTN	3,59	8	EVENT
33	WANITA	Kab. Sragen	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 4.000.000 s.d. Rp 5.000.000	UMBPTN	3,72	8	EVENT
34	WANITA	Kota Surakarta	SWASTA	Lainnya	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	3,61	8	EVENT
35	WANITA	Kab. Tegal	NEGERI	Wiraswasta	Rp 2.000.000 s.d. Rp 3.000.000	UMBPTN	3,74	8	EVENT
36	WANITA	Kota Semarang	NEGERI	Lainnya	kurang dari Rp 1.000.000,-	SNMPTN	3,65	8	EVENT
37	PRIA	Kab. Jepara	NEGERI	Wiraswasta	Rp 2.000.000 s.d. Rp 3.000.000	UMBPTN	3,59	8	EVENT

38	PRIA	Kab. Kebumen	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 4.000.000 s.d. Rp 5.000.000	UMBPTN	3,58	8	EVENT
39	WANITA	Kab. Kebumen	NEGERI	Lainnya	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	3,81	8	EVENT
40	WANITA	Kota Magelang	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 4.000.000 s.d. Rp 5.000.000	UMBPTN	3,56	8	EVENT
41	WANITA	Kab. Sragen	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 3.000.000 s.d. Rp 4.000.000	UMBPTN	3,64	8	EVENT
42	WANITA	Kota Semarang	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 3.000.000 s.d. Rp 4.000.000	UMBPTN	3,47	8	EVENT
43	PRIA	Kab. Jepara	NEGERI	Wiraswasta	Rp 2.000.000 s.d. Rp 3.000.000	UMBPTN	3,53	8	EVENT
44	WANITA	Kab. Kebumen	NEGERI	Wiraswasta	Rp 2.000.000 s.d. Rp 3.000.000	UMBPTN	3,45	8	EVENT
45	WANITA	Kab. Pati	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 3.000.000 s.d. Rp 4.000.000	UMBPTN	3,5	8	EVENT
46	WANITA	Kab. Pati	NEGERI	Wiraswasta	Rp 2.000.000 s.d. Rp 3.000.000	UMBPTN	3,43	8	EVENT
47	WANITA	Kab. Pati	NEGERI	Wiraswasta	Rp 2.000.000 s.d. Rp 3.000.000	UMBPTN	3,44	8	EVENT
48	WANITA	Kota Semarang	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 3.000.000 s.d. Rp 4.000.000	SNMPTN	3,52	8	EVENT
49	WANITA	Kab. Grobogan	NEGERI	Pedagang	Rp 1.000.000 s.d. Rp 2.000.000	UMBPTN	3,72	8	EVENT
50	WANITA	Kota Salatiga	NEGERI	Lainnya	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	3,48	9	EVENT
51	WANITA	Kab. Kendal	NEGERI	Wiraswasta	Rp 2.000.000 s.d. Rp 3.000.000	UMBPTN	3,6	8	EVENT
52	WANITA	Kab. Temanggung	NEGERI	Petani/Nelayan	kurang dari Rp 1.000.000,-	SNMPTN	3,49	8	EVENT
53	PRIA	Kab. Pati	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 3.000.000 s.d. Rp 4.000.000	UMBPTN	3,49	8	EVENT
54	PRIA	Kab. Batang	NEGERI	Pedagang	Rp 1.000.000 s.d. Rp 2.000.000	UMBPTN	3,63	8	EVENT
55	WANITA	Kota Semarang	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 4.000.000 s.d. Rp 5.000.000	UMBPTN	3,27	8	EVENT
56	WANITA	Kota Banda Aceh	NEGERI	PNS Non Guru/Dosen	Rp 1.000.000 s.d. Rp 2.000.000	SNMPTN	3,16	8	EVENT
57	WANITA	Kab. Kebumen	NEGERI	Buruh	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	3,43	8	EVENT
58	WANITA	Kab. Wonosobo	NEGERI	Wiraswasta	Rp 1.000.000 s.d. Rp 2.000.000	UMBPTN	3,23	8	EVENT
59	WANITA	Kota Semarang	NEGERI	Lainnya	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	3,4	8	EVENT
60	PRIA	Kab. Purbalingga	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 3.000.000 s.d. Rp 4.000.000	UMBPTN	3,27	8	EVENT

61	WANITA	Kab. Purbalingga	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 3.000.000 s.d. Rp 4.000.000	UMBPTN	3,4	8	EVENT
62	WANITA	Kota Salatiga	NEGERI	Buruh	kurang dari Rp 1.000.000,-	SNMPTN	3,33	8	EVENT
63	WANITA	Kab. Kudus	NEGERI	Lainnya	kurang dari Rp 1.000.000,-	SNMPTN	3,5	8	EVENT
64	WANITA	Kab. Pati	NEGERI	Petani/Nelayan	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	3,47	8	EVENT
65	PRIA	Kab. Tuban	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 3.000.000 s.d. Rp 4.000.000	UMBPTN	3,44	8	EVENT
66	WANITA	Kota Semarang	NEGERI	Lainnya	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	3,43	8	EVENT
67	PRIA	Kab. Brebes	NEGERI	Wiraswasta	Rp 2.000.000 s.d. Rp 3.000.000	UMBPTN	3,38	8	EVENT
68	PRIA	Kab. Kudus	NEGERI	Wiraswasta	Rp 1.000.000 s.d. Rp 2.000.000	SNMPTN	3,46	8	EVENT
69	WANITA	Kota Semarang	NEGERI	Lainnya	kurang dari Rp 1.000.000,-	SNMPTN	3,4	8	EVENT
70	WANITA	Kota Semarang	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 3.000.000 s.d. Rp 4.000.000	UMBPTN	3,37	8	EVENT
71	WANITA	Kab. Semarang	NEGERI	Buruh	kurang dari Rp 1.000.000,-	SNMPTN	3,26	8	EVENT
72	PRIA	Kota Semarang	NEGERI	Tentara/Polisi	Rp 3.000.000 s.d. Rp 4.000.000	SNMPTN	3,13	8	EVENT
73	PRIA	Kab. Kendal	NEGERI	Buruh	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	3,47	8	EVENT
74	WANITA	Kab. Kendal	NEGERI	Lainnya	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	3,45	8	EVENT
75	WANITA	Kab. Cilacap	NEGERI	Petani/Nelayan	kurang dari Rp 1.000.000,-	SNMPTN	3,28	9	EVENT
76	WANITA	Kab. Tulang Bawang	NEGERI	Petani/Nelayan	kurang dari Rp 1.000.000,-	SNMPTN	3,23	8	EVENT
77	WANITA	Kab. Batang	SWASTA	Lainnya	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	2,9	9	EVENT
78	WANITA	Kab. Karanganyar	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 3.000.000 s.d. Rp 4.000.000	UMBPTN	3,18	8	EVENT
79	WANITA	Kab. Kudus	SWASTA	Buruh	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	3,36	9	EVENT
80	PRIA	Kota Semarang	NEGERI	Buruh	kurang dari Rp 1.000.000,-	SNMPTN	3,42	9	EVENT
81	PRIA	Kota Semarang	NEGERI	Wiraswasta	Rp 2.000.000 s.d. Rp 3.000.000	UMBPTN	3,29	9	EVENT
82	WANITA	Kab. Jepara	SWASTA	Petani/Nelayan	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	2,96	9	EVENT
83	WANITA	Kab. Jepara	NEGERI	Wiraswasta	Rp 2.000.000 s.d. Rp 3.000.000	UMBPTN	3,11	9	EVENT

84	WANITA	Kab. Blora	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 3.000.000 s.d. Rp 4.000.000	UMBPTN	3,25	9	EVENT
85	WANITA	Kab. Kudus	NEGERI	Buruh	kurang dari Rp 1.000.000,-	SNMPTN	3,32	9	EVENT
86	WANITA	Kota Magelang	NEGERI	Wiraswasta	Rp 2.000.000 s.d. Rp 3.000.000	UMBPTN	3,4	9	EVENT
87	PRIA	Kab. Semarang	NEGERI	PNS Non Guru/Dosen	Rp 2.000.000 s.d. Rp 3.000.000	UMBPTN	3,21	9	EVENT
88	PRIA	Kab. Batang	NEGERI	Petani/Nelayan	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	3,28	9	EVENT
89	WANITA	Kota Semarang	NEGERI	Lainnya	kurang dari Rp 1.000.000,-	SNMPTN	3,39	9	EVENT
90	WANITA	Kota Semarang	NEGERI	PNS Non Guru/Dosen	Rp 2.000.000 s.d. Rp 3.000.000	SNMPTN	3,27	9	EVENT
91	WANITA	Kab. Wonosobo	NEGERI	Buruh	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	3,12	9	EVENT
92	WANITA	Kab. Pekalongan	NEGERI	Buruh	kurang dari Rp 1.000.000,-	SNMPTN	3,36	9	EVENT
93	PRIA	Kab. Pemasang	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 3.000.000 s.d. Rp 4.000.000	SNMPTN	3,06	9	EVENT
94	WANITA	Kab. Kendal	NEGERI	PNS Non Guru/Dosen	Rp 2.000.000 s.d. Rp 3.000.000	UMBPTN	3,18	10	EVENT
95	WANITA	Kab. Boyolali	NEGERI	Lainnya	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	2,93	10	EVENT
96	WANITA	Kab. Kudus	NEGERI	Petani/Nelayan	kurang dari Rp 1.000.000,-	UMBPTN	3,21	10	EVENT
97	PRIA	Kab. Pati	NEGERI	Wiraswasta	Rp 1.000.000 s.d. Rp 2.000.000	UMBPTN	3,3	11	EVENT
98	PRIA	Kota Pekalongan	NEGERI	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	Rp 3.000.000 s.d. Rp 4.000.000	SNMPTN	3,43	11	EVENT

## Lampiran III

### Output Pengolahan Data

#### 1. Uji Cox Regresi (analisis awal semua variabel)

**Case Processing Summary**

		N	Percent
Cases available in analysis	Event <sup>a</sup>	91	91,9%
	Censored	7	7,1%
	Total	98	99,0%
Cases dropped	Cases with missing values	1	1,0%
	Cases with negative time	0	0,0%
	Censored cases before the earliest event in a stratum	0	0,0%
	Total	1	1,0%
	Total	99	100,0%

a. Dependent Variable: Data Waktu

**Categorical Variable Codings<sup>a,c,d,e,f,g,h</sup>**

		Frequency	(1)	(2)
X1 <sup>b</sup>	1,00=PRIA	25	1	
	2,00=WANITA	73	0	
X2 <sup>b</sup>	1,00	14	1	0
	2,00	74	0	1
	3,00	10	0	0
X3 <sup>b</sup>	1,00=NEGERI	93	1	
	2,00=SWASTA	5	0	
X4 <sup>b</sup>	1,00=pekerjaan dgn kategori penghasilan rendah	37	1	0
	2,00=pekerjaan dgn kategori penghasilan sedang	34	0	1
	3,00=pekerjaan dengan kategori penghasilan tinggi	27	0	0
X5 <sup>b</sup>	1,00=penghasilan rendah	37	1	0
	2,00=penghasilan sedang	34	0	1

	3,00=penghasilan tinggi	27	0	0
	1,00=SNMPTN	27	1	0
X6 <sup>b</sup>	2,00=UMBPTN	70	0	1
	3,00=SPMU	1	0	0
	1,00=RENDAH	8	1	0
X7 <sup>b</sup>	2,00=SEDANG	79	0	1
	3,00=TINGGI	11	0	0

- Category variable: X1 (Jenis Kelamin)
- Indicator Parameter Coding
- Category variable: X2 (Asal Daerah)
- Category variable: X3 (Status Sekolah)
- Category variable: X4 (Pekerjaan Ortu)
- Category variable: X5 (Penghasilan Ortu)
- Category variable: X6 (Jalur Masuk)
- Category variable: X7 (IPK)

## Block 0: Beginning Block

### Omnibus Tests of Model Coefficients

-2 Log Likelihood
757,212

## Block 1: Method = Enter

### Omnibus Tests of Model Coefficients<sup>a</sup>

-2 Log Likelihood	Overall (score)			Change From Previous Step			Change From Previous Block		
	Chi-square	df	Sig.	Chi-square	df	Sig.	Chi-square	df	Sig.
737,568	27,014	10	,003	19,644	10	,033	19,644	10	,033

- Beginning Block Number 1. Method = Enter

Variables in the Equation<sup>b</sup>

	B	SE	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95,0% CI for Exp(B)	
							Lower	Upper
X7			13,759	2	,001			
X7(1)	-2,191	,636	11,851	1	,001	,112	,032	,389
X7(2)	-1,164	,371	9,838	1	,002	,312	,151	,646
X1	,043	,258	,027	1	,869	1,043	,629	1,730
X2			,196	2	,907			
X2(1)	-,177	,436	,164	1	,685	,838	,356	1,971
X2(2)	-,154	,381	,163	1	,686	,857	,406	1,809
X3	-,009	,582	,000	1	,987	,991	,317	3,099
X4			1,136	2	,567			
X4(1)	-,266	,291	,836	1	,361	,767	,433	1,356
X4(2)	-,275	,284	,938	1	,333	,759	,435	1,325
X5			.	0 <sup>a</sup>	.			
X6			2,326	2	,312			
X6(1)	-1,403	1,163	1,455	1	,228	,246	,025	2,403
X6(2)	-1,084	1,134	,913	1	,339	,338	,037	3,125

a. Degree of freedom reduced because of constant or linearly dependent covariates

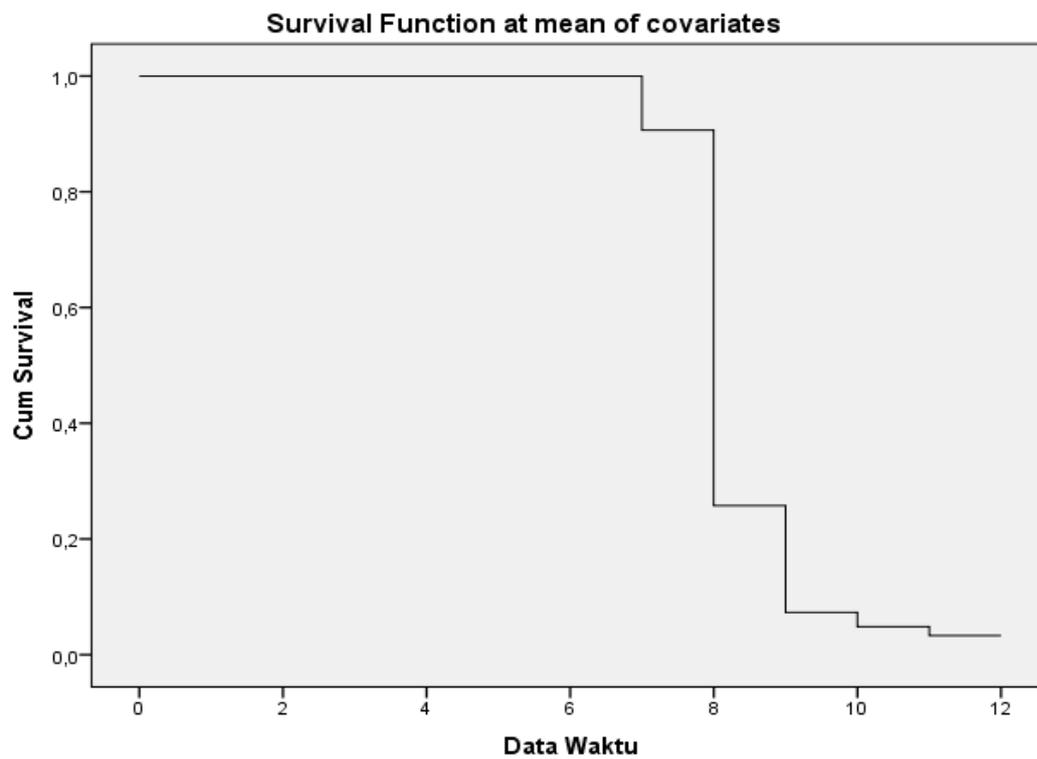
b. Constant or Linearly Dependent Covariates X5(1) = X4(1) ; X5(2) = X4(2) ;

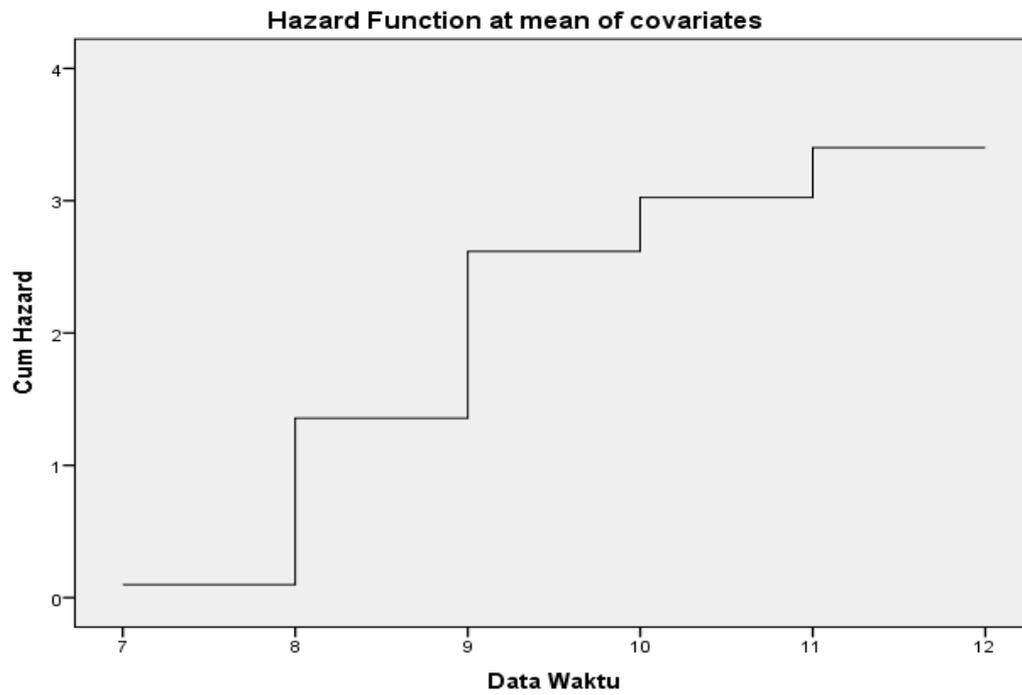
Survival Table

Time	Baseline Cum Hazard	At mean of covariates		
		Survival	SE	Cum Hazard
7	1,340	,906	,025	,098
8	18,499	,258	,025	1,356
9	35,690	,073	,016	2,617
10	41,261	,049	,014	3,025
11	46,406	,033	,012	3,402

**Covariate Means**

	Mean
X7(1)	,082
X7(2)	,806
X1	,255
X2(1)	,143
X2(2)	,755
X3	,949
X4(1)	,378
X4(2)	,347
X5(1)	,378
X5(2)	,347
X6(1)	,276
X6(2)	,714





## 2. Uji *cox* regresi (dengan variabel IPK)

**Case Processing Summary**

		N	Percent
Cases available in analysis	Event <sup>a</sup>	91	91,9%
	Censored	7	7,1%
	Total	98	99,0%
Cases dropped	Cases with missing values	1	1,0%
	Cases with negative time	0	0,0%
	Censored cases before the earliest event in a stratum	0	0,0%
	Total	1	1,0%
Total		99	100,0%

a. Dependent Variable: Data Waktu

**Categorical Variable Codings<sup>a</sup>**

	Frequency	(1)	(2)	(3)
1,00	20	1	0	0
X7 <sup>b</sup> 2,00	42	0	1	0
3,00	29	0	0	1
4,00	7	0	0	0

a. Category variable: X7 (IPK)

b. Indicator Parameter Coding

## Block 0: Beginning Block

### Omnibus Tests of Model Coefficients

-2 Log Likelihood
757,212

## Block 1: Method = Enter

**Omnibus Tests of Model Coefficients<sup>a</sup>**

-2 Log Likelihood	Overall (score)			Change From Previous Step			Change From Previous Block		
	Chi-square	df	Sig.	Chi-square	df	Sig.	Chi-square	df	Sig.
736,444	24,634	3	,000	20,768	3	,000	20,768	3	,000

a. Beginning Block Number 1. Method = Enter

**Variables in the Equation**

	B	SE	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95,0% CI for Exp(B)	
							Lower	Upper
X7			21,699	3	,000			
X7(1)	-2,078	,488	18,137	1	,000	,125	,048	,326
X7(2)	-1,482	,428	11,985	1	,001	,227	,098	,526
X7(3)	-,864	,426	4,112	1	,043	,422	,183	,972

**Survival Table**

Time	Baseline Cum Hazard	At mean of covariates		
		Survival	SE	Cum Hazard
7,00	,362	,907	,025	,097
8,00	5,171	,249	,023	1,389
9,00	10,567	,059	,014	2,838
10,00	12,316	,037	,013	3,308
11,00	13,861	,024	,011	3,722

**Covariate Means**

	Mean
X7(1)	,204
X7(2)	,429
X7(3)	,296

**Hazard Function at mean of covariates**