

**ANALISIS REGRESI *COX PROPORTIONAL HAZARD* PADA
IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI
LAMA STUDI MAHASISWA S1 FMIPA UNIVERSITAS
ISLAM INDONESIA**

TUGAS AKHIR



INDAH DEWI FITRIANI

14 611 112

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2018**

**ANALISIS REGRESI *COX PROPORTIONAL HAZARD* PADA
IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI
LAMA STUDI MAHASISWA S1 FMIPA UNIVERSITAS
ISLAM INDONESIA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Jurusan Statistika



INDAH DEWI FITRIANI

14 611 112

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2018

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

TUGAS AKHIR

Judul : Analisis Regresi *Cox Proportional Hazard* pada Identifikasi Faktor-faktor yang Mempengaruhi Lama Studi Mahasiswa S1 FMIPA Universitas Islam Indonesia

Nama Mahasiswa : Indah Dewi Fitriani

Nomor Mahasiswa : 14 611 112



**TUGAS AKHIR INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI UNTUK
DIUJIKAN**

Yogyakarta, 23 April 2018

Pembimbing


Dr. Edy Widodo, S.Si., M.Si.

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS REGRESI *COX PROPORTIONAL HAZARD* PADA
IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAMA
STUDI MAHASISWA S1 FMIPA UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Nama Mahasiswa : Indah Dewi Fitriani

Nomor Mahasiswa : 14 611 112

TUGAS AKHIR INI TELAH DIUJIKAN

PADA TANGGAL 22 MEI 2018

Nama Penguji

1. Dr. Kartiko, M.Si

2. Muhammad Hasan Sidiq Kurniawan, M.Sc

3. Dr. Edy Widodo, S.Si., M.Si.

Tanda Tangan



Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam




Drs. Allwar, M.Sc., Ph.D

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat, hidayah, taufik, serta kesehatan dari-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “**Analisis Regresi Cox Proportional Hazard pada Identifikasi Faktor-faktor yang Mempengaruhi Lama Studi Mahasiswa S1 FMIPA Universitas Islam Indonesia**” dengan baik. Tidak lupa Shalawat serta salam penulis curahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga, para sahabat, dan para pengikut-pengikut beliau sampai akhir zaman.

Tugas Akhir ini tersusun sebagai hasil akhir dari penelitian yang dilakukan mulai dari bulan Oktober 2017. Tugas Akhir ini merupakan suatu syarat untuk mencapai gelar Sarjana di Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia. Selama melakukan penelitian hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini, penulis telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis bermaksud menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Drs.Allwar M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. R.B. Fajriya Hakim, M.Si, selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Edy Widodo, S.Si., M.Si, selaku Dosen Pembimbing yang sabar mengarahkan, membimbing dan memberi motivasi dari awal penelitian hingga tersusunnya Tugas Akhir ini.
4. Dosen-dosen dan Staff Program Studi Statistika UII yang telah banyak membimbing, membina, dan menyalurkan ilmunya kepada penulis.

5. Kedua orang tua tercinta, adik tersayang, dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, do'a, semangat serta motivasi kepada penulis.
6. Hendarestya Sena Prakasa yang selalu ada untuk memberi dukungan dan semangat kepada penulis.
7. Sahabat-sahabat tercinta, Denisha, Hani, Tiara, dan Nurul yang selalu memberi motivasi, semangat, serta banyak memberi nasehat kepada penulis.
8. Teman-teman KKN unit PW-52: Vani, Amel, Shaula, Lita, Kevin, Resa, Bayu, dan Lukman atas motivasi dan semangat yang diberikan.
9. Seluruh keluarga Statistika UII, khususnya angkatan 2014. Terima kasih atas kebersamaan kita selama ini. Kalian teman yang luar biasa.
10. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terimakasih telah membantu dan selalu memberikan dukungan penuh dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun senantiasa penulis harapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi semua yang membutuhkan, serta dapat digunakan sebagaimana mestinya sehingga mendatangkan manfaat bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi, Aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 22 April 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR ISTILAH	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PERNYATAAN	xii
INTISARI	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III LANDASAN TEORI	10
3.1 Waktu Lama Studi	10
3.2 Distribusi Frekuensi	10
3.3 Eksplorasi Data	11
3.4 Analisis Survival	11
3.5 Penyensoran Data	13
3.6 Pengujian Asumsi <i>Proportional Hazard</i> Pendekatan Grafis	15
3.7 Fungsi Survival	16
3.8 Fungsi <i>Hazard</i>	17

3.9 Regresi <i>Cox Propotional Hazard</i>	19
3.10 Estimasi Parameter	21
3.11 Kejadian Bersama atau <i>Ties</i> dalam <i>Partial Likelihood</i>	24
3.12 Metode <i>Partial Likelihood Efron</i>	24
3.13 Pengujian Parameter	27
3.14 Pemilihan Model Regresi <i>Cox</i> Terbaik	29
3.15 Pengujian Asumsi Pendekatan <i>Goodness of Fit</i>	30
3.16 Interpretasi Model <i>Regresi Cox</i>	31
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	34
4.1 Data	34
4.2 Variabel dan Definisi Operasional Variabel	34
4.3 Metode Pengambilan Data	36
4.4 Tahapan Penelitian	37
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	39
5.1 Studi Kasus	39
5.2 Distribusi Frekuensi Data	39
5.3 Eksplorasi Data Kuantitatif	41
5.4 Pengujian Asumsi <i>Proportional Hazard</i> Pendekatan Grafik	41
5.5 Analisis Regresi <i>Cox Proportional Hazard</i>	47
5.6 Pengujian Asumsi <i>Proportional Hazard Goodness of Fit</i>	53
5.7 Interpretasi Parameter Regresi <i>Cox Proportional Hazard</i>	54
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	56
6.1 Kesimpulan	56
6.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	61

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
3.1	Contoh Tabel Distribusi Frekuensi	11
3.2	Contoh Eksplorasi Data	11
3.3	Contoh Data <i>Survival</i>	13
3.4	Contoh Data <i>Survival</i> untuk Ilustrasi <i>Partial Likelihood</i>	22
3.5	<i>Ties</i> dalam Data <i>Survival</i>	24
3.6	Contoh Data <i>Survival</i> untuk Ilustrasi <i>Partial Likelihood</i> <i>Efron</i>	25
4.1	Variabel Independen yang Digunakan	36
5.1	Data Mahasiswa FMIPA UII Angkatan 2013	39
5.2	Distribusi Variabel Independen Kategorik pada Data Mahasiswa FMIPA UII Angkatan 2013	40
5.3	Statistik Data Kuantitatif	41
5.4	Hasil Estimasi Parameter Regresi <i>Cox Proportional</i> <i>Hazard</i>	48
5.5	Uji <i>Overall</i> Model Awal	49
5.6	Hasil Estimasi Parameter Model <i>Cox Proportional Hazard</i> Terbaik	51
5.7	Uji <i>Overall</i> Model Terbaik	52
5.8	Nilai <i>P-Value</i> Uji Asumsi <i>Proportional Hazard</i>	53

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
3.1	Contoh <i>Plot</i> Fungsi Survival	17
3.2	Contoh Fungsi <i>Hazard</i>	18
4.1	Diagram Alir Penelitian	38
5.1	Plot <i>log minus log survival</i> variabel X_1 (Jurusan)	42
5.2	Plot <i>log minus log survival</i> variabel X_3 (Jenis Kelamin)	43
5.3	Plot <i>log minus log survival</i> variabel X_4 (Asal Daerah)	43
5.4	Plot <i>log minus log survival</i> variabel X_5 (Jenis SMA)	44
5.5	Plot <i>log minus log survival</i> variabel X_6 (Akreditasi SMA)	45
5.6	Plot <i>log minus log survival</i> variabel X_7 (Jalur Masuk)	45
5.7	Plot <i>log minus log survival</i> variabel X_9 (Pekerjaan Ayah)	46
5.8	Plot <i>log minus log survival</i> variabel X_{10} (Pekerjaan Ibu)	47

DAFTAR ISTILAH

FMIPA	: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetuan Alam
UII	: Universitas Islam Indonesia
S1	: Strata-1
UU	: Undang-undang
RI	: Republik Indonesia
No.	: Nomor
TK	: Taman Kanak-kanak
SD	: Sekolah Dasar
SMP	: Sekolah Menengah Pertama
SMA	: Sekolah Menengah Atas
PT	: Perguruan Tinggi
IPK	: Indeks Prestasi Kumulatif
UIN	: Universitas Islam Negeri
PNS	: Pegawai Negeri Sipil
UNSRI	: Universitas Sriwijaya
RSUD	: Rumah Sakit Umum Daerah
D3	: Diploma-3
S2	: Strata-2
BSI	: Badan Sistem Informasi
MA	: Madrasah Aliyyah
IPA	: Ilmu Pengetahuan Alam
IPS	: Ilmu Pengetahuan Sosial
SMK	: Sekolah Menengah Kejuruan
CBT	: <i>Computer Based Test</i>
PBT	: <i>Paper Based Test</i>
PSB	: Penelusuran Siswa Berprestasi
PBT FK	: <i>Paper Based Test</i> Fakultas Kedokteran
MPL	: <i>Maximum Partial Likelihood Estimation</i>
HR	: <i>Hazard Ratio</i>

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Data Mahasiswa S1 FMIPA UII Angkatan 2013
- Lampiran 2** Hasil *Output* SPSS
- Lampiran 3** Hasil *Output Software* R
- Lampiran 4** Tabel *Chi-Square*
- Lampiran 5** Tabel *Z Standard Normal Probabilities*
- Lampiran 6** Tabel Tinjauan Pustaka

PERNYATAAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang sebelumnya pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang diacu di dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 22 April 2018



Penulis

**ANALISIS REGRESI *COX PROPORTIONAL HAZARD* PADA
IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAMA
STUDI MAHASISWA S1 FMIPA UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Oleh : Indah Dewi Fitriani

Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

INTISARI

Perguruan Tinggi memiliki peran penting untuk mencerdaskan kehidupan bangsa. Pada dasarnya setiap Perguruan Tinggi akan berusaha semaksimal mungkin untuk meningkatkan mutu kelulusan para mahasiswa, baik secara kuantitas maupun kualitas. Terdapat banyak jenjang pendidikan di Perguruan Tinggi, khusus dalam jenjang S1 (Strata 1), secara umum seorang mahasiswa dikatakan lulus tepat waktu apabila berhasil menempuh masa studi tidak lebih dari 4 tahun atau 48 bulan. Banyak faktor yang diduga mempengaruhi lama studi mahasiswa, baik dari faktor internal maupun faktor eksternal. Berdasarkan faktor-faktor yang diduga dapat mempengaruhi lama studi mahasiswa tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang berpengaruh secara signifikan terhadap lama studi mahasiswa. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui faktor-faktor tersebut adalah analisis *survival* melalui model regresi *cox proportional hazard*. Melalui estimasi parameter dalam prosedur pembentukan model regresi *cox proportional hazard* diperoleh faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap lama studi mahasiswa adalah Jurusan, IPK, dan Nilai Akreditasi SMA.

Kata kunci: Mahasiswa, Lama Studi, Analisis *Survival*, Regresi *Cox Proportional Hazard*.

**COX PROPORTIONAL HAZARD REGRESSION ANALYSIS ON THE
IDENTIFICATION OF FACTORS AFFECTING THE LONG STUDY OF
STUDENT AT S1 FMIPA UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

By : Indah Dewi Fitriani

Department of Statistics of Mathematics and Natural Sciences

Universitas Islam Indonesia

ABSTRACT

Universities has a important part to the intellectual life of the nation. Basically, every university will make every effort to improve the quality of their graduates, both in quantity and quality. There are many levels of education in the university, especially in undergraduate level (S1, Tier 1), a student graduates on time if his study has been finished it in no more than 4 years or 48 months. There are many factors that affect the long study of student, the internal factor although the external factor. Based on the many factors that may affect the long study of the student, it is necessary to do research to find out what factors have a significant effect on the long study of student. One of method that can be used to find out these factors is survival analysis through cox proportional hazard regression model. Through parameter estimation in procedure of cox proportional hazard regression model formulation, the factors that affect significantly on the long study of student are Department, GPA, and SMA Accreditation Value.

Keyword: *Student, Study Periode, Survival Analysis, Cox Proportional Hazard Regression.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut UU RI No. 2 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, disebutkan bahwa pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Sementara itu kementerian pendidikan dan kebudayaan menyatakan bahwa pendidikan merupakan suatu cara untuk mendapatkan sejumlah pengetahuan dan keterampilan tertentu serta berfungsi sebagai pengembangan kepribadian menuju arah kesempurnaan sebagai hasil pengumpulan pengalaman dan latihan secara terus-menerus. Kementerian pendidikan dan kebudayaan menyatakan bahwa pendidikan terdiri dari beberapa tingkatan yaitu TK, SD, SMP, SMA, dan PT. PT diselenggarakan untuk menyiapkan lulusan yang mempunyai kualitas dalam segi akademik maupun *non*-akademik dan memiliki intelegensi tinggi sehingga mampu bersaing di tingkat nasional maupun internasional (Hutahaen, 2014).

Seorang lulusan dari PT dikatakan baik apabila dapat lulus tepat waktu atau waktu lama studi tidak lebih dari 4 tahun (48 bulan) untuk jenjang S1 dan dapat memiliki nilai atau IPK yang baik pula. Waktu lama studi adalah waktu yang dibutuhkan seorang mahasiswa untuk menyelesaikan pendidikan sesuai dengan jenjang pendidikannya, biasanya untuk jenjang S1 adalah selama 4 tahun atau 48 bulan. Pada dasarnya setiap PT akan berusaha semaksimal mungkin untuk meningkatkan mutu kelulusan para mahasiswanya, baik secara kuantitas maupun kualitas. Secara kuantitas diharapkan jumlah mahasiswa yang lulus sama dengan mahasiswa yang masuk atau terdaftar. Sedangkan, secara kualitas diharapkan agar para mahasiswa dapat lulus dengan IPK yang maksimal dan dapat lulus tepat waktu (Sartika, 2009).

Kualitas lulusan dari perguruan tinggi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik internal maupun eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang berasal dari dalam diri mahasiswa sendiri, seperti kecerdasan, kemampuan belajar, latar belakang keluarga, dan lain sebagainya. Sedangkan, faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar diri mahasiswa, seperti lingkungan belajar, lingkungan pergaulan, sarana dan prasarana yang dimiliki, serta lain sebagainya (Fitriana, 2016). Faktor-faktor internal dan eksternal tersebut diduga berpengaruh terhadap lamanya seorang mahasiswa dalam menyelesaikan masa studi di jenjang pendidikan yang sedang ditempuh. Oleh karena itu peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa S1 FMIPA UII.

Analisis yang digunakan untuk meneliti faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa pada penelitian ini adalah analisis ketahanan hidup atau analisis *survival*. Analisis *survival* adalah analisis yang digunakan untuk menggambarkan analisis data di dalam waktu yang didefinisikan dari awal sampai berakhirnya suatu kejadian (*event*) (Latan, 2014). Perbedaan analisis *survival* dengan analisis statistika lainnya terletak pada konsep penyensoran (Rainaningtyas, 2015). Menurut Lee dan Wang (2003), data tersensor adalah data yang tidak bisa diamati secara keseluruhan karena terdapat subyek pengamatan yang hilang atau dengan alasan lain, sehingga tidak dapat diambil datanya atau sampai akhir pengamatan individu tersebut belum mengalami peristiwa tertentu. Jika berada dalam keadaan sebaliknya maka data tersebut dikatakan data tidak tersensor.

Terdapat beberapa metode yang digunakan untuk menganalisis data *survival*. Salah satunya adalah metode regresi *survival* yang digunakan untuk mencari hubungan variabel-variabel terhadap waktu *survival*. Metode regresi *survival* adalah metode regresi yang digunakan untuk melihat faktor-faktor yang berpengaruh pada terjadinya suatu peristiwa atau kejadian. Dalam analisis *survival* dikenal dua model regresi, yaitu model semiparametrik dan model parametrik. Regresi semiparametrik adalah regresi yang paling populer diantara metode regresi lainnya (Riangkaryaman, 2017). Hal ini dikarenakan regresi

semiparametrik tidak memerlukan asumsi distribusi waktu *survival* akan tetapi hasil estimasi parameternya mendekati metode regresi parametrik. Salah satu regresi semiparametrik yang sering digunakan adalah regresi *cox proportional hazard* (Collet, 1994).

Model regresi *cox proportional hazard* merupakan model yang sangat terkenal pada analisis *survival*. Hal yang menyebabkan model ini terkenal dan digunakan secara luas adalah karena model regresi *cox proportional hazard* dapat mengestimasi *hazard ratio* tanpa diketahui *hazard* dasarnya dan dapat mengestimasi fungsi *survival* walaupun *hazard* dasarnya tidak spesifik. Selain itu model regresi *cox proportional hazard* juga merupakan model *robust* sehingga hasil dari model regresi *cox* hampir sama dengan model parametrik, model yang aman dipilih ketika berada dalam keraguan untuk menentukan model parametriknya, sehingga tidak ada ketakutan tentang pilihan model parametrik yang salah (Kleinbaum dan Klein, 2005).

Regresi *cox proportional hazard* termasuk ke dalam metode semiparametrik yang mana fungsi *hazard* dasarnya mengikuti model *non-parametrik* sedangkan, variabel-variabel independennya mengikuti model parametrik. Regresi *cox proportional hazard* bertujuan untuk mengetahui efek dari beberapa variabel terhadap waktu *survival* secara bersama-sama (Cox, 1972). Model regresi *cox proportional hazard* merupakan metode regresi *survival* dengan variabel dependen yang digunakan adalah data waktu *survival* sampai terjadinya suatu kejadian (*event*) yang telah ditentukan.

Pada penelitian ini kejadian (*event*) yang ditentukan adalah lulusnya seorang mahasiswa FMIPA UII angkatan 2013 dalam waktu tidak lebih dari 4 tahun atau 48 bulan. Waktu *survival*nya merupakan lama studi (dalam bulan) yang ditempuh mahasiswa dari awal masuk UII sampai dinyatakan lulus. Berdasarkan kejadian dan waktu *survival* tersebut maka, penelitian ini akan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa S1 FMIPA UII angkatan 2013 menggunakan metode regresi *cox proportional hazard*. Sehingga dengan demikian, dapat diperoleh informasi tentang faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap lama studi mahasiswa S1 FMIPA UII angkatan 2013.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana penduga model regresi dari faktor-faktor yang diduga mempengaruhi lama studi mahasiswa S1 FMIPA UII angkatan 2013 berdasarkan metode regresi *cox proportional hazard*?
2. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi lama studi mahasiswa S1 FMIPA UII angkatan 2013?
3. Bagaimana *hazard ratio* masing-masing faktor yang berpengaruh terhadap lama studi mahasiswa S1 FMIPA UII angkatan 2013?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian ini tidak meluas, maka dalam tugas akhir ini diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Data yang digunakan adalah data sekunder yang diambil dari BSI UII. Data tersebut merupakan data mahasiswa FMIPA UII angkatan 2013, baik yang telah dinyatakan lulus maupun belum dinyatakan lulus dari UII.
2. Pada penelitian ini, data yang digunakan merupakan data mahasiswa FMIPA UII angkatan 2013 yang masih dinyatakan sebagai mahasiswa aktif sampai dengan akhir pengamatan.
3. Data diolah dengan menggunakan bantuan *software Microsoft Excel, SPSS, dan R 3.3.2*.
4. Metode analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif dengan distribusi frekuensi dan eksplorasi data kuantitatif, serta analisis regresi *cox proportional hazard* dengan estimasi parameter *efron*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui model regresi *cox proportional hazard* dari faktor-faktor yang diduga mempengaruhi lama studi mahasiswa S1 FMIPA UII angkatan 2013.
2. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa S1 FMIPA UII angkatan 2013.

3. Mengetahui *hazard ratio* dari masing-masing faktor yang berpengaruh terhadap lama studi mahasiswa S1 FMIPA UII angkatan 2013.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah bertambahnya ilmu pengetahuan dan wawasan mengenai analisis *survival*, khususnya metode regresi *cox proportional hazard*. Selain itu, dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat diperoleh informasi mengenai lama studi mahasiswa S1 FMIPA UII serta faktor-faktor yang mempengaruhinya dan hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan pertimbangan, khususnya bagi PT untuk meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan serta sebagai bahan masukan untuk mengetahui upaya-upaya apa saja yang dapat dilakukan guna mencetak lulusan-lulusan terbaik dalam bidangnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Terkait dengan penelitian yang akan dilakukan saat ini, maka penelitian terdahulu menjadi penting untuk digunakan sebagai bahan acuan supaya tidak terjadi kesalahan yang sama dan penelitian ini dapat menjadi lebih baik dari penelitian sebelumnya. Selain itu, penelitian terdahulu juga menjadi sangat penting agar dapat diketahui hubungan antara penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan pada saat ini, serta mencegah terjadinya suatu penjiplakan atau duplikasi dalam penelitian yang dilakukan.

Beberapa penelitian sebelumnya yang terkait dengan lama studi mahasiswa diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Gathut Cakra Sutradana dan M. Didik R. pada tahun 2017 dengan metode *Algoritma Apriori* untuk studi kasus analisis pengaruh lama studi mahasiswa teknik informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu asal sekolah, pekerjaan orang tua, kelas, dan nilai IPK serta lama studi (dalam semester) yang sebelumnya telah dikategorikan oleh peneliti. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mahasiswa yang lulus dalam kategori semester 6-7 adalah dominan mahasiswa yang berasal dari sekolah SMA, kelas reguler dengan kecenderungan nilai IPK sebesar 3,51-3,75. Sedangkan, mahasiswa yang lulus dalam kategori semester 8 adalah dominan mahasiswa yang juga berasal dari sekolah SMA, kelas reguler dengan pekerjaan orang tuanya adalah PNS dan kecenderungan IPK sebesar 3,26-3,50. Terakhir adalah mahasiswa yang lulus dalam kategori semester 9-14 adalah dominan mahasiswa yang juga berasal dari kelas reguler, sekolah SMA dengan pekerjaan orang tuanya adalah PNS dan kecenderungan IPK sebesar 3,01-3,25.

Penelitian lainnya yang juga terkait dengan lama studi mahasiswa adalah penelitian yang dilakukan pada tahun 2011 oleh Putra BJ Bangun, Irmeilyana, dan Indri Andarini. Pada penelitian ini, Putra BJ Bangun, Irmeilyana, dan Indri Andarini meneliti hubungan lama studi mahasiswa dengan IPK dan lama skripsi

alumni matematika FMIPA UNSRI dengan menggunakan metode analisis korespondensi. Hasil analisis menunjukkan bahwa IPK dan lama skripsi berhubungan secara signifikan terhadap lama studi mahasiswa, hal ini terlihat dari mahasiswa yang memiliki masa studi relatif lama cenderung memiliki IPK yang rendah dengan masa penulisan skripsi yang relatif lebih tinggi, demikian juga sebaliknya. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu IPK, lama skripsi, dan lama studi yang masing-masing telah dikategorikan oleh peneliti.

Penelitian terkait metode regresi *cox proportional hazard* pernah dilakukan oleh Ninuk Rahayu, Adi Setiawan, dan Tundjung Mahatma pada tahun 2012 dalam studi kasus ketahanan hidup pasien diabetes *mellitus* di RSUD RAA Soewondo Pati. Variabel dependen yang digunakan adalah lama waktu bertahan hidup pasien diabetes *mellitus*, sejak awal diagnosa sampai akhir pengamatan yang ditentukan oleh peneliti dan pasien yang masih hidup sampai akhir pengamatan dinyatakan tersensor. Variabel independen yang digunakan yaitu genetik, usia, diet, olahraga, dan berat badan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa faktor-faktor yang paling berpengaruh pada ketahanan hidup pasien diabetes *mellitus* adalah faktor usia, genetik, dan diet dimana variabel genetik dan diet yang memiliki koefisien positif menghasilkan faktor resiko yang lebih besar dibandingkan variabel usia yang berkoefisien negatif.

Penelitian lainnya terkait metode regresi *cox proportional hazard* juga pernah dilakukan pada tahun 2013 oleh I Gede Ari Sudana, Ni Luh Putu Suciptawati, dan Luh Putu Ida Harini. Studi kasus yang dianalisis yaitu pendugaan faktor-faktor yang mempengaruhi lama mencari pekerjaan di provinsi Bali. Variabel dependen yang digunakan adalah lama waktu sampai mendapatkan pekerjaan. Variabel independennya adalah daerah tempat tinggal, hubungan dengan kepala rumah tangga, jenis kelamin, status perkawinan, tingkat pendidikan, pengalaman kerja, dan umur. Metode yang digunakan adalah untuk memperoleh model terbaik regresi *cox proportional hazard* pada penelitian ini dibentuk dengan menggunakan metode *stepwise selection*. Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa variabel yang berpengaruh dalam lama mencari pekerjaan adalah daerah tempat tinggal, jenis kelamin, dan status perkawinan.

Penelitian terkait faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa menggunakan metode regresi *cox proportional hazard* dengan studi kasus mahasiswa pendidikan matematika di Universitas Negeri Semarang pernah dilakukan oleh Rizki Fitriana pada tahun 2016. Variabel dependen yang digunakan yaitu data waktu lama studi dalam semester yang dihitung mulai dari mahasiswa masuk sampai dinyatakan lulus dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya yaitu jenis kelamin, IPK, asal daerah, penghasilan orang tua, jalur masuk, pekerjaan orang tua, dan status sekolah SMA. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa faktor yang paling signifikan dalam mempengaruhi lama studi mahasiswa pendidikan matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang adalah IPK.

Penelitian lainnya terkait faktor-faktor yang berpengaruh terhadap lama studi dengan pendekatan regresi *cox proportional hazard* pernah dilakukan pada tahun 2017 oleh M. Zulkifli Warli dengan studi kasus mahasiswa S1 Matematika di UIN Alauddin Makassar. Sampel data dalam penelitian ini bersumber dari Bagian Akademik Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah waktu yang diperlukan mahasiswa dalam menjalankan studi dari awal hingga akhir studi dinyatakan lulus S1 sebagai variabel dependennya dan variabel status organisasi, status pekerjaan, dan status nikah mahasiswa sebagai variabel independennya. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada variabel independen yang berpengaruh secara signifikan terhadap lama studi mahasiswa S1 Matematika UIN Alauddin Makassar.

Penelitian lainnya dengan metode dan objek yang sama juga pernah dilakukan menggunakan variabel dependen lama studi mahasiswa yang dikatakan tersensor apabila mahasiswa tersebut belum lulus dalam waktu lebih dari 48 bulan. Variabel independen yang digunakan adalah jenis kelamin, jurusan, IPK, pekerjaan orang tua, asal, jalur masuk, beasiswa, organisasi, dan *part time*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa S1 Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro adalah jurusan, organisasi, dan IPK. Penelitian ini dilakukan oleh Landong

Panahatan Hutahaen pada tahun 2014 dalam studi kasus mahasiswa Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu yang telah dijelaskan sebelumnya, maka penulis melakukan penelitian mengenai analisis regresi *cox proportional hazard* untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa S1 FMIPA UII angkatan 2013. Hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya, yaitu terkait penggunaan data. Pada penelitian ini penulis menggunakan data mahasiswa S1 FMIPA UII angkatan 2013. Penelitian ini menggunakan metode regresi *cox proportional hazard* untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi lama studi mahasiswa S1 FMIPA UII angkatan 2013. Metode estimasi parameter yang digunakan untuk mengatasi kejadian data *ties* dalam analisis *survival* pada penelitian ini, yaitu metode *Efron*. Metode yang digunakan untuk pemilihan model regresi terbaik pada penelitian ini adalah metode seleksi *backward*. Variabel independen yang digunakan untuk melihat variabel mana yang berpengaruh terhadap lama waktu studi mahasiswa S1 FMIPA UII angkatan 2013, yaitu variabel jurusan, IPK, jenis kelamin, asal daerah, jenis SMA asal, nilai akreditasi SMA asal, jalur masuk UII, penghasilan orang tua, pekerjaan ayah, dan pekerjaan ibu.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Waktu Lama Studi

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, baik itu faktor internal maupun 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 (Fitriana, 2016).

3.2 Distribusi Frekuensi

Menurut Suharyadi dan Purwanto (2003), distribusi frekuensi merupakan pengelompokan data ke dalam beberapa kategori yang menunjukkan banyaknya data dalam setiap kategori, dan setiap data tidak dapat dimasukkan ke dalam dua atau lebih kategori. Pada tahap penyajian data, data yang sudah diklasifikasikan, disajikan atau ditampilkan dalam bentuk tabel atau grafik.

Contoh 1. Terdapat data lama waktu belajar (dalam jam) di luar jam perkuliahan dari 20 mahasiswa sebagai berikut : 2, 1, 3, 2, 1, 1, 2, 3, 3, 4, 1, 2, 4, 3, 1, 2, 1, 3, 2, 2. Apabila data-data tersebut di masukkan ke dalam tabel distribusi frekuensi maka, tabel distribusi frekuensi yang akan terbentuk dapat dilihat pada **tabel 3.1** berikut ini :

Tabel 3.1 Contoh Tabel Distribusi Frekuensi

Lama Waktu Belajar	Frekuensi
1	6
2	7
3	5
4	2
Total	20

3.3 Eksplorasi Data

Eksplorasi data adalah sebuah metode analisis yang digunakan untuk mengetahui pola pemusatan dan sebaran data, meringkas data, menggambarkan data dalam berbagai macam *plot*, grafik, *chart*, ataupun tabel sebelum dilakukan analisis lebih lanjut pada data. Eksplorasi data juga dapat diartikan sebagai sebuah tahapan pertama yang penting dalam menganalisis data dari sebuah percobaan atau penelitian. Eksplorasi data juga dapat diartikan sebagai pendekatan yang dilakukan untuk data analisis yang menggunakan berbagai teknik. Eksplorasi data digunakan karena dapat mendeteksi kesalahan, mengecek anggapan, menyeleksi model yang sesuai, serta menjelaskan hubungan antar variabel. Eksplorasi data juga digunakan untuk menambah wawasan tentang sebuah data, menemukan pokok struktur data, menemukan variabel penting, serta mendeteksi sebuah kelainan dalam sebuah data (Fadhilah, 2017).

Contoh 2. Berdasarkan contoh 1 maka dapat diketahui pemusatan data lama waktu belajar (dalam jam) di luar jam perkuliahan dari 20 mahasiswa adalah seperti pada **tabel 3.2** berikut :

Tabel 3.2 Contoh Eksplorasi Data

Variabel	Minimum	Maksimum	Mean	Median
Lama Waktu Belajar	1	4	2,15	2

3.4 Analisis Survival

Menurut Kleinbaum & Klein (2005), 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, atau kesembuhan dari suatu penyakit.

Menurut Latan (2014), 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 (1982), analisis data uji hidup atau yang biasa disebut dengan analisis data waktu hidup merupakan analisis statistik yang dikenakan pada data kelangsungan hidup. 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*.

Data yang digunakan dalam analisis data uji hidup biasanya disebut data waktu hidup atau data *survival*. 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 di diagnosa 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 (Collet, 1994).

Menurut Fa'rifah & Purhadi, sebagaimana dikutip oleh Rinni (2014), 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 atau *event* yang diamati (*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.

Contoh 3. Berikut ini merupakan data lama waktu (minggu) yang dibutuhkan para lulusan suatu perguruan tinggi hingga mendapatkan pekerjaan dari saat dinyatakan lulus dari perguruan tinggi tersebut.

Tabel 3.3 Contoh Data *Survival*

Lulusan ke-	1	2	3	4	5	6	7
Lama Waktu	7	3	6	8	6	9	12

Tiga elemen data *survival* dari studi kasus tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Titik awal atau waktu awal penelitian : tanggal para lulusan dinyatakan lulus dari perguruan tinggi.
- b. Waktu akhir penelitian atau *event* : ketika para lulusan sudah mendapatkan pekerjaan.
- c. Skala pengukuran waktu : minggu.

Pada analisis *survival* biasanya variabel waktu disebut juga sebagai waktu *survival* karena mengindikasikan bahwa seorang individu telah *survive* selama periode pengamatan.

Contoh 4. Berdasarkan pada studi kasus contoh 3 dan data pada **tabel 3.3** maka dapat diketahui waktu *survival* untuk lulusan ke-1 adalah 7 minggu, lulusan ke-2 adalah 3 minggu, lulusan ke-3 adalah 6 minggu, dan seterusnya sampai lulusan ke-7 adalah 12 minggu.

3.5 Penyensoran Data

Menurut Lee dan Wang (2003), data tersensor merupakan data yang tidak dapat diamati secara utuh dikarenakan subyek pengamatan hilang sehingga tidak dapat diambil datanya, atau sampai akhir penelitian subyek tersebut belum

mengalami suatu *event* tertentu. Terdapat tiga alasan terjadinya suatu penyensoran, yaitu:

- a. Subyek pengamatan yang diamati tidak mengalami suatu *event* sampai penelitian berakhir (*loss to follow-up*).
- b. Subyek pengamatan hilang selama penelitian.
- c. Subyek pengamatan ditarik dari penelitian karena meninggal dimana meninggal merupakan suatu peristiwa yang tidak diperhatikan oleh peneliti atau alasan yang lain, misalnya reaksi obat yang buruk atau resiko yang lain (Kleinbaum dan Klein, 2005).

Menurut Klein dan Moeschberger (2003), terdapat empat jenis penyensoran pada analisis *survival*, yaitu :

- a. Penyensoran kanan (*right censoring*)

Penyensoran terjadi jika objek pengamatan atau individu yang diamati masih belum mengalami kejadian (*event*) sampai akhir periode pengamatan yang telah ditentukan, sedangkan waktu awal dari objek pengamatan dapat diamati secara penuh. Sebagai contoh, 10 orang pasien demam berdarah diamati dari awal perawatan di rumah sakit, selama 15 hari. Ternyata setelah 15 hari, masih terdapat 3 orang pasien yang belum sembuh (tidak mengalami *event* sampai waktu pengamatan berakhir). Maka, ketiga pasien ini memiliki waktu pengamatan yang dikatakan penyensoran kanan.

- b. Penyensoran kiri (*left censoring*)

Penyensoran kiri terjadi jika semua informasi yang diinginkan diketahui dari seseorang individu telah diperoleh pada awal pengamatan. Dengan kata lain pada saat waktu awal pengamatan individu tidak teramati pada awal pengamatan sementara kejadian dapat diamati secara penuh sebelum penelitian berakhir. Sebagai contoh, dalam sebuah penelitian untuk menentukan sebaran pengguna rokok di kalangan anak laki-laki di sebuah SMA. Dengan mengajukan pertanyaan “kapan pertama kali anda merokok?”. Ternyata terdapat beberapa anak yang menjawab “saya merokok, tetapi saya tidak tahu tepatnya kapan pertama kali saya merokok”, pada kasus ini anak tersebut mengalami penyensoran kiri.

c. Penyensoran selang (*interval censoring*)

Penyensoran selang terjadi jika informasi yang dibutuhkan telah dapat diketahui pada kejadian peristiwa di dalam selang pengamatan atau penyensoran yang waktu daya tahannya berada dalam suatu selang tertentu. Sebagai contoh, seorang dokter ingin mengetahui diagnosis usia seseorang saat terjangkit *tuberculosis*. Pada saat pemeriksaan terdapat seorang pasien berumur 55 tahun yang telah terjangkit virus *tuberculosis*. Apabila pada catatan medis mengindikasikan bahwa saat usia 50 tahun pasien belum terjangkit *tuberculosis*, maka usia pasien didiagnosis menderita *tuberculosis* antara 50 sampai 55 tahun. Maka, pada kasus ini pasien tersebut mengalami penyensoran selang.

d. Penyensoran acak (*random censoring*)

Penyensoran acak terjadi jika individu yang diamati meninggal atau mengalami kejadian karena sebab yang lain, bukan disebabkan dari tujuan utama penelitian. Sebagai contoh, 10 tikus yang diberikan zat karsinogen pada makanannya. Pada saat pengamatan ada 1 dari 10 tikus tersebut yang meninggal karena terjepit (tewas bukan karena penelitian utama) bukan karena terkena kanker, maka tikus tersebut mengalami sensoran acak.

3.6 Pengujian Asumsi *Proportional Hazard* dengan Pendekatan Grafis

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 (Fitriana, 2016). Menurut Collet (1994) terdapat 3 cara untuk mengecek asumsi *proportional hazard* yaitu: dengan pendekatan grafik menggunakan *plot log minus log survival*, menggunakan *residual Schoenfeld* atau dengan menambahkan variabel dependen waktu. Dalam penelitian ini digunakan pendekatan grafik *plot log minus-log survival* dan nilai *residual Schoenfeld* untuk pengujian asumsi *proportional hazard*nya.

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 (2005), apabila *plot log minus log survival* antar kategori dalam satu variabel independen terlihat sejajar atau tidak bersilangan maka asumsi *proportional hazard* terpenuhi dan variabel independen yang bersifat kategori dapat dimasukkan ke dalam model.

3.7 Fungsi Survival

Fungsi ketahanan hidup (*survival function*) adalah fungsi yang menyatakan peluang seseorang dapat bertahan hingga atau lebih dari waktu t . Menurut Lawless (1982), 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* $S(t)$.

$$\begin{aligned} S(t) &= P(T \geq t) \\ &= \int_t^{\infty} f(x) dx \end{aligned} \quad (3.3)$$

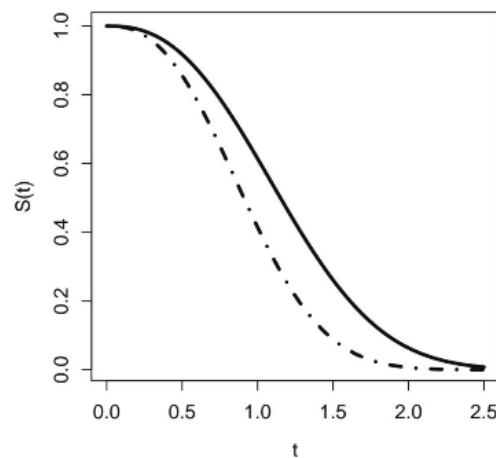
Berdasarkan definisi fungsi distribusi kumulatif dari T , fungsi *survival* dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} S(t) &= P(T \geq t) \\ &= 1 - P(T \leq t) \\ &= 1 - F(t) \\ F(t) &= 1 - S(t) \\ \frac{d(F(t))}{dt} &= \frac{d(1 - S(t))}{dt} \\ f(t) &= -\frac{d(S(t))}{dt} \\ &= -S'(t) \end{aligned} \quad (3.4)$$

Hubungan kepadatan peluang, fungsi distribusi kumulatif dari T dengan fungsi *survival* yaitu:

$$f(t) = F'(t) = -S'(t) \quad (3.5)$$

Fungsi $S(t)$ merupakan fungsi *non-increasing* terhadap waktu t dengan sifat $S(0) = 1$ dan $\lim_{t \rightarrow \infty} S(t) = 0$. Jika digambarkan dalam bentuk *plot* fungsi *survival*, semakin mendekati *event* maka peluang bertahan hidup semakin mendekati 0. Berikut salah satu contoh *plot* fungsi *survival*.



Gambar 3.1 Contoh *Plot* Fungsi *Survival*

Gambar 3.1 merupakan salah satu contoh *plot* fungsi *survival*. Fungsi *survival* dapat diinterpretasikan sebagai proporsi individu yang hidup dari sekelompok *cohort* (angkatan). Pada awal lahirnya *cohort* tersebut, proporsi yang hidup besar (mendekati 1). Seiring berjalannya waktu, proporsi yang hidup dari *cohort* tersebut akan berkurang sampai akhirnya semua meninggal (proporsi mendekati 0) (Danardono, 2012).

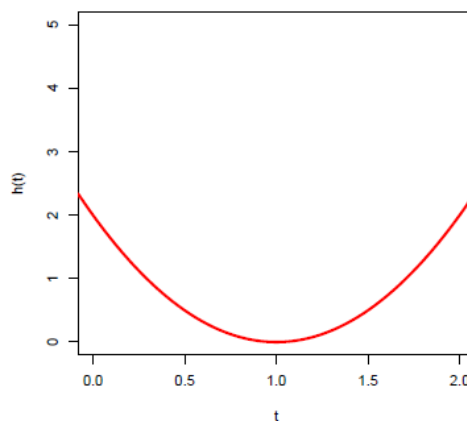
3.8 Fungsi Hazard

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), 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 $(t, t + \Delta t)$ dinyatakan dengan fungsi *hazard* $h(t)$. Berikut persamaan fungsi *hazard* $h(t)$:

$$\begin{aligned}
 h(t) &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} \\
 &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t, T \geq t)}{\Delta t \cdot P(T \geq t)} \\
 &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t)}{\Delta t \cdot S(t)} \\
 &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t \cdot S(t)} \\
 &= \frac{1}{S(t)} \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t} \\
 &= \frac{F'(t)}{S(t)} \\
 &= \frac{f(t)}{S(t)} \tag{3.6}
 \end{aligned}$$

Menurut Danardono (2012), fungsi *hazard* ini juga dapat diinterpretasikan sebagai tingkat (*rate*) terjadinya suatu *event*. Fungsi *hazard* bukan merupakan probabilitas, sehingga dimungkinkan nilainya lebih dari satu. Batasan yang dikenakan pada fungsi *hazard* hanyalah $h(t) \geq 0$. Sebagai contoh, fungsi *hazard* dapat dilihat pada **gambar 3.2** berikut ini :



Gambar 3.2 Contoh Fungsi *Hazard*

Fungsi *hazard* yang berbentuk U seperti **gambar 3.2** di atas biasanya menunjukkan resiko kematian pada makhluk hidup secara biologis. Pada usia

muda, tingkat atau resiko kematian tinggi. Resiko berkurang setelah dewasa, namun kembali bertambah setelah mendekati usia tua (Danardono, 2012).

3.9 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 (Guo, 2009).

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) regresi *cox* adalah salah satu analisis *survival* yang dapat menggunakan banyak faktor di dalam model. Regresi *cox* 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 variabel independen, regresi *cox* akan menghasilkan estimasi dari berapa banyak variabel independen meningkatkan atau menurunkan *odds* dari *event* yang terjadi, dengan rasio *hazard* sebagai pengukur untuk menguji pengaruh relatif dari variabel-variabel independen tersebut.

Melalui model *cox* dapat dilihat hubungan antara variabel independen terhadap variabel dependen yaitu waktu *survival* melalui fungsi *hazardnya*. Risiko kematian individu pada waktu tertentu bergantung pada nilai x_1, x_2, \dots, x_p dari p variabel bebas X_1, X_2, \dots, X_p . Himpunan nilai variabel bebas pada model *cox* dipresentasikan oleh vektor x , sehingga $x = (x_1, x_2, \dots, x_p)$. Diasumsikan X

merupakan variabel independen terhadap waktu. Menurut Collet (1994), rumus untuk model *cox* adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} h(t, x) &= h_0(t) \exp(\beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p) \\ &= h_0(t) \exp\left(\sum_i^p \beta_i X_i\right) \end{aligned} \quad (3.7)$$

dengan :

$h(t, X)$: Resiko kematian individu pada waktu t dengan karakteristik X

$h_0(t)$: Fungsi *hazard* dasar

β_i : Parameter dari model regresi, dengan $i = 1, 2, \dots, p$

X_i : Nilai dari variabel independen, dengan $i = 1, 2, \dots, p$

Pada persamaan regresi *cox proportional hazard*, fungsi *hazard* dasarnya tidak diketahui bentuk fungsionalnya. Akan tetapi persamaan *cox proportional hazard* ini tetap dapat memberikan informasi yang berguna berupa *Hazard Ratio* (HR) yang tidak bergantung dari nilai $h_0(t)$. Namun apabila nilai $h_0(t)$ diketahui, maka perhitungan nilai *hazard* mengikuti bentuk distribusi data waktunya yang menjadikan persamaan *hazard* merupakan persamaan parametrik. Akan tetapi dalam regresi *cox*, *hazard ratio* didefinisikan sebagai *hazard rate* dari satu individu dibagi dengan *hazard rate* dari individu lain. Hal ini dapat ditunjukkan sebagai berikut:

Misalkan, suatu individu A memiliki *hazard rate* $h_A(t, X^*)$, dimana $X^* = (X_1^*, X_2^*, \dots, X_p^*)$, dan individu B memiliki *hazard rate* $h_B(t, X)$, dimana $X = (X_1, X_2, \dots, X_p)$, maka *hazard ratio* yang terbentuk adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} HR &= \frac{h_A(t, X^*)}{h_B(t, X)} = \frac{h_0(t) \exp(\sum_i^p \beta_i X_i^*)}{h_0(t) \exp(\sum_i^p \beta_i X_i)} \\ &= \exp\left(\sum_i^p \beta_i X_i^* - \sum_k^p \beta_i X_i\right) \\ &= \exp\left[\sum_i^p \beta_i (X_i^* - X_i)\right] \end{aligned} \quad (3.8)$$

Variabel independen (X_1, X_2, \dots, X_p) dikatakan memenuhi asumsi *proportional hazard* apabila nilai *hazard ratio* konstan sepanjang waktu. Meskipun dalam persamaan *cox proportional hazard* tidak diketahui bentuk fungsi $h_0(t)$, tetapi nilai parameter β dapat ditaksir. Penaksiran ini dapat digunakan untuk mengetahui seberapa besar efek dari variabel-variabel independen.

3.10 Estimasi Parameter

Parameter regresi pada persamaan *cox proportional hazard* dapat diketahui dengan menggunakan metode *Maximum Partial Likelihood Estimation* (MPLE). Pendugaan nilai parameter β dengan metode MPLE adalah nilai ketika fungsi *partial likelihood* maksimum. Secara umum, fungsi *partial likelihood* dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$L(\beta) = \prod_{i \in D} \frac{\exp(\beta X_i)}{\sum_{i \in R_k} \exp(\beta X_i)} \quad (3.9)$$

dengan :

- $L(\beta)$: Penduga kemungkinan maksimum dari parameter β
- β : Parameter dari model regresi yang akan diestimasi
- X_i : Vektor kovariat atau variabel independen
- D : Himpunan indeks k dari semua waktu kejadian (semua t_k yang mendapatkan *event*)
- R_k : Himpunan resiko semua individu yang belum mendapatkan kejadian pada saat tertentu

Untuk mempermudah pencarian penduga kemungkinan maksimum $L(\beta)$, maka persamaan (3.9) ditransformasikan ke dalam bentuk \ln , sehingga persamaannya menjadi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \ln L(\beta) &= \ln \left[\prod_{i \in D} \frac{\exp(\beta X_i)}{\sum_{i \in R_k} \exp(\beta X_i)} \right] \\ &= \sum_{i=1}^p \left[\ln \frac{\exp(\beta X_i)}{\sum_{i \in R_k} \exp(\beta X_i)} \right] \end{aligned}$$

$$= \sum_{i=1}^p \left[\beta X_i - \ln \sum_{i \in R_k} \exp(\beta X_i) \right] \quad (3.10)$$

Nilai penduga β dapat diperoleh dengan memaksimalkan fungsi *log partial likelihood*. Persamaan (3.10) dapat diturunkan nilainya terhadap β , maka solusi dari persamaan di atas sebagai berikut:

$$\frac{\partial \ln L(\beta)}{\partial \beta} = 0 \quad (3.11)$$

Persamaan (3.11) di atas dapat diselesaikan secara numerik atau secara komputasi dengan bantuan *software*. Ilustrasi perhitungan *Maximum Partial Likelihood Estimation* akan dijelaskan dengan contoh pada **tabel 3.4** di bawah ini.

Contoh 5. Diberikan data lama waktu (tahun) perusahaan yang mengalami kebangkrutan sejak terjadinya krisis ekonomi.

Tabel 3.4 Contoh Data *Survival* untuk Ilustrasi *Partial Likelihood*

No	Time	Status	Penghasilan (Ratus Juta)
1	5	1	2,58
2	7	1	1,36
3	2	1	-0,54
4	4	0	3,30

Data pada **tabel 3.4** menunjukkan waktu *survival* dengan *event* kebangkrutan perusahaan setelah terjadi krisis ekonomi. Status dengan kategori 1 menyatakan data tidak tersensor dan 0 menyatakan data tersensor. Perhitungan estimasi parameter dimulai dari waktu (*time*) yang terkecil serta tidak tersensor dan kemudian dibentuk persamaan $L(\beta)$. Dalam regresi *cox* terdapat skor yang merupakan eksponensial kombinasi linear dari variabel independen dengan koefisien regresi yang dinotasikan dengan ψ (*psi*). Sebagai contoh, individu ke-2 pada data **tabel 3.4** akan mempunyai skor $\psi(2) = \exp(1,36\beta)$. Perhitungan skor untuk masing-masing t adalah sebagai berikut :

$$\psi(1) = \exp(2,58\beta)$$

$$\psi(2) = \exp(1,36\beta)$$

$$\psi(3) = \exp(-0,54\beta)$$

$$\psi(4) = \exp(3,30\beta)$$

Nilai skor pada $\psi(4)$ tidak dihitung karena $\psi(4)$ merupakan data tersensor. *Partial Likelihood* untuk data ilustrasi pada **tabel 3.4** dapat disusun sebagai berikut :

$$L(\beta) = \frac{\psi_3}{\psi_1 + \psi_2 + \psi_3 + \psi_4} \times \frac{\psi_1}{\psi_1 + \psi_2} \times \frac{\psi_2}{\psi_2}$$

$$L(\beta) = \frac{\exp(-0,54\beta)}{\exp(2,58\beta) + \exp(1,36\beta) + \exp(-0,54\beta) + \exp(3,30\beta)}$$

$$\times \frac{\exp(2,58\beta)}{\exp(2,58\beta) + \exp(1,36\beta)} \times \frac{\exp(1,36\beta)}{\exp(1,36\beta)} \quad (3.12)$$

Kemudian dimisalkan nilai β yang digunakan adalah -2 , 1 dan 3 , maka akan diperoleh nilai $L(\beta)$ untuk masing-masing β sebagai berikut :

- $\beta = -2$

$$L(-2) = \frac{\exp(-0,54(-2))}{\exp(2,58(-2)) + \exp(1,36(-2)) + \exp(-0,54(-2)) + \exp(3,30(-2))}$$

$$\times \frac{\exp(2,58(-2))}{\exp(2,58(-2)) + \exp(1,36(-2))} \times \frac{\exp(1,36(-2))}{\exp(1,36(-2))}$$

$$= 0,976 \times 0,080 \times 1$$

$$= 0,078 \quad (3.13)$$

- $\beta = 1$

$$L(1) = \frac{\exp(-0,54(1))}{\exp(2,58(1)) + \exp(1,36(1)) + \exp(-0,54(1)) + \exp(3,30(1))}$$

$$\times \frac{\exp(2,58(1))}{\exp(2,58(1)) + \exp(1,36(1))} \times \frac{\exp(1,36(1))}{\exp(1,36(1))}$$

$$= 0,013 \times 0,772 \times 1$$

$$= 0,010 \quad (3.14)$$

- $\beta = 3$

$$L(3) = \frac{\exp(-0,54(3))}{\exp(2,58(3)) + \exp(1,36(3)) + \exp(-0,54(3)) + \exp(3,30(3))}$$

$$\times \frac{\exp(2,58(3))}{\exp(2,58(3)) + \exp(1,36(3))} \times \frac{\exp(1,36(3))}{\exp(1,36(3))}$$

$$= 0,000 \times 0,975 \times 1$$

$$= 0,000 \quad (3.15)$$

Dari hasil perhitungan (3.13), (3.14), dan (3.15) dapat dilihat bahwa nilai parameter β yang memaksimumkan nilai *log partial likelihood* adalah $\beta = -2$ dengan nilai *log partial likelihood* yang diperoleh sebesar $\log(L(-2)) = -2,551$ atau *partial likelihood* sebesar $L(-2) = 0,078$. Nilai $\beta = -2$ inilah yang menjadi estimasi untuk parameter dalam regresi *cox proportional hazard*.

3.11 Kejadian Bersama atau *Ties* dalam *Partial Likelihood*

Sering dijumpai dalam analisis *survival* adanya kejadian bersama atau biasa dikenal dengan sebutan *ties*. Keadaan yang terdapat dua individu atau lebih yang mengalami kejadian pada waktu yang bersamaan disebut dengan *ties*. Permasalahan dalam membentuk *partial likelihood*, yaitu saat menentukan anggota dari himpunan resikonya biasanya muncul jika terjadinya *ties* dalam sebuah data *survival*. Berikut dapat dilihat contoh di bawah ini:

Tabel 3.5 *Ties* dalam Data *Survival*

i	1	2	3	4	5	6
t_i	3	6	6	5+	2	7

Berdasarkan **tabel 3.5**, dimisalkan i merupakan suatu individu ke- i dan t_i merupakan waktu kejadian untuk individu ke- i . Pada waktu $t = 6$ terdapat dua individu yang mengalami kejadian bersama, akan tetapi tidak diketahui individu mana yang mengalami kejadian terlebih dahulu. Kejadian bersama ini dapat menimbulkan masalah pada saat estimasi parameter yang hubungannya dengan penentuan anggota dari himpunan resiko. Klein dan Mochberger (2003) menawarkan beberapa metode alternatif untuk menangani *ties*, yaitu metode *partial likelihood Breslow*, metode *partial likelihood Efron*, dan metode *partial likelihood Exact*. Metode *Exact* merupakan metode yang paling akurat akan tetapi memiliki perhitungan yang cukup rumit dan tidak praktis untuk data yang besar. Sedangkan metode *Breslow* dan *Efron* merupakan metode yang lebih sederhana dan perhitungannya cepat, akan tetapi metode *Efron* lebih akurat daripada metode *Breslow* (Allison, 2010). Oleh karena itu, pada penelitian ini akan digunakan

model *cox proportional hazard* dengan pendekatan metode *partial likelihood Efron*.

3.12 Metode *Partial Likelihood Efron*

Susenati (2015) menguraikan metode dengan pendekatan *partial likelihood efron* ini merupakan metode yang sedikit lebih intensif pada tingkat komputasinya dibanding dengan metode *breslow*. Akan tetapi metode ini memberikan hasil estimasi yang baik jika data kejadian bersama atau *ties* dalam ukuran besar. Klein dan Moeschberger (2003) menguraikan pendekatan *efron* secara umum memiliki bentuk persamaan sebagai berikut:

$$L(\beta_{Efron}) = \prod_{i \in D} \frac{\exp(\beta S_k)}{\prod_{i=1}^{d_k} \left[\sum_{i \in R_{t_i}} \exp(\beta X_i) - \frac{j-1}{d_k} \sum_{i \in D_k} \exp(\beta X_i) \right]} \quad (3.16)$$

dengan:

- $L(\beta_{Efron})$: Penduga kemungkinan maksimum dari parameter β dengan metode *partial likelihood efron*
- β : Parameter dari model regresi yang akan diestimasi
- S_k : Jumlah kovariat atau variabel independen (X) pada waktu kejadian bersama
- D : Himpunan indeks k dari semua waktu kejadian (semua t_k yang mendapatkan *event*)
- d_k : Banyaknya kasus kejadian bersama (*ties*) pada waktu ke t_k
- R_{t_i} : Himpunan resiko semua individu yang belum mendapatkan kejadian pada saat tertentu
- X_i : Vektor kovariat atau variabel independen
- D_k : Himpunan individu yang mendapat kejadian pada waktu ke- t_k

Ilustrasi perhitungan metode *Partial Likelihood Estimation Efron* akan dijelaskan dengan contoh pada **tabel 3.6** di bawah ini.

Contoh 6. Diberikan data lama waktu (tahun) sebuah laptop sampai di *service* pertama kali.

Tabel 3.6 Contoh Data *Survival* untuk Ilustrasi *Partial Likelihood Efron*

No	Time	Status	Harga (Juta)
1	2	1	5,2
2	2	1	4,5
3	4	0	5,7
4	5	1	6,3
5	7	1	7,4

Data pada **tabel 3.6** menunjukkan waktu *survival* dengan *event service* pertama kali suatu laptop. Status dengan kategori 1 menyatakan data tidak tersensor dan 0 menyatakan data tersensor. Perhitungan estimasi parameter dimulai dari waktu (*time*) yang terkecil serta tidak tersensor dan kemudian dibentuk persamaan $L(\beta_{efron})$. Dalam regresi *cox* terdapat skor yang merupakan eksponensial kombinasi linear dari variabel independen dengan koefisien regresi yang dinotasikan dengan ψ (*psi*). Perhitungan skor untuk masing-masing t adalah sebagai berikut :

Misalkan :

$$X = \left[\exp(5,2\beta) + \exp(4,5\beta) + \exp(5,7\beta) + \exp(6,3\beta) + \exp(7,4\beta) + \right. \\ \left. - \frac{1-1}{2} (\exp(5,2\beta) + \exp(4,5\beta)) \right]$$

$$Y = \left[\exp(5,2\beta) + \exp(4,5\beta) + \exp(5,7\beta) + \exp(6,3\beta) + \exp(7,4\beta) + \right. \\ \left. - \frac{2-1}{2} (\exp(5,2\beta) + \exp(4,5\beta)) \right]$$

maka,

$$t = 2, \quad \psi(1) = \frac{\exp((5,2 + 4,5)\beta)}{X.Y}$$

$$t = 5, \quad \psi(3) = \frac{\exp(6,3\beta)}{\left[\exp(6,3\beta) + \exp(7,4\beta) - \frac{1-1}{1} (\exp(6,3\beta)) \right]}$$

$$t = 7, \quad \psi(4) = \frac{\exp(7,4\beta)}{\left[\exp(7,4\beta) - \frac{1-1}{1} (\exp(7,4\beta)) \right]}$$

Nilai skor pada $t = 4$ ($\psi(2)$) tidak dihitung karena $\psi(2)$ merupakan data tersensor. *Partial Likelihood Efron* untuk data ilustrasi pada **tabel 3.6** dapat disusun sebagai berikut :

$$L(\beta) = \psi(1) \times \psi(3) \times \psi(4)$$

$$L(\beta) = \frac{\exp((5,2 + 4,5)\beta)}{X.Y} \times \frac{\exp(6,3\beta)}{\left[\exp(6,3\beta) + \exp(7,4\beta) - \frac{1-1}{1} (\exp(6,3\beta)) \right]} \times \frac{\exp(7,4\beta)}{\left[\exp(7,4\beta) - \frac{1-1}{1} (\exp(7,4\beta)) \right]} \quad (3.17)$$

Berdasarkan persamaan (3.17), dimisalkan nilai β yang digunakan adalah -2 , -1 dan 2 , maka akan diperoleh nilai $L(\beta)$ untuk masing-masing β sebagai berikut:

- $\beta = -2$

$$\begin{aligned} L(-2) &= 0,242 \times 1,056 \times 1 \\ &= 0,256 \end{aligned} \quad (3.18)$$

- $\beta = -1$

$$\begin{aligned} L(-1) &= 0,199 \times 0,813 \times 1 \\ &= 0,162 \end{aligned} \quad (3.19)$$

- $\beta = 2$

$$\begin{aligned} L(2) &= (2,783 \times 10^{-5}) \times 0,085 \times 1 \\ &= 2,37 \times 10^{-6} \end{aligned} \quad (3.20)$$

Dari hasil perhitungan (3.18), (3.19), dan (3.20) dapat dilihat bahwa nilai parameter β yang memaksimumkan nilai *log partial likelihood* adalah $\beta = -2$ dengan nilai *log partial likelihood* yang diperoleh sebesar $\log(L(-2)) = -1,363$ atau *partial likelihood* sebesar $L(-2) = 0,256$. Nilai $\beta = -2$ inilah yang menjadi estimasi untuk parameter dalam regresi *cox proportional hazard* metode *Efron*.

3.13 Pengujian Parameter

Menurut Hosmer, Lemeshow, dan May (2008), terdapat tiga cara untuk menguji signifikansi parameter yaitu dengan uji *partial likelihood ratio*, uji *wald*, dan uji *score*. Pengujian signifikansi parameter bertujuan untuk memeriksa apakah variabel independen memiliki pengaruh dalam model. Untuk menguji hipotesis bahwa satu atau beberapa parameter regresi β_j adalah nol dapat menggunakan uji *partial likelihood ratio* yang dinotasikan dengan G . Statistik uji ini mengikuti distribusi *chi-square* dengan derajat bebas p . Uji *Wald* digunakan untuk menguji pengaruh parameter secara terpisah, dinotasikan dengan Z .

Statistik uji ini mengikuti distribusi *chi-square* dengan derajat bebas p . Sedangkan dalam uji *score*, statistik uji ini adalah rasio dari turunan *log partial likelihood*. Statistik uji ini juga mengikuti distribusi *chi-square* dengan derajat bebas p .

Pengujian parameter dalam penelitian ini pada uji *overall* dilakukan menggunakan uji *partial likelihood ratio* sedangkan uji parsial menggunakan uji *wald*.

a. Uji *Overall*

Model yang telah diperoleh perlu diuji signifikansi pada koefisien β terhadap variabel dependen, yaitu dengan uji *overall* dan uji parsial. Pengujian secara serentak atau uji *overall* dilakukan menggunakan uji *partial likelihood ratio* sedangkan secara parsial digunakan uji *wald*.

i. Hipotesis

H_0 : $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$ (Secara bersama-sama variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen)

H_1 : minimal ada satu dari $\beta_j \neq 0$, dengan $j = 1, 2, \dots, p$ (Minimal ada satu variabel independen yang berpengaruh secara simultan terhadap variabel dependen)

ii. Tingkat Signifikansi

$\alpha = 5\% = 0,05$

iii. Statistik Uji

$$G = -2[\ln L_R - \ln L_f] \quad (3.21)$$

dengan :

- L_R merupakan *partial likelihood* model awal yaitu fungsi likelihood model regresi sebelum semua variabel x dimasukkan
- L_f merupakan *partial likelihood* model akhir yaitu fungsi likelihood model regresi setelah semua variabel x dimasukkan .

iv. Daerah Penolakan

Tolak H_0 jika $G \geq \chi^2_{(\alpha, db=p)}$ atau $P - Value < \alpha$.

v. Kesimpulan

Jika H_0 ditolak maka $\beta_j \neq 0$ berarti menunjukkan bahwa terdapat minimal satu variabel independen yang berpengaruh terhadap waktu *survival* atau variabel dependennya.

b. Secara Parsial

Uji parsial bertujuan untuk mengetahui variabel independen yang berpengaruh secara nyata terhadap variabel dependen. Uji parsial dilakukan menggunakan uji *wald*. Statistik uji ini dinotasikan dengan Z yang mengikuti distribusi normal standar, sehingga dibandingkan dengan nilai $Z_{\alpha/2}$ pada tabel. Perbandingan dengan $Z_{\alpha/2}$ dikarenakan hipotesis alternatif (H_1) pada uji parsial adalah dua sisi.

i. Hipotesis

$H_0 : \beta_j = 0$, dengan $j = 1, 2, \dots, p$ (variabel bebas j tidak berpengaruh terhadap waktu *survival*)

$H_1 : \beta_j \neq 0$, dengan $j = 1, 2, \dots, p$ (variabel bebas j berpengaruh terhadap waktu *survival*)

ii. Tingkat Signifikansi

$\alpha = 5\% = 0,05$

iii. Statistik Uji

$$Z = \frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)} \quad (3.22)$$

iv. Daerah Penolakan

Tolak H_0 jika $|Z| > Z_{\alpha/2}$ atau $P\text{-Value} < \alpha$

v. Kesimpulan

Jika H_0 ditolak, maka $\beta_j \neq 0$, berarti menunjukkan bahwa variabel independen berpengaruh terhadap waktu *survival* atau variabel dependennya

3.14 Pemilihan Model Regresi Cox Terbaik

Pemilihan model terbaik diawali dengan pemilihan variabel yang masuk atau keluar dari model. Menurut Collet (1994), pemilihan variabel yang masuk

atau keluar dari model dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu seleksi *forward*, eliminasi *backward* dan prosedur *stepwise*. Prosedur seleksi *stepwise* merupakan kombinasi dari dua proses yaitu seleksi *forward* dan seleksi *backward*. Seleksi *forward* atau seleksi maju yaitu dengan menambahkan variabel satu demi satu dalam setiap langkahnya. Seleksi *backward* atau seleksi mundur dilakukan dengan memasukkan semua variabel ke dalam model kemudian mengeluarkan satu persatu variabel yang tidak signifikan dalam model. Dalam skripsi ini pemilihan model terbaik dilakukan menggunakan seleksi *backward*. Mula-mula semua variabel independen dimasukkan pada persamaan model, kemudian dikeluarkan satu per satu berdasarkan nilai *P-Value* yang paling besar. Secara keseluruhan jika semua nilai *P-Value* dari setiap variabel yang masuk kedalam model sudah signifikan maka seleksi *backward* dihentikan.

3.15 Pengujian Asumsi *Proportional Hazard* Pendekatan *Goodness of Fit*

Kleinbaum dan Klein (2005) juga menyatakan bahwa dalam melakukan pengecekan asumsi *proportional hazard* dapat dilakukan dengan menggunakan penaksiran *goodness of fit*. Metode penaksiran *goodness of fit* ini menggunakan statistik uji dalam evaluasi asumsi *proportional hazard* sehingga lebih objektif dibandingkan dengan metode grafis. Statistik uji yang digunakan dalam metode ini adalah nilai *residual Schoenfeld*. Nilai *residual Schoenfeld* dari kovariat ke-*i* untuk individu ke-*j* adalah sebagai berikut.

$$r_{ij} = \delta_i \{x_{ij} - \hat{a}_{ij}\} \quad (3.1)$$

$$\text{dengan, } \hat{a}_{ij} = \frac{\sum_{i \in R(t_j)} x_{ij} \exp \hat{\beta} x_j}{\sum_{i \in R(t_j)} \exp \hat{\beta} x_j} \quad (3.2)$$

dimana :

- δ_j : Status individu yang bernilai 0 jika tersensor dan 1 jika tidak tersensor
- x_{ij} : Nilai dari variabel independen ke-*i*, $i = 1, 2, \dots, p$, untuk individu ke-*j*
- \hat{a}_{ij} : Rataan terboboti dari variabel independen ke-*i* untuk individu dalam $R(t_j)$

$R(t_j)$: Himpunan individu yang beresiko mengalami kejadian pada saat t_j

Jika nilai *residual Schoenfeld* untuk setiap kovariat tidak berkorelasi dengan peringkat waktu *survival* maka asumsi *proportional hazard* terpenuhi. Hipotesis nol (H_0) untuk uji asumsi *proportional hazard* dengan nilai *residual Schoenfeld*, yaitu terdapat korelasi antara *residual Schoenfeld* dengan *rank* waktu *survival* sama dengan nol (0). Penolakan hipotesis nol (H_0) berarti asumsi *proportional hazard* tidak terpenuhi.

Kleinbaum dan Klein (2005) menyatakan bahwa ukuran yang digunakan untuk melakukan pengecekan asumsi *proportional hazard* adalah nilai *P-Value*, dimana jika nilai *P-Value* < 0.05 maka kovariat yang diuji tidak memenuhi asumsi *proportional hazard*. Lebih jelasnya, pengujian hipotesis untuk asumsi *proportional hazard* dengan menggunakan nilai *residual Schoenfeld* adalah sebagai berikut :

i. Hipotesis

$H_0 : \rho = 0$ (Asumsi *proportional hazard* terpenuhi)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Asumsi *proportional hazard* tidak terpenuhi)

ii. Tingkat Signifikansi

$\alpha = 5\% = 0,05$

iii. Statistik Uji

P-Value

iv. Daerah Penolakan

Tolak H_0 jika $P - Value < \alpha$.

v. Kesimpulan

Jika H_0 gagal ditolak maka $\rho = 0$ yang berarti bahwa asumsi *proportional hazard* terpenuhi.

3.16 Interpretasi Model Regresi Cox

Persamaan regresi *cox proportional hazard* $h(t, x) = h_0 t \exp(\beta x)$ dapat diinterpretasikan sebagai *hazard ratio*. Menurut Lee dan Wang (2003), *hazard ratio* mampu menunjukkan adanya peningkatan atau penurunan resiko individu yang dikenai perlakuan tertentu. Misalkan terdapat dua individu dengan

karakteristik tertentu maka dari persamaan umum *cox proportional hazard* diperoleh rumus untuk menduga *hazard rationya* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 HR &= \frac{h(t, X_j)}{h(t, X_0)} \\
 &= \frac{h_0(t) \exp(\beta X_1)}{h_0(t) \exp(\beta X_0)} \\
 &= \frac{\exp(\beta X_1)}{\exp(\beta X_0)} \\
 &= e^{(X_1 - X_0)\beta}, \forall t > 0
 \end{aligned} \tag{3.23}$$

Persamaan (3.23) menunjukkan besarnya rasio relatif dari individu dengan faktor resiko X_1 dibandingkan dengan faktor resiko X_0 dari individu lain (Lee dan Wang, 2003). Terdapat 3 macam ketentuan tentang bertambahnya atau berkurangnya nilai *hazard*, yaitu sebagai berikut :

- $\beta_j > 0$ maka setiap naiknya nilai x_j akan memperbesar nilai *hazard* atau semakin besar risiko seorang individu untuk mengalami *event*.
- $\beta_j < 0$ maka setiap naiknya nilai x_j akan memperkecil nilai *hazard* atau semakin kecil risiko seorang individu untuk mengalami *event*.
- $\beta_j = 0$ maka besar risiko seorang individu untuk mengalami *event* sama dengan risiko seorang individu untuk gagal.

Contoh 7. Berdasarkan data pada **tabel 3.6** dan perhitungan dengan persamaan (3.17) didapatkan parameter β yang memaksimumkan nilai *log partial likelihood* adalah $\beta = -2$ dengan nilai *log partial likelihood* yang diperoleh sebesar $\log(L(-2)) = -1,363$ atau *partial likelihood* sebesar $L(-2) = 0,256$. Misalkan perhitungan *hazard ratio* dilakukan pada data 1 dan 2, maka nilai *hazard ratio* yang terbentuk adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 HR &= \frac{h(t, X_j)}{h(t, X_0)} \\
 &= \frac{h_0(t) \exp(\beta X_2)}{h_0(t) \exp(\beta X_1)} \\
 &= \frac{\exp(-2X_2)}{\exp(-2X_1)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\exp(-2(4,5))}{\exp(-2(5,2))} \\ &= 4,05 \end{aligned} \tag{3.24}$$

Berdasarkan hasil perhitungan (3.24) di atas maka dapat dikatakan bahwa laptop dengan harga Rp 4.500.000,- memiliki *hazard ratio* 4,05 kali untuk di *service* dibandingkan laptop dengan harga Rp 5.200.000,-. Karena $4,05 > 1$ maka dapat diartikan bahwa laptop dengan harga Rp 4.500.000,- lebih cepat untuk di *service* dibandingkan laptop dengan harga Rp 5.200.000,-.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berasal dari BSI UII. Data yang digunakan merupakan data mahasiswa FMIPA UII angkatan 2013. Variabel penelitian yang digunakan adalah tanggal masuk mahasiswa, tanggal mahasiswa dinyatakan lulus, jurusan, nilai IPK, jenis kelamin, asal daerah, jenis SMA asal, nilai akreditasi SMA asal, jalur masuk, penghasilan orang tua, pekerjaan ayah, dan pekerjaan ibu. *Software* yang digunakan selama proses analisis data adalah *software R 3.3.2*, *SPSS 22*, dan *Ms. Excel*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis Regresi *Cox Proportional Hazard*.

4.2 Variabel dan Definisi Operasional Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel dependen dan variabel independen. Variabel dependen yang digunakan adalah lama waktu mahasiswa dari awal masuk sampai dinyatakan lulus (lama studi mahasiswa) dengan ketentuan sebagai berikut :

1. *Time Origin* (waktu awal) yaitu tanggal masuk mahasiswa di UII untuk melakukan studi.
2. Kejadian (*event*) yaitu tanggal mahasiswa dinyatakan lulus dari UII sampai dengan semester genap tahun ajaran 2016/2017.
3. Satuan waktu yang digunakan adalah bulan.

Dengan ketentuan tersebut, maka apabila seorang mahasiswa telah dinyatakan lulus sampai dengan semester genap tahun ajaran 2016/2017 (bulan Juli 2017) maka waktu *survival* dinyatakan data terobservasi. Jika seorang mahasiswa belum dinyatakan lulus sampai dengan semester genap tahun ajaran 2016/2017 (bulan Juli 2017) maka dinyatakan sebagai data tersensor.

Sedangkan, untuk variabel independen yang digunakan adalah sebagai berikut :

a. Jurusan

Jurusan atau program studi adalah kesatuan rencana belajar sebagai pedoman penyelenggaraan pendidikan akademik dan/atau profesional yang diselenggarakan atas dasar suatu kurikulum serta ditujukan agar mahasiswa dapat menguasai pengetahuan, keterampilan, dan sikap sesuai dengan sasaran kurikulum. Terdapat 3 jurusan jenjang S1 di FMIPA UII yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu jurusan (1) Statistika, (2) Kimia, dan (3) Farmasi.

b. Nilai IPK

Indeks Prestasi Kumulatif merupakan ukuran kemampuan mahasiswa sampai pada periode tertentu yang dihitung berdasarkan jumlah SKS yang telah ditempuh (Hasan, 2012).

c. Jenis Kelamin

Jenis kelamin mahasiswa yang digunakan dalam penelitian ini dikategorikan menjadi 2, yaitu (1) mahasiswa berjenis kelamin laki-laki dan (2) mahasiswa berjenis kelamin perempuan.

d. Asal Daerah

Asal daerah mahasiswa yang digunakan dalam penelitian ini dikategorikan kedalam 2 kelompok yaitu (1) mahasiswa yang berasal dari daerah Jawa dan (2) mahasiswa yang berasal dari luar daerah Jawa.

e. Jenis SMA Asal

Mahasiswa FMIPA UII berasal dari SMA/MA, SMK, dan sekolah lain yang sederajat. Jenis SMA asal mahasiswa pada penelitian ini dikelompokkan menjadi 4 kategori, yaitu (1) SMA/MA IPA, (2) SMA/MA IPS, (3) SMK, dan (4) lain-lain.

f. Nilai Akreditasi SMA Asal

Akreditasi adalah suatu pengakuan formal yang diberikan oleh badan akreditasi terhadap kompetensi suatu lembaga atau organisasi. Terdapat 4 nilai akreditasi SMA asal mahasiswa yang digunakan pada penelitian ini, yaitu (1) A, (2) B, dan (3) C.

g. Jalur Masuk UII

Jalur masuk UII yang digunakan mahasiswa dalam penelitian ini dibagi ke dalam 4 kategori yaitu (1) jalur CBT, (2) jalur PBT, (3) jalur PSB, dan (4) jalur PBT FK.

h. Penghasilan Orang Tua

Variabel ini menggambarkan jumlah penghasilan yang didapatkan orang tua mahasiswa FMIPA UII angkatan 2013.

i. Pekerjaan Ayah

Variabel ini menggambarkan jenis pekerjaan ayah mahasiswa FMIPA UII yang dikategorikan mejadi 4 pekerjaan, yaitu (1) wiraswasta, (2) pegawai swasta, (3) pegawai negeri, dan (4) lain-lain.

j. Pekerjaan Ibu

Variabel ini menggambarkan jenis pekerjaan ibu mahasiswa FMIPA UII yang dikategorikan mejadi 4 pekerjaan, yaitu (1) wiraswasta, (2) ibu rumah tangga, (3) pegawai negeri, dan (4) lain-lain.

Secara garis besar, **tabel 4.1** berikut ini akan memberikan informasi lebih jelas mengenai variabel-variabel independen yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 4.1 Variabel independen yang digunakan

Variabel	Keterangan	Kategori
X_1	Jurusan	(1) Statistika (2) Kimia (3) Farmasi
X_2	Nilai IPK	
X_3	Jenis Kelamin	(1) Laki-laki (2) Perempuan
X_4	Asal Daerah	(1) Jawa (2) Luar Jawa
X_5	Jenis SMA Asal	(1) SMA/MA IPA (2) SMA/MA IPS (3) SMK (4) Lain-lain
X_6	Nilai Akreditasi SMA Asal	(1) A (2) B (3) C (4) TT
X_7	Jalur Masuk UII	(1) CBT (2) PBT (3) PSB (4) PBT FK
X_8	Penghasilan Orang Tua	
X_9	Pekerjaan Ayah	(1) Wiraswasta (2) Pegawai Swasta (3) Pegawai Negeri (4) Lain-lain
X_{10}	Pekerjaan Ibu	(1) Wiraswasta (2) Ibu Rumah Tangga (3) Pegawai Negeri (4) Lain-lain

4.3 Metode Pengambilan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data sekunder yang bersumber dari BSI UII. Data tersebut merupakan data mahasiswa S1 FMIPA UII

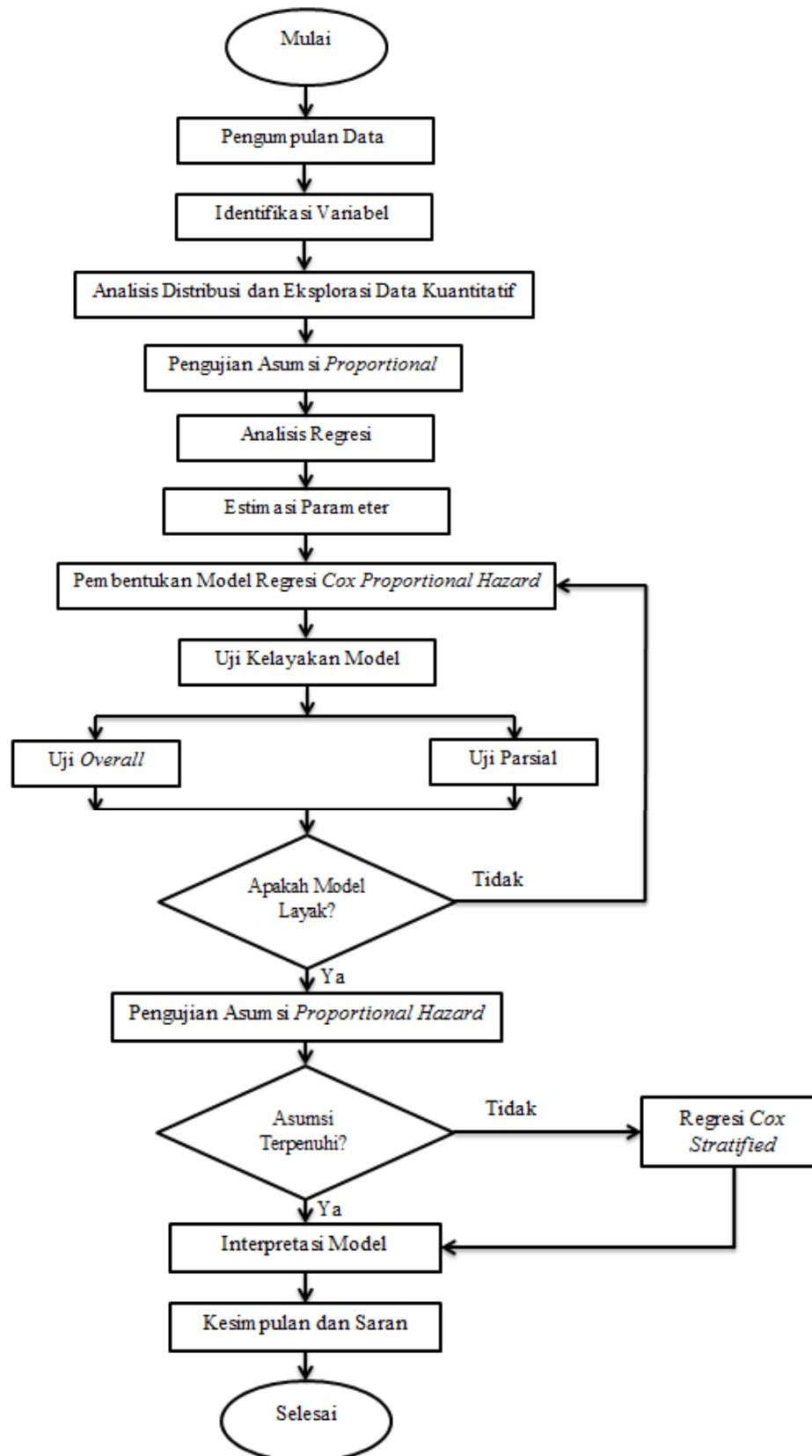
angkatan 2013 baik yang sudah dinyatakan lulus maupun belum sampai terhitung 8 semester dari awal masuk UII.

4.4 Tahapan Penelitian

Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Proses penelitian dimulai dengan mengumpulkan data mahasiswa S1 FMIPA UII angkatan 2013.
2. Mengidentifikasi variabel-variabel yang akan dianalisis dengan menggunakan metode regresi *cox proportional hazard*.
3. Melakukan analisis deskriptif dengan distribusi frekuensi dan eksplorasi data kuantitatif untuk mengetahui gambaran umum dari variabel yang digunakan.
4. Melakukan pengujian asumsi *proportional* untuk variabel-variabel independen yang bersifat kategorik.
5. Melakukan analisis regresi *cox proportional hazard* pada variabel-variabel yang telah ditentukan.
6. Melakukan estimasi parameter dari hasil analisis regresi *cox proportional hazard*.
7. Membentuk model regresi awal dari hasil estimasi parameter sebelumnya.
8. Melakukan uji kelayakan dari model yang telah terbentuk. Uji kelayakan model yang digunakan yaitu uji *overall* dan uji parsial.
9. Apabila uji kelayakan model (*overall* dan parsial) telah terpenuhi berarti model layak untuk digunakan dan bisa dilanjutkan ke tahapan berikutnya. Namun, apabila uji kelayakan model belum terpenuhi maka proses pembentukan model regresi lain perlu dilakukan untuk mendapatkan model yang paling layak.
10. Melakukan uji asumsi *proportional hazard* pada variabel independen yang signifikan dalam model.
11. Melakukan interpretasi model regresi *cox propotional hazard* yang telah terbentuk.
12. Menarik kesimpulan dan saran dari hasil yang telah didapat.

Tahapan-tahapan penelitian di atas digambarkan melalui sebuah diagram alir seperti pada **gambar 4.1** berikut :



Gambar 4.1 Diagram alir penelitian

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Studi Kasus

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data mahasiswa S1 FMIPA UII angkatan 2013. Data tersebut merupakan data 402 mahasiswa yang telah dinyatakan lulus maupun belum dinyatakan lulus dari UII. Data tersebut terdiri dari 10 variabel independen yaitu Jurusan (X_1), Nilai IPK (X_2), Jenis Kelamin (X_3), Asal Daerah (X_4), Jenis SMA Asal (X_5), Nilai Akreditasi SMA Asal (X_6), Jalur Masuk (X_7), Penghasilan Orang Tua (X_8), Pekerjaan Ayah (X_9), dan Pekerjaan Ibu (X_{10}). Hasil penelitian yang akan dibahas dalam bab ini adalah mengenai penerapan regresi *cox proportional hazard* dan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi lama studi mahasiswa S1 FMIPA UII angkatan 2013.

5.2 Distribusi Frekuensi Data

Distribusi frekuensi adalah susunan data menurut kelas-kelas tertentu yang telah dikelompokkan ke dalam beberapa kategori. Berikut ini merupakan distribusi data dari masing-masing variabel kategorik yang digunakan dalam penelitian :

Tabel 5.1 Data Mahasiswa FMIPA UII Angkatan 2013

		Frekuensi	Persentase
Informasi Kejadian	Terobservasi	125	31,1%
	Tersensor	277	68,9%
Total		402	100%

Dari **tabel 5.1** di atas dapat dilihat bahwa sebesar 31,1% atau sebanyak 125 mahasiswa FMIPA UII angkatan 2013 terobservasi atau dengan kata lain jumlah tersebut merupakan jumlah mahasiswa yang telah dinyatakan lulus (yudisium) sebelum atau pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Sedangkan, banyaknya mahasiswa FMIPA UII angkatan 2013 yang belum dinyatakan lulus sampai semester genap tahun ajaran 2016/2017 atau mahasiswa tersensor ada sebanyak 277 mahasiswa atau sebesar 68,9%.

Tabel 5.2 Distribusi Variabel Independen Kategorik pada Data Mahasiswa FMIPA UII Angkatan 2013

	Kategori	Frekuensi
Jurusan	1 = Statistika	157
	2 = Kimia	105
	3 = Farmasi	140
Jenis Kelamin	1 = Laki-laki	97
	2 = Perempuan	305
Asal Daerah	1 = Jawa	226
	2 = Luar Jawa	176
Jenis SMA Asal	1 = SMA/MA IPA	325
	2 = SMA/MA IPS	10
	3 = SMK	21
	4 = Lain-lain	46
Nilai Akreditasi SMA	1 = A	117
	2 = B	65
	3 = C	220
Jalur Masuk	1 = PBT	27
	2 = CBT	186
	3 = PSB	176
	4 = PBT FK	13
Pekerjaan Ayah	1 = Wiraswasta	112
	2 = Pegawai Swasta	52
	3 = Pegawai Negeri	165
	4 = Lain-lain	73
Pekerjaan Ibu	1 = Wiraswasta	63
	2 = Ibu Rumah Tangga	174
	3 = Pegawai Negeri	105
	4 = Lain-lain	60

Tabel 5.2 di atas memperlihatkan bahwa mahasiswa FMIPA UII angkatan 2013 untuk variabel jurusan terbanyak adalah mahasiswa jurusan statistika. Variabel jenis kelamin frekuensi mahasiswa perempuan lebih banyak dibandingkan frekuensi mahasiswa laki-laki. Variabel asal daerah mahasiswa yang berasal dari pulau Jawa frekuensinya lebih banyak dibandingkan frekuensi mahasiswa yang berasal dari luar pulau Jawa. Variabel jenis SMA asal mahasiswa FMIPA UII angkatan 2013 frekuensi paling banyak adalah mahasiswa yang berasal dari SMA/MA IPA dan yang paling sedikit berasal dari SMA/MA IPS. Variabel nilai akreditasi SMA asal mahasiswa FMIPA UII angkatan 2013 frekuensi terbanyak adalah mahasiswa yang berasal dari SMA yang memiliki nilai

akreditasi C. Variabel jalur masuk yang dilalui mahasiswa FMIPA UII angkatan 2013 paling banyak adalah CBT. Variabel pekerjaan ayah dari mahasiswa FMIPA UII angkatan 2013 yang paling banyak adalah pegawai negeri sedangkan, untuk variabel pekerjaan ibu yang paling banyak adalah ibu rumah tangga.

5.3 Eksplorasi Data Kuantitatif

Eksplorasi data kuantitatif digunakan untuk mengetahui gambaran data dari masing-masing variabel independen yang bersifat kuantitatif dalam penelitian ini. Gambaran data dari masing-masing variabel kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada **tabel 5.3** berikut :

Tabel 5.3 Statistik data kuantitatif

Variabel	Minimum	Maksimum	Mean	Median
Nilai IPK	1,86	3,99	3,39	3,48
Penghasilan Orang Tua (dalam juta rupiah)	24	600	77,86	60

Variabel independen yang bersifat kuantitatif meliputi Nilai IPK dan Penghasilan Orang Tua mahasiswa. Rata-rata nilai IPK mahasiswa FMIPA UII angkatan 2013 adalah sebesar 3,39 dengan IPK tertinggi sebesar 3,99 dan IPK terendah adalah sebesar 1,86. Penghasilan orang tua mahasiswa FMIPA UII angkatan 2013 terendah adalah sebesar Rp 24.000.000,- dan tertinggi adalah sebesar Rp 600.000.000,- dengan rata-rata besar penghasilan orang tua mahasiswa FMIPA UII angkatan 2013 adalah Rp 77.860.000,-

5.4 Pengujian Asumsi *Proportional Hazard* Pendekatan Grafik

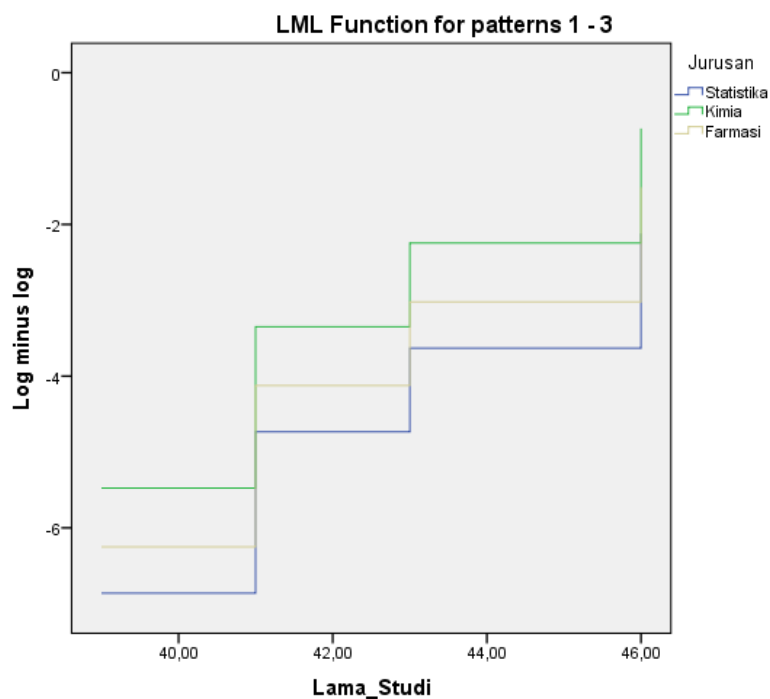
Asumsi yang harus dipenuhi dalam regresi *cox proportional hazard* yaitu asumsi *proportional hazard*. Asumsi *proportional hazard* berarti bahwa rasio fungsi *hazard* dari dua individu konstan dari waktu ke waktu atau sama dengan pernyataan bahwa fungsi *hazard* suatu individu terhadap individu yang lain adalah proporsional. Pengujian asumsi *proportional hazard* dalam penelitian ini menggunakan dua cara, yaitu pendekatan *plot log minus log survival* dan pengujian *goodness of fit* menggunakan nilai *residual Schoenfeld*. Pendekatan *plot log minus log survival* dilakukan terhadap variabel independen yang bersifat kategorik sebelum analisis regresi *cox proportional hazard* dilakukan sedangkan,

pengujian *goodness of fit* menggunakan nilai *residual Schoenfeld* dilakukan pada variabel independen yang berpengaruh secara signifikan terhadap model akhir regresi *cox proportional hazard* yang terbentuk.

Menurut Kleinbaum dan Klein (2005), apabila *plot* antar kategori dalam satu variabel independen terlihat sejajar atau tidak bersilangan maka asumsi *proportional hazard* terpenuhi dan variabel independen yang bersifat kategorik dapat dimasukkan ke dalam model. Berikut merupakan uji asumsi *proportional hazard* untuk masing-masing variabel independen yang bersifat kategorik dalam penelitian ini.

5.4.1 Variabel Jurusan

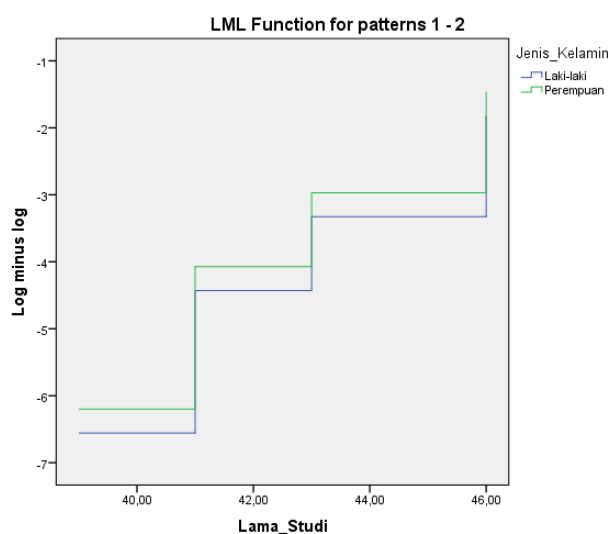
Plot log minus log survival pada **gambar 5.1** menunjukkan bahwa variabel independen X_1 (Jurusan) membentuk garis sejajar pada setiap kategorinya dan tidak ada yang saling berpotongan atau bersilangan. Berdasarkan hal tersebut maka asumsi *proportional hazard* terpenuhi dan variabel independen X_1 (Jurusan) dapat dimasukkan ke dalam analisis selanjutnya yaitu regresi *cox proportional hazard*.



Gambar 5.1 *Plot log minus log survival* variabel X_1 (Jurusan)

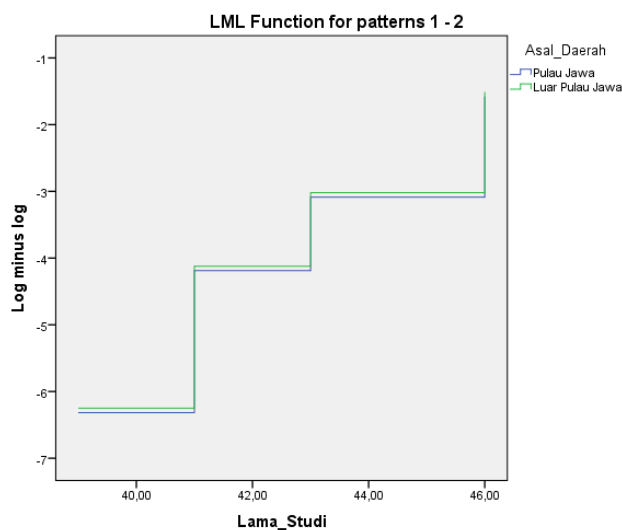
5.4.2 Variabel Jenis Kelamin

Plot log minus log survival untuk variabel independen X_3 (Jenis Kelamin) membentuk garis sejajar pada setiap kategorinya dan tidak ada yang saling berpotongan atau bersilangan sehingga asumsi *proportional hazard* terpenuhi dan variabel independen X_3 (Jenis Kelamin) dapat dimasukkan ke dalam analisis selanjutnya yaitu regresi *cox proportional hazard*. *Plot log minus log survival* untuk variabel independen X_3 (Jenis Kelamin) dapat dilihat pada **gambar 5.2** berikut.



Gambar 5.2 *Plot log minus log survival* variabel X_3 (Jenis Kelamin)

5.4.3 Variabel Asal Daerah

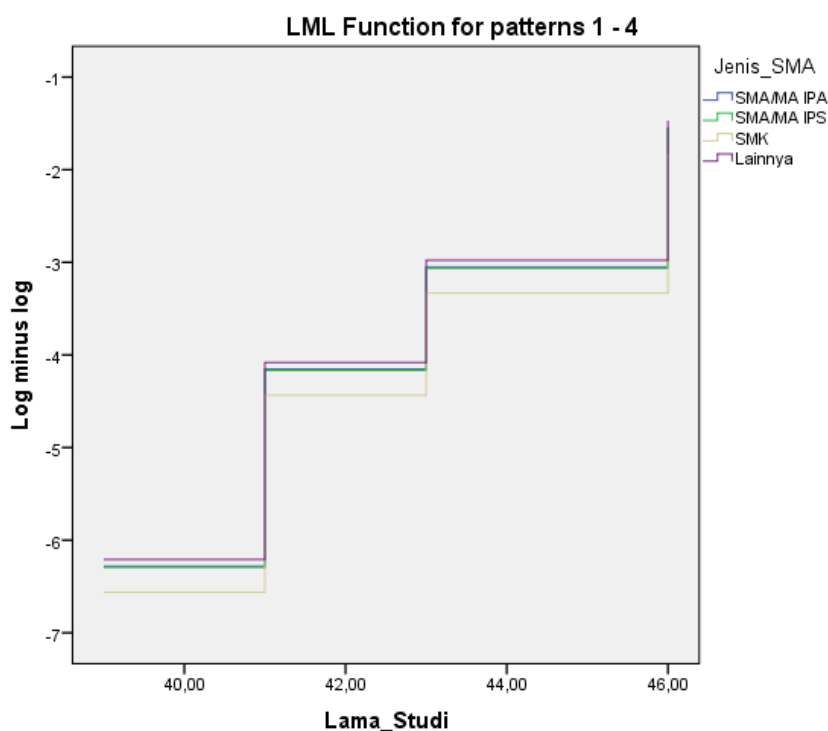


Gambar 5.3 *Plot log minus log survival* variabel X_4 (Asal Daerah)

Gambar 5.3 menunjukkan bahwa *plot log minus log survival* untuk variabel independen X_4 (Asal Daerah) membentuk garis sejajar pada setiap kategorinya dan tidak ada yang saling berpotongan atau bersilangan maka asumsi *proportional hazard* terpenuhi dan variabel independen X_4 (Asal Daerah) dapat dimasukkan ke dalam analisis selanjutnya yaitu regresi *cox proportional hazard*.

5.4.4 Variabel Jenis SMA

Plot log minus log survival variabel X_5 (Jenis SMA) dapat dilihat pada **gambar 5.4** berikut.

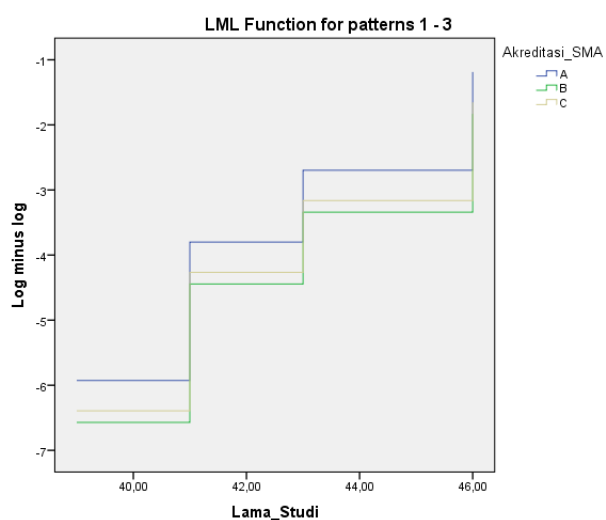


Gambar 5.4 *Plot log minus log survival* variabel X_5 (Jenis SMA)

Berdasarkan **gambar 5.4** tersebut dapat dilihat bahwa *plot log minus log survival* untuk variabel independen X_5 (Jenis SMA) membentuk garis sejajar pada setiap kategorinya dan tidak ada yang saling berpotongan atau bersilangan maka asumsi *proportional hazard* terpenuhi dan variabel independen X_5 (Jenis SMA) dapat dimasukkan ke dalam analisis selanjutnya yaitu regresi *cox proportional hazard*.

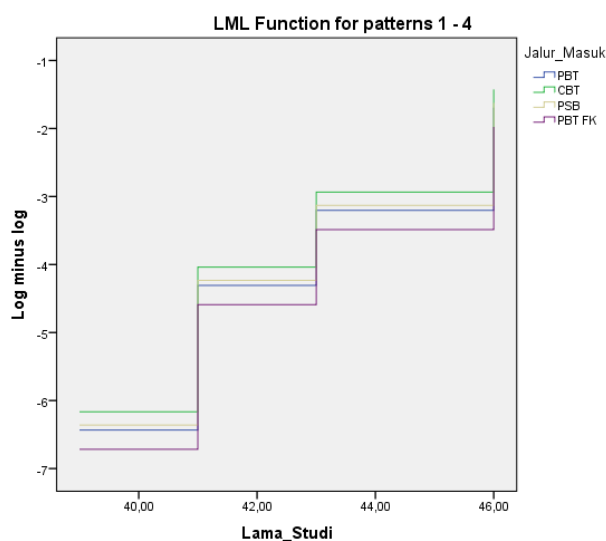
5.4.5 Variabel Nilai Akreditasi SMA Asal

Plot log minus log survival untuk variabel independen X_6 (Nilai Akreditasi SMA Asal) membentuk garis sejajar pada setiap kategorinya dan tidak ada yang saling berpotongan atau bersilangan sehingga asumsi *proportional hazard* terpenuhi dan variabel independen X_6 (Nilai Akreditasi SMA Asal) dapat dimasukkan ke dalam analisis selanjutnya yaitu regresi *cox proportional hazard*. *Plot log minus log survival* untuk variabel independen X_6 (Nilai Akreditasi SMA Asal) dapat dilihat pada **gambar 5.5** berikut.



Gambar 5.5 *Plot log minus log survival* variabel X_6 (Akreditasi SMA)

5.4.6 Variabel Jalur Masuk

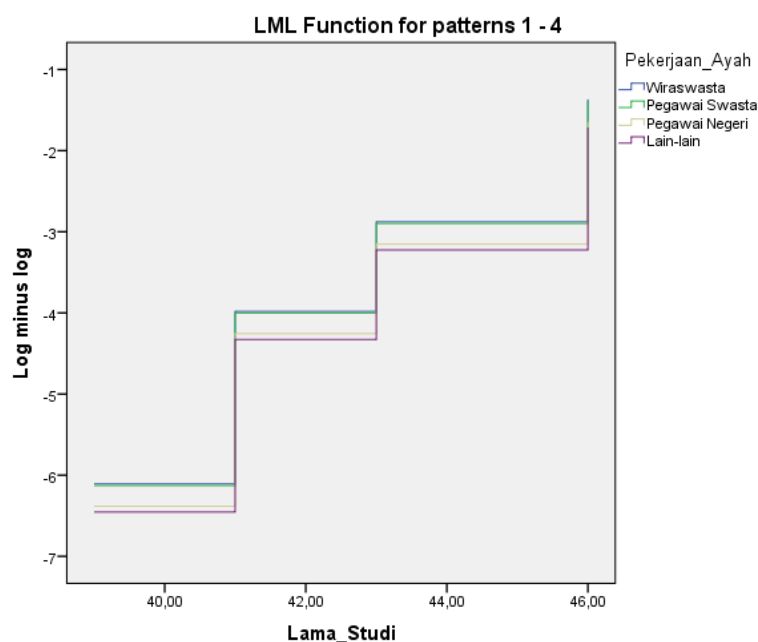


Gambar 5.6 *Plot log minus log survival* variabel X_7 (Jalur Masuk)

Berdasarkan **gambar 5.6**, dapat dilihat bahwa *plot log minus log survival* untuk variabel independen X_7 (Jalur Masuk) membentuk garis sejajar pada setiap kategorinya dan tidak ada yang saling berpotongan atau bersilangan maka asumsi *proportional hazard* terpenuhi dan variabel independen X_7 (Jalur Masuk) dapat dimasukkan ke dalam analisis selanjutnya yaitu regresi *cox proportional hazard*.

5.4.7 Variabel Pekerjaan Ayah

Plot log minus log survival variabel X_9 (Pekerjaan Ayah) dapat dilihat pada **gambar 5.7** berikut.

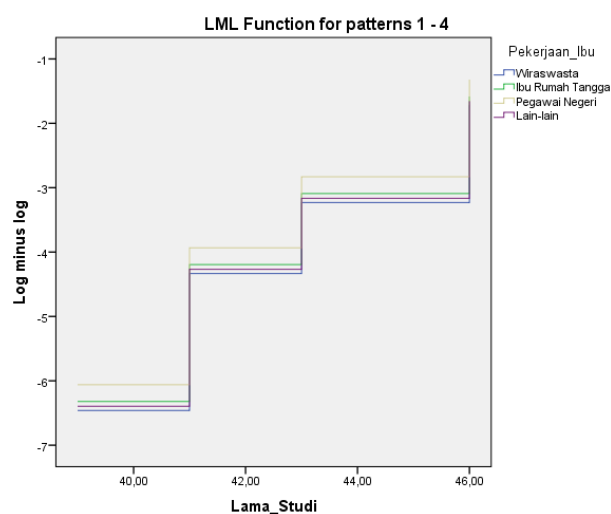


Gambar 5.7 *Plot log minus log survival* variabel X_9 (Pekerjaan Ayah)

Gambar 5.7 menunjukkan bahwa *plot log minus log survival* untuk variabel independen X_9 (Pekerjaan Ayah) membentuk garis sejajar pada setiap kategorinya dan tidak ada yang saling berpotongan atau bersilangan maka asumsi *proportional hazard* terpenuhi dan variabel independen X_9 (Pekerjaan Ayah) dapat dimasukkan ke dalam analisis selanjutnya yaitu regresi *cox proportional hazard*.

5.4.8 Variabel Pekerjaan Ibu

Plot log minus log survival untuk variabel independen X_{10} (Pekerjaan Ibu) membentuk garis sejajar pada setiap kategorinya dan tidak ada yang saling berpotongan atau bersilangan sehingga asumsi *proportional hazard* terpenuhi dan variabel independen X_{10} (Pekerjaan Ibu) dapat dimasukkan ke dalam analisis selanjutnya yaitu regresi *cox proportional hazard*. *Plot log minus log survival* untuk variabel independen X_{10} (Pekerjaan Ibu) dapat dilihat pada **gambar 5.8** berikut.



Gambar 5.8 *Plot log minus log survival* variabel X_{10} (Pekerjaan Ibu)

Hasil dari analisis pengujian asumsi *proportional hazard* dengan menggunakan pendekatan grafik *log minus log survival* diperoleh bahwa semua variabel independen yang bersifat kategorik memenuhi asumsi *proportional hazard*, sehingga semua variabel independen dalam penelitian ini dapat dimasukkan ke dalam model regresi *cox proportional hazard*.

5.5 Analisis Regresi Cox Proportional Hazard

5.5.1 Estimasi Parameter Regresi Cox Proportional Hazard

Setelah mengetahui variabel-variabel yang telah memenuhi asumsi *proportional hazard*, selanjutnya dilakukan estimasi parameter dengan metode regresi *cox proportional hazard*. Hasil estimasi parameter regresi *cox proportional hazard* berdasarkan perhitungan dengan *software R 3.3.2*. dapat dilihat pada **tabel 5.4** berikut :

Tabel 5.4 Hasil estimasi parameter regresi *cox proportional hazard*

Variabel	Coef	Exp (Coef)	SE (Coef)	Z	$Z_{\alpha/2}$	P-Value	Keputusan
$X_{1(2)}$	1,52	4,58	0,24	6,41	1,96	0,00	Tolak H_0
$X_{1(3)}$	0,69	1,99	0,25	2,78	1,96	0,01	Tolak H_0
X_2	4,53	92,97	0,52	8,79	1,96	0,00	Tolak H_0
$X_{3(2)}$	0,39	1,48	0,28	1,39	1,96	0,16	Gagal Tolak H_0
$X_{4(2)}$	0,11	1,11	0,23	0,45	1,96	0,65	Gagal Tolak H_0
$X_{5(2)}$	0,04	1,04	0,56	0,07	1,96	0,94	Gagal Tolak H_0
$X_{5(3)}$	-0,31	0,73	0,47	-0,66	1,96	0,51	Gagal Tolak H_0
$X_{5(4)}$	0,18	1,20	0,31	0,59	1,96	0,56	Gagal Tolak H_0
$X_{6(2)}$	-0,81	0,44	0,32	-2,54	1,96	0,01	Tolak H_0
$X_{6(3)}$	-0,63	0,53	0,24	-2,61	1,96	0,01	Tolak H_0
$X_{7(2)}$	0,35	1,42	0,45	0,78	1,96	0,44	Gagal Tolak H_0
$X_{7(3)}$	0,13	1,13	0,46	0,28	1,96	0,78	Gagal Tolak H_0
$X_{7(4)}$	-0,27	0,76	0,85	-0,33	1,96	0,75	Gagal Tolak H_0
X_8	-0,00	0,99	0,00	-1,75	1,96	0,08	Gagal Tolak H_0
$X_{9(2)}$	0,05	1,05	0,33	0,14	1,96	0,89	Gagal Tolak H_0
$X_{9(3)}$	-0,26	0,77	0,24	-1,06	1,96	0,29	Gagal Tolak H_0
$X_{9(4)}$	-0,34	0,71	0,29	-1,16	1,96	0,25	Gagal Tolak H_0
$X_{10(2)}$	0,11	1,12	0,29	0,39	1,96	0,70	Gagal Tolak H_0
$X_{10(3)}$	0,39	1,48	0,30	1,30	1,96	0,19	Gagal Tolak H_0
$X_{10(4)}$	0,05	1,05	0,35	0,14	1,96	0,89	Gagal Tolak H_0

dengan :

$X_{1(2)}$: Jurusan (Kimia)	$X_{7(2)}$: Jalur Masuk (CBT)
$X_{1(3)}$: Jurusan (Farmasi)	$X_{7(3)}$: Jalur Masuk (PSB)
X_2 : Nilai IPK	$X_{7(4)}$: Jalur Masuk (PBT FK)
$X_{3(2)}$: Jenis Kelamin (Perempuan)	X_8 : Penghasilan Orang Tua
$X_{4(2)}$: Asal Daerah (Luar Pulau Jawa)	$X_{9(2)}$: Pekerjaan Ayah (Pegawai Swasta)
$X_{5(2)}$: Jenis SMA (SMA/MA IPS)	$X_{9(3)}$: Pekerjaan Ayah (Pegawai Negeri)

$X_{5(3)}$: Jenis SMA (SMK)	$X_{9(4)}$: Pekerjaan Ayah (Lain-lain)
$X_{5(4)}$: Jenis SMA (Lain-lain)	$X_{10(2)}$: Pekerjaan Ibu (Ibu Rumah Tangga)
$X_{6(2)}$: Akreditasi SMA (B)	$X_{10(3)}$: Pekerjaan Ibu (Pegawai Negeri)
$X_{6(3)}$: Akreditasi SMA (C)	$X_{10(4)}$: Pekerjaan Ibu (Lain-lain)

Berdasarkan hasil estimasi pada **tabel 5.4** diasumsikan bahwa seluruh variabel independen berpengaruh secara signifikan terhadap model, sehingga didapatkan model awal regresi *cox proportional hazard* sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 h(t, X) = h_0(t) \exp(& 1,52X_{1(2)} + 0,69X_{1(3)} + 4,53X_2 + 0,39X_{3(2)} + \\
 & + 0,12X_{4(2)} + 0,04X_{5(2)} - 0,31X_{5(3)} + 0,18X_{5(4)} - 0,81X_{6(2)} + \\
 & - 0,63X_{6(3)} + 0,35X_{7(2)} + 0,13X_{7(3)} - 0,27X_{7(4)} - 0,00X_8 + \\
 & + 0,05X_{9(2)} - 0,26X_{9(3)} - 0,34X_{9(4)} + 0,11X_{10(2)} + \\
 & + 0,39X_{10(3)} + 0,05X_{10(4)}) \quad (5.1)
 \end{aligned}$$

5.5.2 Pengujian Parameter Model Lengkap

Pengujian *overall* ini merupakan pengujian serentak semua parameter dalam model regresi *cox proportional hazard* yang terbentuk. Pengujian serentak ini menggunakan *likelihood ratio test* yang statistik ujinya mengikuti distribusi *chi-square*. Hipotesis yang digunakan untuk pengujian secara serentak adalah sebagai berikut :

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

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_j \neq 0, \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, p$$

Merujuk pada persamaan (3.21) didapatkan hasil perhitungan statistik uji G sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 G &= -2[\ln L_R - \ln L_f] \\
 &= -2[-727,91 - (-640,20)] \\
 &= 175,42 \quad (5.2)
 \end{aligned}$$

Tabel 5.5 Uji *Overall* Model Awal

Uji <i>Overall</i>	$G \geq \chi^2_{(0,05;20)}$	$P\text{-Value} < \alpha$	Keputusan
	$175,42 \geq 31,41$	$0,00 < 0,05$	Tolak H_0

Keputusan diambil berdasarkan daerah penolakan yaitu tolak H_0 jika $G \geq \chi^2_{(\alpha=0,05;db=20)}$ atau $P\text{-Value} < \alpha$. Berdasarkan hasil pengujian pada **tabel 5.5** diperoleh nilai $G \geq \chi^2_{(0,05;20)}$ yaitu $175,42 \geq 31,41$ atau $P\text{-Value} < \alpha$ yaitu $0,00 < 0,05$ sehingga didapatkan keputusan tolak H_0 yang artinya model layak digunakan. Selanjutnya dilakukan uji parsial untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang signifikan antara variabel independen terhadap variabel dependen. Hipotesis yang digunakan untuk uji parsial adalah sebagai berikut :

$$H_0 : \beta_j = 0 \text{ dengan } j = 1, 2, \dots, p$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0, \text{ dengan } j = 1, 2, \dots, p$$

Daerah penolakan dari uji parsial ini adalah tolak H_0 jika $|Z| > Z_{\alpha/2}$ atau $P\text{-Value} < \alpha$. Merujuk pada **tabel 5.4** dapat dilihat bahwa diperoleh keputusan tolak H_0 untuk variabel $X_{1(2)}$ (Jurusan Kimia), $X_{1(3)}$ (Jurusan Farmasi), X_2 (IPK), $X_{6(2)}$ (Nilai Akreditasi SMA B), dan $X_{6(3)}$ (Nilai Akreditasi SMA C) yang artinya variabel-variabel independen tersebut berpengaruh secara signifikan terhadap variabel lama studi mahasiswa FMIPA UII angkatan 2013. Sedangkan, untuk variabel independen yang lain diperoleh keputusan gagal tolak H_0 yang berarti bahwa variabel independen tidak berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen.

Berdasarkan hasil dari uji parsial, diperoleh kesimpulan bahwa tidak semua variabel independen berpengaruh terhadap model. Oleh karena itu, akan dilakukan eliminasi *backward* untuk memperoleh model terbaik regresi *cox proportional hazard*.

5.5.3 Pemilihan Model Terbaik

Menurut Collet (1994), pemilihan variabel yang masuk atau keluar dari model dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu seleksi *forward*, eliminasi *backward*, dan prosedur *stepwise*. Pada penelitian ini digunakan metode eliminasi *backward*. Eliminasi *backward* ini dihentikan apabila semua variabel yang masuk ke dalam model sudah signifikan. Hasil estimasi parameter dari pemodelan terbaik regresi *cox proportional hazard* dengan

menggunakan metode eliminasi *backward* dapat dilihat pada **tabel 5.6** berikut ini:

Tabel 5.6 Hasil Estimasi Parameter Model *Cox Proportional Hazard* Terbaik

Variabel	Coef	Exp (Coef)	SE (Coef)	Z	$Z_{\alpha/2}$	P-Value	Keputusan
$X_{1(2)}$	1,35	3,87	0,22	6,20	1,96	0,00	Tolak H_0
$X_{1(3)}$	0,69	1,99	0,23	2,95	1,96	0,00	Tolak H_0
X_2	4,39	80,91	0,47	9,41	1,96	0,00	Tolak H_0
$X_{6(2)}$	-0,73	0,48	0,30	-2,45	1,96	0,01	Tolak H_0
$X_{6(3)}$	-0,50	0,61	0,20	-2,56	1,96	0,01	Tolak H_0

dengan :

$X_{1(2)}$: Jurusan (Kimia)

$X_{1(3)}$: Jurusan (Farmasi)

X_2 : Nilai IPK

$X_{6(2)}$: Akreditasi SMA (B)

$X_{6(3)}$: Akreditasi SMA (C)

Berdasarkan hasil estimasi pada **tabel 5.6** di atas, maka didapatkan model akhir atau model terbaik regresi *cox proportional hazard* sebagai berikut :

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(1,35X_{1(2)} + 0,69X_{1(3)} + 4,39X_2 - 0,73X_{6(2)} - 0,50X_{6(3)}) \quad (5.3)$$

5.5.4 Pengujian Parameter Model Terbaik

Pengujian *overall* ini digunakan untuk mengetahui apakah variabel-variabel independen pada model regresi *cox proportional hazard* yang terbentuk berpengaruh secara bersama-sama terhadap variabel dependen. Hipotesis yang digunakan untuk pengujian secara *overall* adalah sebagai berikut :

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

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_j \neq 0, \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, p$$

Merujuk pada persamaan (3.21) didapatkan hasil perhitungan statistik uji G sebagai berikut :

$$\begin{aligned} G &= -2[\ln L_R - \ln L_f] \\ &= -2[-727,91 - (-646,17)] \\ &= 163,48 \end{aligned} \quad (5.4)$$

Tabel 5.7 Uji *Overall* Model Terbaik

Uji <i>Overall</i>	$G \geq \chi^2_{(0,05;5)}$	$P\text{-Value} < \alpha$	Keputusan
	$163,48 \geq 11,07$	$0,00 < 0,05$	Tolak H_0

Keputusan diambil berdasarkan daerah penolakan yaitu tolak H_0 jika $G \geq \chi^2_{(\alpha=0,05;db=5)}$ atau $P\text{-Value} < \alpha$. Berdasarkan hasil pengujian pada **tabel 5.7** diperoleh nilai $G \geq \chi^2_{(0,05;5)}$ yaitu $163,48 \geq 11,07$ atau $P\text{-Value} < \alpha$ yaitu $0,00 < 0,05$ sehingga didapatkan keputusan tolak H_0 yang artinya model layak digunakan. Selanjutnya dilakukan uji parsial untuk mengetahui adanya pengaruh antara satu per satu variabel independen terhadap variabel dependen. Hipotesis yang digunakan untuk uji parsial adalah sebagai berikut :

$$H_0 : \beta_j = 0 \text{ dengan } j = 1, 2, \dots, p$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0, \text{ dengan } j = 1, 2, \dots, p$$

Daerah penolakan dari uji parsial ini adalah tolak H_0 jika $|Z| > Z_{\alpha/2}$ atau $P\text{-Value} < \alpha$. Merujuk pada **tabel 5.6** dapat dilihat bahwa diperoleh keputusan tolak H_0 untuk semua variabel yang masuk dalam model yaitu variabel variabel $X_{1(2)}$ (Jurusan Kimia), $X_{1(3)}$ (Jurusan Farmasi), X_2 (IPK), $X_{6(2)}$ (Nilai Akreditasi SMA B), dan $X_{6(3)}$ (Nilai Akreditasi SMA C). Hal ini berarti variabel-variabel independen tersebut berpengaruh secara signifikan terhadap variabel lama studi mahasiswa FMIPA UII angkatan 2013.

Berdasarkan hasil uji *overall* dan uji parsial diketahui bahwa model yang didapatkan telah layak untuk digunakan dan semua variabel independen yang terdapat dalam model berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen. Sehingga, dapat dilakukan interpretasi terhadap model yang telah didapatkan tersebut.

5.6 Pengujian Asumsi *Proportional Hazard Goodness of Fit*

Sebelumnya dilakukan interpretasi terhadap model regresi *cox proportional hazard* yang telah terbentuk, akan dilakukan pengecekan asumsi *proportional hazard* pada variabel-variabel independen yang ada dalam model tersebut terlebih dahulu. Pengujian asumsi *proportional hazard* juga dapat dilakukan dengan menggunakan metode *goodness of fit*. Metode ini lebih objektif dalam memeriksa variabel independen mengandung *proportional hazard* atau tidak. Selain itu, metode ini juga dapat digunakan untuk menguji variabel yang bersifat *non-kategorik* tanpa harus mengkategorikannya terlebih dahulu. Salah satu statistik uji yang digunakan dalam metode ini adalah nilai *residual Schoenfeld*. Berdasarkan perhitungan menggunakan *software R 3.3.2*, hasil yang diperoleh untuk masing-masing variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap model dapat dilihat pada **tabel 5.8** berikut :

Tabel 5.8 Nilai *P-Value* Uji Asumsi *Proportional Hazard*

Variabel	Keterangan	ρ	<i>P-Value</i>	Keputusan
$X_{1(2)}$	Jurusan (Kimia)	-0,42	0,89	Gagal Tolak H_0
$X_{1(3)}$	Jurusan (Farmasi)	0,01	0,87	Gagal Tolak H_0
X_2	Nilai IPK	-0,20	0,34	Gagal Tolak H_0
$X_{6(2)}$	Akreditasi SMA (B)	0,10	0,25	Gagal Tolak H_0
$X_{6(3)}$	Akreditasi SMA (C)	-0,05	0,56	Gagal Tolak H_0

Setelah diketahui hasil dari asumsi *proportional hazard* untuk masing-masing variabel independen yang signifikan terhadap model, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji hipotesis untuk mengetahui apakah semua variabel independen tersebut memenuhi asumsi *proportional hazard* atau tidak. Hipotesis yang digunakan untuk pengujian asumsi *proportional hazard* adalah sebagai berikut :

$H_0 : \rho = 0$ (Asumsi *proportional hazard* terpenuhi)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Asumsi *proportional hazard* tidak terpenuhi)

Daerah penolakan yang digunakan pada uji hipotesis di atas adalah tolak H_0 jika $P\text{-Value} < \alpha$. Berdasarkan **tabel 5.8**, dapat dilihat bahwa seluruh variabel

independen yang signifikan terhadap model memiliki nilai *P-Value* yang lebih dari tingkat signifikansi ($\alpha = 0,05$) sehingga diperoleh keputusan gagal tolak H_0 . Maka dapat disimpulkan bahwa asumsi *proportional hazard* untuk masing-masing variabel independen yang signifikan dalam model terpenuhi.

5.7 Interpretasi Model Regresi Cox Proportional Hazard

Berdasarkan hasil estimasi dengan menggunakan metode eliminasi *backward* didapatkan model terbaik regresi *cox proportional hazard* sebagai berikut :

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(1,35X_{1(2)} + 0,69X_{1(3)} + 4,39X_2 - 0,73X_{6(2)} + \\ - 0,50X_{6(3)}) \quad (5.5)$$

Pada persamaan (5.5) di atas terdapat nilai $\exp(\beta_j)$ yang menunjukkan nilai resiko kegagalan (*hazard ratio*) dari masing-masing variabel independen. *Hazard ratio* dari masing-masing variabel independen tersebut dapat diinterpretasikan dengan merujuk pada nilai *Coef* dan $\exp(\text{Coef})$ tabel 5.6 sebagai berikut :

- Hazard ratio* yang diperoleh menunjukkan bahwa mahasiswa jurusan kimia memiliki nilai $\exp(\text{Coef})$ sebesar 3,87. Karena $3,87 > 1$ maka dapat diartikan bahwa mahasiswa jurusan kimia lebih cepat untuk menyelesaikan studinya dibandingkan mahasiswa jurusan statistika.
- Hazard ratio* yang diperoleh menunjukkan bahwa mahasiswa jurusan farmasi memiliki nilai $\exp(\text{Coef})$ sebesar 1,99. Karena $1,99 > 1$ maka dapat diartikan bahwa mahasiswa jurusan farmasi lebih cepat untuk menyelesaikan studinya dibandingkan mahasiswa jurusan statistika.
- IPK pada penelitian ini merupakan variabel numerik, maka *hazard ratio* diperoleh dengan mengambil angka yang berkisar diantara nilai IPK tersebut. Misal dalam penelitian ini ingin dibandingkan antara nilai IPK yang *cumlaude* (IPK 3,75) dengan yang tidak *cumlaude* (IPK 3,25), maka diperoleh *hazard ratio* sebagai berikut :

$$\text{Hazard Ratio} = \frac{\exp(\text{coef}(3,75))}{\exp(\text{coef}(3,25))} \\ = \frac{\exp(4,39(3,75))}{\exp(4,39(3,25))} = 8,98 \quad (5.6)$$

Berdasarkan hasil perhitungan (5.6) di atas maka dapat dikatakan bahwa mahasiswa dengan IPK 3,75 lama studinya 8,98 kali dibandingkan mahasiswa yang memiliki IPK 3,25. Karena $8,98 > 1$ maka dapat diartikan bahwa mahasiswa dengan IPK 3,75 lebih cepat untuk menyelesaikan masa studinya dibandingkan mahasiswa yang memiliki IPK 3,25.

- d. *Hazard ratio* yang diperoleh menunjukkan bahwa mahasiswa yang berasal dari SMA dengan nilai akreditasi B memiliki nilai $\exp(\text{Coef})$ sebesar 0,48. Karena $0,48 < 1$ maka dapat diartikan bahwa mahasiswa yang berasal dari SMA dengan nilai akreditasi B lebih lama untuk menyelesaikan studinya dibandingkan mahasiswa yang berasal dari SMA dengan nilai akreditasi A.
- e. *Hazard ratio* yang diperoleh menunjukkan bahwa mahasiswa yang berasal dari SMA dengan nilai akreditasi C memiliki nilai $\exp(\text{Coef})$ sebesar 0,61. Karena $0,61 < 1$ maka dapat diartikan bahwa mahasiswa yang berasal dari SMA dengan nilai akreditasi C lebih lama untuk menyelesaikan studinya dibandingkan mahasiswa yang berasal dari SMA dengan nilai akreditasi A.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan maka, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Penduga model regresi *cox proportional hazard* dari faktor-faktor yang diduga mempengaruhi lama studi mahasiswa S1 FMIPA UII angkatan 2013 adalah sebagai berikut :

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(1,35X_{1(2)} + 0,69X_{1(3)} + 4,39X_2 - 0,73X_{6(2)} + 0,50X_{6(3)}) \quad (6.1)$$

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa S1 FMIPA UII angkatan 2013 adalah Jurusan, IPK, dan Nilai Akreditasi SMA.
3. *Hazard ratio* dari masing-masing faktor yang berpengaruh terhadap lama studi mahasiswa S1 FMIPA UII angkatan 2013 adalah :
 - a. Mahasiswa jurusan kimia lebih cepat menyelesaikan studinya dibandingkan mahasiswa jurusan statistika.
 - b. Mahasiswa jurusan farmasi lebih cepat menyelesaikan studinya dibandingkan mahasiswa jurusan statistika.
 - c. Mahasiswa dengan IPK *cumlaude* (misal 3,75) lebih cepat untuk menyelesaikan studinya dibandingkan mahasiswa yang memiliki IPK tidak *cumlaude* (misal 3,25).
 - d. Mahasiswa yang berasal dari SMA dengan nilai akreditasi B lebih lama untuk menyelesaikan studinya dibandingkan mahasiswa yang berasal dari SMA dengan nilai akreditasi A.
 - e. Mahasiswa yang berasal dari SMA dengan nilai akreditasi C lebih lama untuk menyelesaikan studinya dibandingkan mahasiswa yang berasal dari SMA dengan nilai akreditasi A.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan serta kesimpulan yang telah diperoleh, maka penulis dapat memberikan saran sebagai berikut :

1. Bagi Perguruan Tinggi

Diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pihak PT untuk menangani dan mengontrol hal-hal yang memperlambat masa studi mahasiswa agar target mengenai tingkat kelulusan mahasiswa dapat tercapai sesuai dengan yang diinginkan.

2. Bagi Jurusan Statistika

Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk menangani dan mengontrol faktor-faktor yang diduga dapat memperlambat mahasiswa jurusan statistika dalam menyelesaikan studinya dibandingkan mahasiswa jurusan lainnya di FMIPA UII.

3. Bagi Pembaca

Pada penelitian selanjutnya dengan metode dan studi kasus yang sama, diharapkan penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan dan bahan referensi serta dirasa perlu adanya penambahan atau pemilihan variabel-variabel independen lainnya yang lebih mendukung dan melengkapi sehingga penelitian selanjutnya dapat menjadi lebih kompleks dan bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- Allison, P. 2010. *Survival Analysis Using SAS: A Practical Guide*. Cary, NC, USA: SAS Institute Inc.
- Bangun, P. BJ., Irmeilyana, & Indri, A. 2011. "Analisis Korespondensi untuk Mengetahui Hubungan Lama Studi dengan IPK dan Lama Skripsi Alumni Matematika FMIPA UNSRI Angkatan 2001-2002". *Jurnal Penelitian Sains*. Vol.14, No.1(A):13-18.
- Collet, D. 1994. *Modelling Survival Data in Medical Research*. London: Chapman & Hall.
- Cox, D. R., & Oakes, D. 1972. "Regression Models and Life-Tables". *Royal Statistical Society*. Vol.34, No.2(B):187-220.
- Danardono. 2012. *Analisis Data Survival*. Yogyakarta: Diktat Kuliah Program Studi Statistika Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Gajah Mada.
- Fadhilah, L. A. 2017. *Analisis Data Eksploratif*. Diakses pada 20 April 2018 melalui <https://www.scribd.com/document/346902481/Analisis-Data-Eksploratif-Pertemuan-1-s-d-7>
- Fitriana, R. 2016. *Analisis Survival Faktor-faktor yang Mempengaruhi Lama Studi Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010 dengan Metode Regresi Cox Proportional Hazard*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Guo, S. 2009. *Survival Analysis*. New York: Oxford University Press.
- Hasan, M. N. 2012. *Sebenarnya IPK, Penting Gak Sih?*. Diakses pada 11 November 2017 melalui https://googleweblight.com/?lite_url=https://www.kompasiana.com/penaberbicara/sebenarnya-ipk-penting-gak-sih
- Hosmer, D. W., Lemeshow, S., & May, S. 2008. *Applied Survival Analysis: Regression Modelling of Time to Event Data*. New Jersey: John Wiley.

- Hutahaean, L. P. 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.
- Klein, J. P., & Moeschberger, M. L. 2003. *Survival Analysis Techniques for Censored and Truncated Data*. New York: Springer Science and Business Media, Inc.
- Kleinbaum, D. G., & Klein, M. 2005. *Survival Analysis: A Self-Learning Text* (2nd ed). New York: Springer.
- Latan, H. 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.
- Lee, E. T., & Wang, J. W. 2003. *Statistical Methods for Survival Data Analysis*. 3rd. ed. New Jersey : John Wiley & Sons, Inc.
- Rahayu, N., Adi, S., & Tundjung, M. 2012. “Analisis Regresi Cox Proportional Hazard pada Ketahanan Hidup Pasien Diabetes Mellitus”. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*.
- Rainaningtyas, H. N. 2015. *Penerapan Model Regresi Cox Proportional Hazard dengan Menggunakan Pendekatan Efron terhadap Kejadian Bersama pada Kasus Kecelakaan Lalu Lintas*. Skripsi. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Riangkaryaman. 2017. *Model Semiparametrik Cox PH dan Parametrik (Weibull dan Lognormal) dalam Analisis Survival (Kasus: Rawat Inap Penderita DBD di RSUD Haji Kota Makassar)*. Skripsi. Makassar: FMIPA Universitas Negeri Makassar.
- Rinni, B. A., Wuryandari, T., & Rusgiyono, A. 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*. Vol.3, No.1:31-40.

- Sartika, E. 2009. *Analisis Faktor-faktor yang Berpengaruh terhadap Keberhasilan Mahasiswa Politeknik*. Skripsi. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Sudana, I. G. A., Ni, L. P. S., & Luh, P. I. H. 2013. "Penerapan Regresi Cox Proportional Hazard untuk Menduga Faktor-faktor yang Mempengaruhi Lama Mencari Kerja". *E-Jurnal Matematika*. Vol.2, No.3:7-10.
- Suharyadi & Purwanto, S.K. 2003. *Statistika untuk Ekonomi dan Keuangan Modern Jilid 1*. Jakarta: Salemba Empat.
- Susenati, M. N. 2015. *Analisis Lama Waktu Mencari Kerja dengan Pendekatan Regresi Cox Proportional Hazard*. Skripsi. Yogyakarta: FMIPA Universitas Islam Indonesia.
- Sutradana, G. C., & M. Didik, R. W. 2017. "Penerapan Data Mining untuk Analisis Pengaruh Lama Studi Mahasiswa Teknik Informasi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Menggunakan Metode Apriori". *JISKa*. Vol.1, No.3:153-162.
- Warli, M. Z. 2017. *Pendekatan Regresi Cox Proportional Hazard dalam Penentuan Faktor-faktor yang Berpengaruh terhadap Lama Studi Mahasiswa S1 Matematika di Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*. Skripsi. Makassar: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Mahasiswa S1 FMIPA UII Angkatan 2013

No	Lama Studi (Bulan)	Status	Jurusan	IPK	Jenis Kelamin	Asal Daerah	Jenis SMA	Nilai Akreditasi SMA	Jalur Masuk	Penghasilan Ortu (Juta Rupiah)	Pekerjaan Ayah	Pekerjaan Ibu
1	46	1	1	3.58	1	1	1	1	2	36	3	3
2	48	0	1	3.15	2	1	4	3	1	36	3	2
3	48	0	1	3.33	2	1	1	1	3	106	3	1
4	48	0	1	3.79	2	1	4	3	2	36	1	1
5	46	1	1	3.63	2	1	1	1	1	36	1	1
6	48	0	1	3.63	2	1	1	3	3	90	2	2
7	48	0	1	3.62	2	1	1	1	2	50	3	3
8	48	0	1	3.01	1	2	1	3	3	72	4	2
9	46	1	1	3.59	2	1	4	3	3	78	3	3
10	46	1	1	3.66	2	1	1	3	1	60	3	3
11	48	0	1	3.33	2	1	1	2	3	30	1	1
12	48	0	1	2.75	2	1	4	3	1	36	2	4
13	48	0	1	3.76	2	1	1	3	3	48	3	1
14	48	0	1	3.71	2	2	1	3	2	24	3	2
15	48	0	1	3.69	2	2	1	1	2	100	1	2
16	48	0	1	3.59	1	1	1	2	2	54	3	2
17	48	0	1	3.77	2	1	1	1	2	86.4	3	2
18	48	0	1	3.34	1	2	1	3	3	24	3	2
19	48	0	1	3.34	1	2	1	1	2	40	1	1
20	48	0	1	3.54	2	2	1	1	1	85	3	3
21	46	1	1	3.63	2	2	1	2	3	138	1	1
22	46	1	1	3.71	2	1	1	1	3	60	3	3
23	48	0	1	3.25	2	1	1	3	2	36	1	2
24	48	0	1	3.54	2	2	1	3	3	36	1	3
25	43	1	1	3.75	2	1	1	1	1	240	3	4
26	48	0	1	3.36	2	1	1	2	1	60	3	3
27	48	0	1	3.53	2	2	1	3	2	120	3	3
28	48	0	1	2.25	2	2	1	2	2	60	1	1
29	48	0	1	3.72	2	1	4	3	3	60	1	2
30	48	0	1	3.36	2	2	1	3	1	42	1	2
31	48	0	1	3.41	2	1	1	1	1	78	3	3
32	48	0	1	3.22	1	2	1	1	3	30	3	1
33	46	1	1	3.84	2	2	1	3	3	40	3	2
34	48	0	1	2.98	1	1	3	3	3	54	4	3
35	48	0	1	3.5	2	2	1	3	3	72	4	2
36	48	0	1	3.06	1	1	1	3	3	50	3	2
37	48	0	1	3.48	2	2	1	2	1	48	3	2
38	48	0	1	3.64	1	1	1	1	3	144	1	3
39	46	1	1	3.58	2	1	1	2	3	36	2	1
40	43	1	1	3.82	2	2	1	3	3	96	3	3
41	43	1	1	3.82	2	2	1	3	3	120	3	3
42	46	1	1	3.62	2	1	3	3	4	36	3	3
43	48	0	1	2.95	1	1	1	1	2	288	2	1
44	48	0	1	3.7	1	1	1	3	3	240	2	1
45	48	0	1	3.38	1	1	3	2	3	30	3	4
46	48	0	1	3.39	2	1	1	3	4	216	2	1
47	48	0	1	3.65	2	1	1	2	3	120	1	1
48	48	0	1	3.52	2	1	1	1	1	25	3	2
49	48	0	1	3.52	2	2	1	2	3	25	4	4
50	48	0	1	3.8	2	1	1	2	3	30	3	2

No	Lama Studi (Bulan)	Status	Jurusan	IPK	Jenis Kelamin	Asal Daerah	Jenis SMA	Nilai Akreditasi SMA	Jalur Masuk	Penghasilan Ortu (Juta Rupiah)	Pekerjaan Ayah	Pekerjaan Ibu
51	46	1	1	3.85	1	1	1	3	1	190	3	3
52	48	0	1	3.54	2	2	1	3	3	24	1	2
53	48	0	1	3.28	2	2	1	3	2	200	2	2
54	46	1	1	3.77	2	1	1	1	3	85	3	3
55	48	0	1	3.63	1	2	1	3	3	42	2	2
56	46	1	1	3.7	2	1	1	1	2	42	1	2
57	48	0	1	3.51	2	2	1	3	3	25	3	2
58	48	0	1	2.55	2	2	1	3	1	24	3	2
59	46	1	1	3.69	1	2	1	3	3	48	3	2
60	46	1	1	3.84	2	1	1	1	2	72	3	3
61	48	0	1	3.09	1	2	1	3	2	50	3	2
62	48	0	1	3.59	2	1	1	3	1	42	2	2
63	48	0	1	2.86	2	1	1	3	3	60	2	3
64	48	0	1	3.47	2	1	1	2	2	84	3	1
65	48	0	1	3.71	1	1	1	3	3	30	4	2
66	48	0	1	3.55	1	2	1	3	2	48	1	3
67	48	0	1	3.12	2	2	1	3	3	100	1	2
68	48	0	1	3.55	2	2	1	3	3	36	3	2
69	48	0	1	3.79	2	1	1	1	3	60	1	3
70	48	0	1	3.28	1	2	1	3	3	55	3	4
71	46	1	1	3.61	2	1	4	3	3	42	1	2
72	46	1	1	3.87	2	1	1	3	3	45	4	1
73	48	0	1	3.37	2	2	1	2	4	162	4	4
74	48	0	1	3.67	2	1	1	1	3	48	3	2
75	46	1	1	3.72	1	1	1	1	3	114	3	3
76	48	0	1	3.55	2	1	1	1	3	69.6	3	3
77	46	1	1	3.78	2	1	1	1	3	72	2	3
78	48	0	1	3.64	2	1	1	2	3	32.4	3	2
79	48	0	1	3.48	2	1	1	1	1	48	3	2
80	48	0	1	3.47	2	2	1	3	3	75	3	3
81	46	1	1	3.73	2	1	1	3	3	24	2	4
82	48	0	1	3.57	2	2	1	3	2	36	4	2
83	48	0	1	3.06	1	1	4	3	2	40	3	1
84	48	0	1	3.3	1	2	1	3	2	48	3	3
85	48	0	1	3.69	2	1	1	1	3	54	4	3
86	46	1	1	3.88	2	2	1	3	3	42	3	3
87	48	0	1	3.57	2	1	1	1	2	120	2	2
88	48	0	1	3.67	2	1	4	3	3	36	4	3
89	48	0	1	3.55	2	2	4	3	3	36	4	1
90	48	0	1	3.82	2	1	1	1	3	84	2	4
91	48	0	1	3.03	1	2	1	3	2	36	3	3
92	48	0	1	3.85	2	1	1	1	3	36	3	2
93	43	1	1	3.93	1	2	1	3	3	42	1	3
94	48	0	1	3.44	1	1	1	1	2	60	3	2
95	48	0	1	3.68	2	1	1	1	3	48	3	4
96	48	0	1	3.51	2	1	1	2	2	180	1	1
97	48	0	1	3.26	2	1	1	1	1	300	2	4
98	48	0	1	3.37	1	1	1	1	3	48	4	3
99	48	0	1	3.49	2	2	1	2	3	48	1	2
100	48	0	1	3.69	2	1	1	2	2	36	4	4
101	48	0	1	3.48	2	1	1	2	2	120	3	1

No	Lama Studi (Bulan)	Status	Jurusan	IPK	Jenis Kelamin	Asal Daerah	Jenis SMA	Nilai Akreditasi SMA	Jalur Masuk	Penghasilan Ortu (Juta Rupiah)	Pekerjaan Ayah	Pekerjaan Ibu
102	48	0	1	3.68	2	1	1	3	2	86.4	4	2
103	48	0	1	3.6	2	1	2	3	2	24	2	2
104	48	0	1	3.83	2	1	1	2	3	100	3	3
105	46	1	1	3.71	2	1	1	1	3	120	3	3
106	48	0	1	3.24	2	1	1	1	2	50	1	2
107	48	0	1	3.77	2	1	1	3	3	42	4	3
108	48	0	1	3.66	2	1	1	1	2	60	1	2
109	46	1	1	3.72	2	2	1	2	2	36	1	2
110	48	0	1	3.56	1	1	1	1	1	24	1	2
111	48	0	1	3.38	2	2	1	3	3	60	3	2
112	46	1	1	3.76	2	1	1	2	3	40	3	4
113	48	0	1	3.82	2	1	4	3	3	48	3	2
114	48	0	1	3.49	2	1	1	1	2	36	3	2
115	48	0	1	3.51	1	1	1	1	3	36	3	2
116	48	0	1	3.63	2	2	1	3	2	48	4	2
117	48	0	1	3.79	2	1	4	3	3	60	4	2
118	46	1	1	3.79	2	2	1	3	3	42	3	2
119	48	0	1	3.83	1	2	1	2	2	60	1	3
120	46	1	1	3.59	1	1	1	1	2	30	3	2
121	46	1	1	3.9	2	2	1	3	3	48	3	2
122	48	0	1	3.3	2	2	1	2	3	48	3	2
123	48	0	1	3.26	1	2	1	3	3	25	1	4
124	48	0	1	3.66	2	1	1	1	3	60	1	1
125	48	0	1	3.59	2	2	1	1	2	60	1	1
126	48	0	1	3.48	1	2	1	3	2	58	1	2
127	48	0	1	3.48	2	2	1	3	3	180	3	2
128	48	0	1	3.88	2	1	3	3	3	216	4	2
129	46	1	1	3.71	2	1	1	1	2	36	3	2
130	48	0	1	3.75	2	2	4	3	3	80	3	1
131	46	1	1	3.44	2	1	1	3	2	54	2	2
132	46	1	1	3.75	2	1	1	2	2	50	4	4
133	48	0	1	3.53	2	1	1	2	3	36	1	4
134	48	0	1	3.33	1	2	1	3	3	42	2	1
135	48	0	1	3.7	2	2	1	3	3	144	1	2
136	48	0	1	3.82	1	1	1	2	2	36	4	2
137	48	0	1	3.26	1	2	1	2	2	30	1	2
138	46	1	1	3.76	2	2	1	2	2	39.6	3	2
139	46	1	1	3.72	2	1	1	1	2	72	4	4
140	46	1	1	3.66	2	2	1	1	2	72	2	4
141	48	0	1	3.19	2	1	1	3	2	36	4	3
142	48	0	1	3.39	2	2	1	2	2	60	2	1
143	46	1	1	3.65	2	2	1	2	3	36	1	2
144	43	1	1	3.76	2	1	1	1	2	60	1	2
145	48	0	1	3.36	1	1	1	3	2	36	3	3
146	48	0	1	3.15	1	2	1	2	3	36	1	3
147	48	0	1	3.53	1	1	1	1	3	73.5	3	3
148	46	1	1	3.7	1	1	1	1	3	24	1	2
149	48	0	1	3.54	1	1	1	2	3	100	3	3
150	48	0	1	3.27	1	1	1	2	2	72	4	4
151	46	1	1	3.64	2	1	1	3	3	42	3	2
152	48	0	1	3.43	2	1	4	3	2	360	1	2

No	Lama Studi (Bulan)	Status	Jurusan	IPK	Jenis Kelamin	Asal Daerah	Jenis SMA	Nilai Akreditasi SMA	Jalur Masuk	Penghasilan Ortu (Juta Rupiah)	Pekerjaan Ayah	Pekerjaan Ibu
153	48	0	1	2.92	2	1	1	1	2	60	1	3
154	48	0	1	3.44	2	2	1	3	2	60	1	2
155	48	0	1	3.36	2	2	1	2	3	48	3	4
156	48	0	1	3.3	2	2	3	3	2	25	1	1
157	48	0	1	3.23	1	2	1	3	2	60	3	3
158	41	1	2	3.83	2	1	3	3	2	70	3	2
159	46	1	2	3.48	2	1	3	3	2	144	4	4
160	43	1	2	3.55	2	1	4	3	2	50	3	2
161	48	0	2	3	2	1	3	3	2	48	3	3
162	43	1	2	3.62	2	1	4	3	3	120	1	2
163	48	0	2	2.46	1	1	1	3	2	24	1	2
164	48	0	2	2.76	2	2	1	3	3	120	2	2
165	46	1	2	3.57	2	1	4	3	2	78	3	3
166	41	1	2	3.78	2	1	1	3	3	36	1	2
167	41	1	2	3.92	2	1	1	3	3	25	1	1
168	48	0	2	3.59	1	2	1	1	1	180	1	2
169	43	1	2	3.54	2	1	1	3	3	24	2	2
170	43	1	2	3.47	2	2	1	2	3	200	3	3
171	48	0	2	3.04	2	1	3	1	3	230.4	3	1
172	46	1	2	3.79	2	1	1	1	3	240	1	1
173	48	0	2	3.79	2	1	1	2	2	216	3	1
174	43	1	2	3.84	1	1	1	3	2	96	1	2
175	41	1	2	3.81	2	1	4	3	2	84	1	2
176	46	1	2	3.57	2	1	4	3	2	36	3	1
177	48	0	2	3.63	1	2	1	3	2	72	3	2
178	41	1	2	3.66	2	1	1	1	2	72	1	1
179	48	0	2	3.27	2	2	1	2	1	36	4	2
180	48	0	2	3.52	2	1	1	3	3	48	1	3
181	43	1	2	3.74	2	1	1	3	2	48	2	4
182	48	0	2	3.26	2	1	2	3	3	90	2	2
183	48	0	2	3.49	1	2	1	3	1	24	4	2
184	48	0	2	3.5	2	1	4	3	3	264	1	2
185	46	1	2	3.65	2	1	2	3	3	36	2	2
186	48	0	2	3.65	2	2	1	3	2	48	3	3
187	48	0	2	3.69	2	1	3	3	2	48	1	2
188	46	1	2	3.75	1	2	1	3	3	24	3	2
189	48	0	2	3.63	2	1	1	3	3	24	4	2
190	41	1	2	3.92	2	1	1	1	2	60	4	2
191	48	0	2	3.17	2	2	1	1	3	48	4	2
192	48	0	2	2.84	1	2	1	3	2	48	4	2
193	43	1	2	3.31	2	1	1	3	2	48	4	2
194	46	1	2	3.88	2	1	3	1	3	120	4	1
195	46	1	2	3.68	2	2	1	1	3	60	3	4
196	48	0	2	3.37	2	1	1	2	3	48	3	2
197	48	0	2	3.2	1	1	1	3	3	30	4	4
198	46	1	2	3.58	2	1	1	1	2	50	4	2
199	46	1	2	3.6	2	1	1	3	3	24	4	4
200	43	1	2	3.83	2	1	1	1	2	36	4	1
201	48	0	2	3.66	1	2	1	3	2	240	1	4
202	48	0	2	3.47	2	1	2	3	1	42	1	3
203	48	0	2	2.3	2	2	1	3	1	30	1	4

No	Lama Studi (Bulan)	Status	Jurusan	IPK	Jenis Kelamin	Asal Daerah	Jenis SMA	Nilai Akreditasi SMA	Jalur Masuk	Penghasilan Ortu (Juta Rupiah)	Pekerjaan Ayah	Pekerjaan Ibu
204	48	0	2	3.59	1	1	4	3	3	60	3	3
205	48	0	2	3.58	2	1	1	2	3	84	2	4
206	41	1	2	3.86	2	1	1	3	3	24	2	4
207	46	1	2	3.6	2	1	4	3	3	24	2	4
208	48	0	2	3.56	2	1	1	2	3	36	4	3
209	39	1	2	3.61	2	2	1	1	3	90	3	2
210	43	1	2	3.37	2	2	1	3	2	48	4	2
211	48	0	2	3.78	2	1	1	3	3	30	2	4
212	48	0	2	3.5	2	1	4	3	3	72	1	3
213	48	0	2	3.29	1	2	1	2	3	156	3	4
214	41	1	2	3.94	2	1	1	1	3	108	4	2
215	48	0	2	3.66	1	1	1	3	3	144	1	2
216	48	0	2	3.46	2	1	3	3	2	120	1	1
217	48	0	2	3.21	1	2	1	3	2	48	4	2
218	43	1	2	3.66	2	1	2	3	3	72	4	2
219	43	1	2	3.74	2	1	1	1	3	60	4	2
220	48	0	2	2.92	1	2	1	1	2	38	4	4
221	41	1	2	3.95	2	1	2	3	3	36	2	4
222	48	0	2	2.61	1	1	1	3	3	96	1	1
223	48	0	2	3.51	1	1	1	1	3	36	4	3
224	46	1	2	3.48	1	2	1	3	3	264	3	3
225	48	0	2	3.23	2	1	3	3	2	60	3	2
226	46	1	2	3.44	1	2	1	3	2	96	1	4
227	48	0	2	3.34	1	1	1	1	3	24	4	2
228	46	1	2	3.67	2	2	1	3	2	36	3	2
229	48	0	2	3.57	2	1	4	3	3	50	3	2
230	48	0	2	2.66	2	2	1	3	2	50	1	1
231	43	1	2	3.4	2	2	4	3	3	30	2	1
232	43	1	2	3.2	2	2	3	3	2	24	4	4
233	48	0	2	3.22	1	1	1	2	2	52	3	4
234	48	0	2	3.06	1	1	4	3	3	30	2	2
235	48	0	2	3.41	1	1	1	1	2	36	1	1
236	41	1	2	3.68	2	2	2	3	3	60	1	2
237	43	1	2	3.37	1	1	4	3	3	144	1	1
238	48	0	2	2.72	1	2	1	3	2	120	3	3
239	46	1	2	3.24	2	1	1	1	3	54	3	2
240	48	0	2	3.21	2	1	1	3	3	60	4	4
241	46	1	2	3.39	2	2	1	2	2	96	3	3
242	41	1	2	3.79	2	1	1	2	2	60	1	3
243	48	0	2	3.08	2	1	1	3	1	96	1	1
244	46	1	2	3.45	2	2	1	1	1	42	3	4
245	48	0	2	3.74	2	2	1	2	2	24	4	2
246	41	1	2	3.94	2	1	1	3	2	72	4	2
247	48	0	2	3.43	2	1	4	3	3	24	4	4
248	48	0	2	3.46	1	1	4	3	3	36	3	1
249	39	1	2	3.65	2	1	1	1	2	44	2	2
250	41	1	2	3.99	2	1	1	3	3	240	1	3
251	46	1	2	3.87	2	2	1	2	2	230.4	2	2
252	48	0	2	3.11	2	1	1	3	2	144	1	2
253	48	0	2	3.65	2	1	3	3	3	55	1	1
254	46	1	2	3.22	2	1	1	1	2	84	1	1

No	Lama Studi (Bulan)	Status	Jurusan	IPK	Jenis Kelamin	Asal Daerah	Jenis SMA	Nilai Akreditasi SMA	Jalur Masuk	Penghasilan Ortu (Juta Rupiah)	Pekerjaan Ayah	Pekerjaan Ibu
255	48	0	2	2.92	1	2	3	3	2	72	4	2
256	48	0	2	3.24	1	2	1	3	2	24	1	2
257	46	1	2	3.33	1	1	3	1	2	64	3	3
258	48	0	2	2.69	2	2	1	3	2	24	1	2
259	48	0	2	3.12	2	1	1	3	2	180	2	2
260	48	0	2	3.18	2	1	1	2	3	240	1	2
261	48	0	2	3.48	2	1	4	3	2	36	4	2
262	48	0	2	3.31	2	1	1	2	2	30	2	4
263	48	0	3	2.93	1	2	1	3	3	84	3	3
264	46	1	3	3.57	2	1	1	1	3	240	4	2
265	46	1	3	3.52	2	1	1	1	3	35	3	3
266	48	0	3	3.52	2	2	1	3	2	60	2	2
267	46	1	3	3.61	2	1	4	3	2	216	1	2
268	48	0	3	2.81	2	2	3	3	2	120	3	1
269	48	0	3	3.17	2	1	1	3	3	80	1	3
270	48	0	3	2.76	2	2	3	3	2	60	1	2
271	48	0	3	2.93	1	1	1	3	3	72	2	4
272	46	1	3	3.58	2	1	4	3	2	48	2	4
273	48	0	3	3.11	1	1	1	3	3	84	2	3
274	43	1	3	3.87	2	1	1	1	3	60	2	2
275	48	0	3	3.24	1	2	4	3	2	72	3	3
276	46	1	3	3.14	1	2	1	3	2	25	2	2
277	46	1	3	3.7	2	1	1	3	2	60	1	1
278	48	0	3	3.58	2	1	1	1	3	36	1	1
279	46	1	3	3.73	2	1	4	3	3	115.2	4	2
280	43	1	3	3.81	2	1	1	1	3	48	4	3
281	48	0	3	3.57	2	1	1	3	2	84	3	3
282	48	0	3	3.2	2	2	1	3	2	84	2	4
283	48	0	3	2.64	2	2	4	3	2	76	3	3
284	48	0	3	3.79	2	1	2	3	2	60	4	4
285	48	0	3	2.58	2	1	4	3	2	24	4	2
286	48	0	3	2.24	2	2	1	3	2	65	3	2
287	48	0	3	3.05	2	1	1	1	3	36	3	3
288	48	0	3	2.94	2	2	1	3	2	168	3	3
289	48	0	3	3.41	2	2	1	1	3	60	2	2
290	48	0	3	2.7	2	2	1	3	4	85	3	3
291	48	0	3	2.76	2	2	1	3	2	75	1	2
292	48	0	3	1.86	2	2	1	2	3	360	1	2
293	48	0	3	3.04	2	2	1	1	2	180	1	2
294	48	0	3	2.35	2	2	1	3	2	60	3	1
295	46	1	3	3.6	2	2	1	3	2	120	3	1
296	48	0	3	2.38	2	2	1	1	2	30	4	4
297	48	0	3	3.51	2	1	1	1	4	96	1	3
298	48	0	3	3.15	1	2	1	2	2	300	1	1
299	48	0	3	3.39	2	2	1	3	4	48	3	4
300	48	0	3	2.45	2	2	1	1	2	156	4	1
301	48	0	3	3.18	2	2	1	3	2	120	3	3
302	48	0	3	3.05	2	2	1	3	2	200	2	2
303	48	0	3	3.29	2	2	1	1	2	90	3	4
304	48	0	3	3.62	2	1	1	1	3	40	3	1
305	48	0	3	3.18	2	2	1	1	1	36	2	2

No	Lama Studi (Bulan)	Status	Jurusan	IPK	Jenis Kelamin	Asal Daerah	Jenis SMA	Nilai Akreditasi SMA	Jalur Masuk	Penghasilan Ortu (Juta Rupiah)	Pekerjaan Ayah	Pekerjaan Ibu
306	48	0	3	3.38	2	1	4	3	4	50	1	4
307	46	1	3	3.68	1	1	1	1	4	70	1	1
308	48	0	3	2.6	2	2	1	3	2	180	3	3
309	46	1	3	3.71	2	2	1	3	3	90	3	2
310	48	0	3	3.49	2	1	1	2	2	72	1	2
311	48	0	3	3.34	2	1	2	3	2	70	3	2
312	48	0	3	2.04	1	2	1	2	2	120	1	2
313	48	0	3	3.1	2	1	1	2	2	180	1	2
314	48	0	3	3.3	1	1	1	3	4	48	3	4
315	48	0	3	2.99	2	2	1	3	2	60	3	2
316	48	0	3	2.89	1	2	1	3	2	42	1	2
317	48	0	3	3.27	1	2	1	2	4	86	3	3
318	48	0	3	3.15	2	1	1	1	2	80	4	4
319	46	1	3	3.36	2	1	1	1	3	60	3	3
320	48	0	3	3.89	2	2	1	3	3	85	3	2
321	48	0	3	3.46	2	2	1	1	2	180	3	2
322	48	0	3	3.4	2	2	1	3	4	36	3	2
323	48	0	3	3.14	2	2	1	3	2	60	4	4
324	48	0	3	2.67	2	1	1	1	2	30	4	3
325	46	1	3	3.27	2	2	1	3	2	66	4	3
326	48	0	3	3.13	2	1	1	1	2	84	4	2
327	46	1	3	3.51	2	2	1	1	2	36	3	2
328	48	0	3	2.92	2	2	1	3	2	50	3	3
329	48	0	3	3.57	2	1	1	1	3	91	3	3
330	48	0	3	3.31	2	2	1	1	2	75	3	1
331	48	0	3	1.95	1	2	1	3	2	150	1	1
332	48	0	3	3.45	1	2	1	3	2	132	2	3
333	48	0	3	3.48	2	2	1	1	2	60	3	3
334	48	0	3	3.57	2	2	1	1	1	35	3	4
335	43	1	3	3.34	2	2	1	1	2	120	3	1
336	46	1	3	3.79	2	2	1	1	3	30	3	3
337	48	0	3	2.59	1	2	1	3	2	36	3	2
338	48	0	3	2.78	2	2	1	3	2	30	4	4
339	43	1	3	3.53	2	2	1	1	2	30	3	3
340	46	1	3	3.76	2	1	4	3	2	60	1	2
341	48	0	3	3.39	2	1	1	1	4	75	4	3
342	48	0	3	3.4	2	2	1	1	2	48	3	2
343	48	0	3	2.54	1	2	1	1	2	50	1	1
344	46	1	3	3.29	1	1	1	1	2	120	1	3
345	46	1	3	3.86	2	1	1	1	2	33.5	4	4
346	46	1	3	3.78	2	1	4	3	3	38	1	2
347	48	0	3	3.22	2	1	1	1	2	48	1	2
348	48	0	3	2.58	1	2	3	3	2	24	3	2
349	48	0	3	2.63	1	2	1	3	2	50	1	2
350	48	0	3	3.45	2	1	4	3	2	50	1	2
351	48	0	3	3.16	2	2	1	3	2	120	1	2
352	48	0	3	2.48	1	1	1	1	3	48	3	2
353	48	0	3	2.86	2	2	1	3	2	72	4	1
354	46	1	3	3.69	2	1	4	3	3	28.8	1	1
355	48	0	3	3.35	2	1	1	1	2	180	1	3
356	48	0	3	2.98	2	2	1	3	2	30	1	3

No	Lama Studi (Bulan)	Status	Jurusan	IPK	Jenis Kelamin	Asal Daerah	Jenis SMA	Nilai Akreditasi SMA	Jalur Masuk	Penghasilan Ortu (Juta Rupiah)	Pekerjaan Ayah	Pekerjaan Ibu
357	46	1	3	3.95	2	1	4	3	3	36	2	1
358	48	0	3	2.84	2	2	2	3	2	36	3	2
359	48	0	3	3.28	2	1	1	3	3	600	3	3
360	48	0	3	3.69	2	2	1	2	4	120	3	3
361	48	0	3	3.12	1	2	1	3	2	50	4	3
362	48	0	3	3.36	2	2	1	3	2	120	3	4
363	48	0	3	2.31	2	2	1	3	2	60	1	3
364	48	0	3	3.36	2	2	1	2	2	36	3	2
365	48	0	3	3.9	2	2	1	3	2	42	3	2
366	46	1	3	3.69	2	1	1	1	2	78	3	3
367	48	0	3	3.57	2	1	1	1	2	42	3	1
368	46	1	3	3.38	2	2	1	2	3	78	3	2
369	46	1	3	3.21	2	1	1	1	2	60	1	2
370	48	0	3	2.47	2	1	1	1	2	48	1	4
371	48	0	3	3.91	2	1	1	3	3	264	3	3
372	48	0	3	3.39	2	1	4	3	2	216	3	2
373	46	1	3	3.61	2	1	1	3	3	165	2	2
374	48	0	3	2.04	2	2	1	2	2	370	3	3
375	46	1	3	3.66	2	1	1	1	3	50	3	4
376	48	0	3	2.66	1	1	1	1	2	96	2	2
377	46	1	3	3.39	2	1	4	3	2	80	1	4
378	46	1	3	3.16	2	2	1	2	3	26.4	1	2
379	46	1	3	3.4	2	2	4	3	2	60	1	3
380	48	0	3	3.8	2	1	4	3	3	216	2	4
381	46	1	3	3.57	2	2	1	2	3	36	4	3
382	46	1	3	3.64	2	1	1	1	3	90	3	3
383	48	0	3	2.42	2	2	1	2	2	60	3	3
384	48	0	3	2.94	2	2	1	3	2	62.4	3	2
385	48	0	3	2.3	2	2	1	3	2	42	3	3
386	48	0	3	2.71	1	2	1	1	2	60	3	3
387	48	0	3	3.5	1	2	1	3	3	36	3	3
388	48	0	3	3.13	2	2	1	3	3	30	4	2
389	48	0	3	1.88	1	2	1	3	3	72	3	3
390	48	0	3	3.53	2	1	1	3	3	60	3	3
391	48	0	3	3.09	2	1	1	1	3	168	2	2
392	48	0	3	3.17	2	1	1	1	3	60	3	3
393	48	0	3	3.16	2	2	3	3	3	42	3	2
394	48	0	3	3.5	2	2	1	2	3	125	1	2
395	48	0	3	3.61	2	2	1	3	3	52	3	2
396	48	0	3	2.73	1	2	1	2	2	36	3	2
397	48	0	3	2.84	2	1	1	2	2	60	1	2
398	48	0	3	2.39	1	2	1	3	3	60	4	4
399	48	0	3	2.82	2	2	1	3	3	60	3	1
400	48	0	3	3.22	2	1	4	3	3	72	1	2
401	46	1	3	3.44	1	2	1	2	1	100	4	3
402	43	1	3	3.86	2	1	1	1	3	36	3	1

Sumber : BSI UII

Keterangan :

1. Status

: (0) Tersensor

(1) Terobservasi

2. Jurusan : (1) Statistika
(2) Kimia
(3) Farmasi
3. Jenis Kelamin : (1) Laki-laki
(2) Perempuan
4. Asal Daerah : (1) Jawa
(2) Luar Jawa
5. Jenis SMA : (1) SMA/MA IPA
(2) SMA/MA IPS
(3) SMK
(4) Lain-lain
6. Akreditasi SMA : (1) A
(2) B
(3) C
7. Jalur Masuk : (1) PBT
(2) CBT
(3) PSB
(4) PBT FK
8. Pekerjaan Ayah : (1) Wiraswasta
(2) Pegawai Swasta
(3) Pegawai Negeri
(4) Lain-lain
9. Pekerjaan Ibu : (1) Wiraswasta
(2) Ibu Rumah Tangga
(3) Pegawai Negeri
(4) Lain-lain

Lampiran 2. Hasil *Output* SPSS

Case Processing Summary

		N	Percent
Cases available in analysis	Event ^a	125	31,1%
	Censored	277	68,9%
	Total	402	100,0%
Cases dropped	Cases with missing values	0	0,0%
	Cases with negative time	0	0,0%
	Censored cases before the earliest event in a stratum	0	0,0%
	Total	0	0,0%
Total		402	100,0%

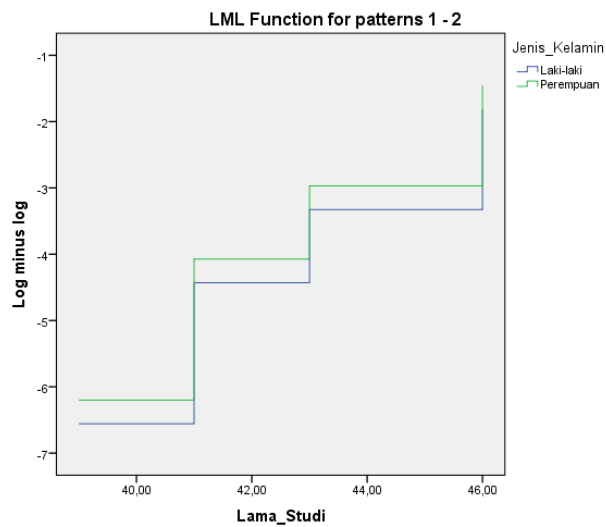
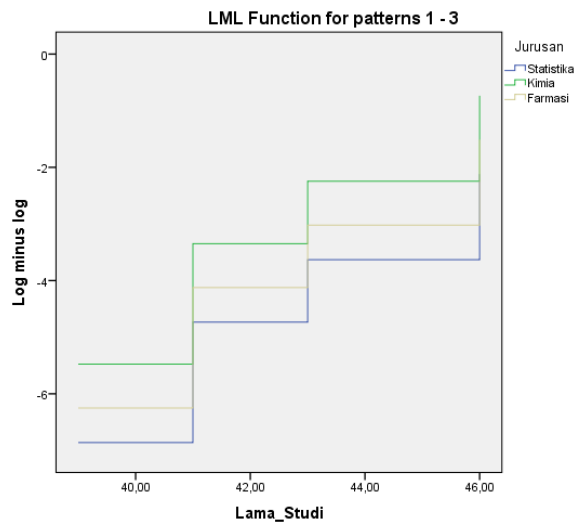
a. Dependent Variable: Lama_Studi

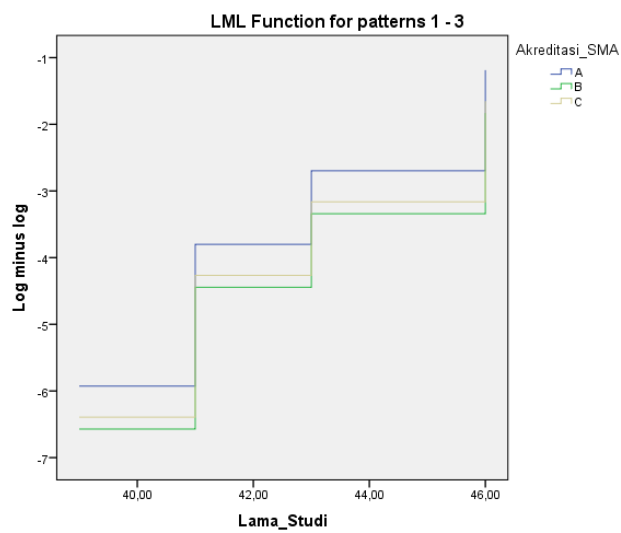
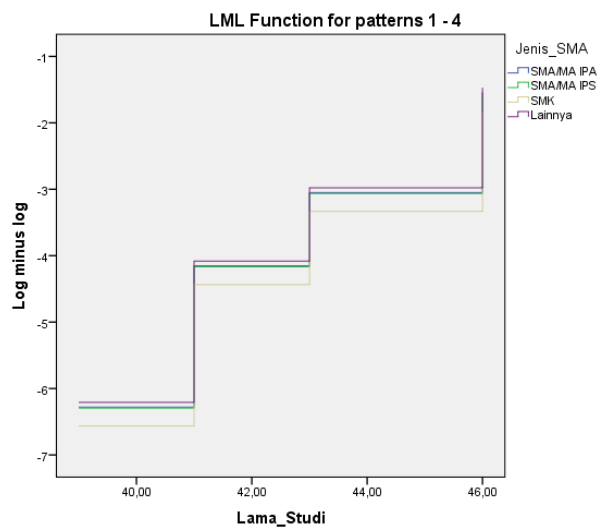
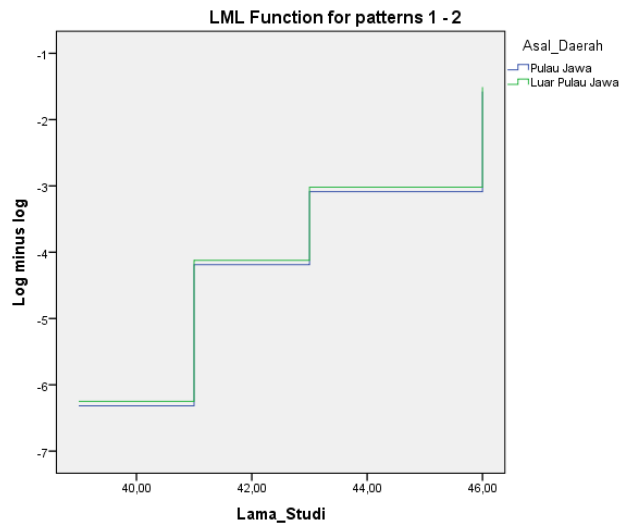
Categorical Variable Codings^{a,c,d,e,f,g,h,i}

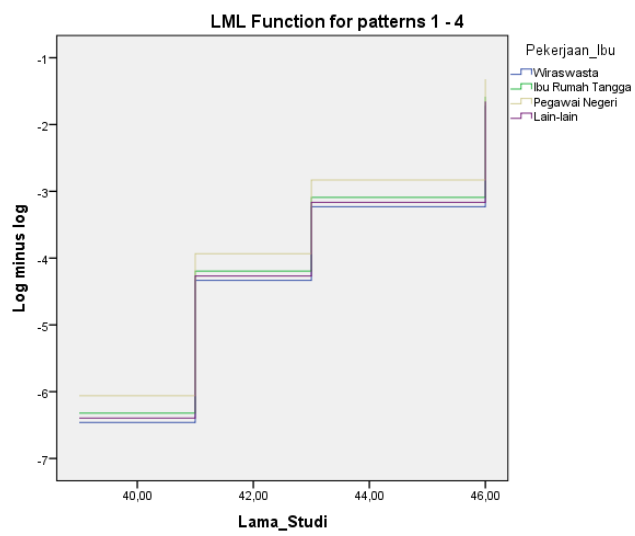
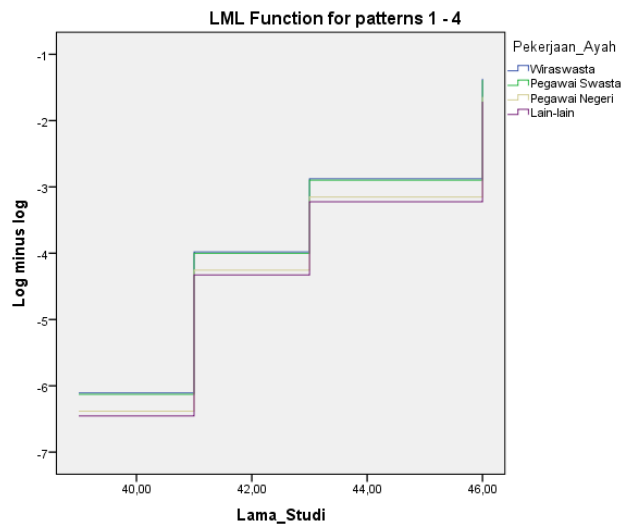
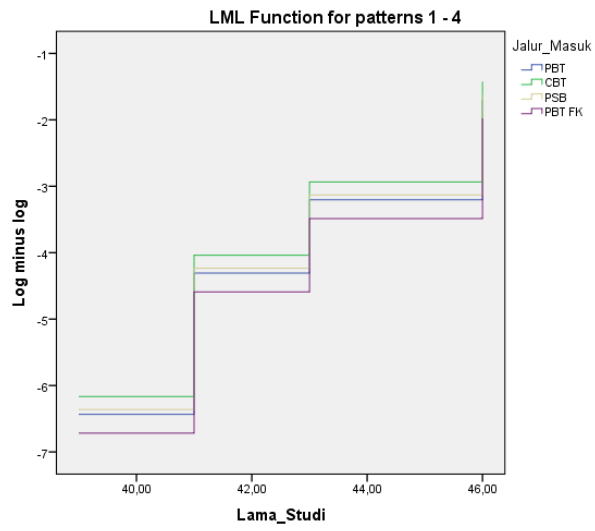
		Frequency	(1)	(2)	(3)
Jurusan ^b	1=Statistika	157	1	0	
	2=Kimia	105	0	1	
	3=Farmasi	140	0	0	
Jenis_Kelamin ^b	1=Laki-laki	97	1		
	2=Perempuan	305	0		
Asal_Daerah ^b	1=Pulau Jawa	226	1		
	2=Luar Pulau Jawa	176	0		
Jenis_SMA ^b	1=SMA/MA IPA	325	1	0	0
	2=SMA/MA IPS	10	0	1	0
	3=SMK	21	0	0	1
	4=Lainnya	46	0	0	0
Akreditasi_SMA ^b	1=A	117	1	0	
	2=B	65	0	1	
	3=C	220	0	0	
Jalur_Masuk ^b	1=PBT	27	1	0	0
	2=CBT	186	0	1	0
	3=PSB	176	0	0	1
	4=PBT FK	13	0	0	0
Pekerjaan_Ayah ^b	1=Wiraswasta	112	1	0	0
	2=Pegawai Swasta	52	0	1	0
	3=Pegawai Negeri	165	0	0	1
	4=Lain-lain	73	0	0	0

Pekerjaan_Ibu ^b	1=Wiraswasta	63	1	0	0
	2=Ibu Rumah Tangga	174	0	1	0
	3=Pegawai Negeri	105	0	0	1
	4=Lain-lain	60	0	0	0

- a. Category variable: Jurusan
- b. Indicator Parameter Coding
- c. Category variable: Jenis_Kelamin
- d. Category variable: Asal_Daerah
- e. Category variable: Jenis_SMA
- f. Category variable: Akreditasi_SMA
- g. Category variable: Jalur_Masuk
- h. Category variable: Pekerjaan_Ayah
- i. Category variable: Pekerjaan_Ibu







Lampiran 3. Hasil Output Software R

```

> Regcox=coxph(Surv(data$lama_studi, data$status)~jurusan+IPK+jk+asal_daerah+jenis_SMA+akreditasi_SMA+jalur_masuk+gaji_
ortu+pekerjaan_ayah+pekerjaan_ibu, method="efron")
> summary(Regcox)
Call:
coxph(formula = Surv(data$lama_studi, data$status) ~ jurusan +
      IPK + jk + asal_daerah + jenis_SMA + akreditasi_SMA + jalur_masuk +
      gaji_ortu + pekerjaan_ayah + pekerjaan_ibu, method = "efron")

n= 402, number of events= 125

              coef exp(coef) se(coef)      z Pr(>|z|)
jurusanKimia      1.522403  4.583226  0.237350  6.414 1.42e-10 ***
jurusanFarmasi    0.690213  1.994141  0.248133  2.782 0.00541 **
IPK                4.532245 92.967078  0.515846  8.786 < 2e-16 ***
jkPerempuan       0.392188  1.480215  0.281835  1.392 0.16406
asal_daerahLuar Pulau Jawa 0.105407  1.111162  0.232745  0.453 0.65063
jenis_SMASMA/MA IPS 0.039526  1.040317  0.560218  0.071 0.94375
jenis_SMASMK      -0.308428  0.734601  0.470322 -0.656 0.51197
jenis_SMALain-lain 0.183768  1.201737  0.311378  0.590 0.55507
akreditasi_SMAB    -0.813928  0.443114  0.320341 -2.541 0.01106 *
akreditasi_SMAC    -0.628696  0.533287  0.241052 -2.608 0.00910 **
jalur_masukCBT    0.348353  1.416732  0.449409  0.775 0.43826
jalur_masukPSB    0.125487  1.133701  0.455174  0.276 0.78279
jalur_masukPBT FK -0.274961  0.759602  0.847241 -0.325 0.74553
gaji_ortu         -0.002897  0.997107  0.001652 -1.753 0.07957 .
pekerjaan_ayahPegawai Swasta 0.046901  1.048018  0.325404  0.144 0.88540
pekerjaan_ayahPegawai Negeri -0.258912  0.771891  0.244117 -1.061 0.28887
pekerjaan_ayahLain-Lain -0.339884  0.711853  0.292908 -1.160 0.24590
pekerjaan_ibuIRT  0.111643  1.118114  0.285698  0.391 0.69597
pekerjaan_ibuPegawai Negeri 0.393525  1.482196  0.303347  1.297 0.19454
pekerjaan_ibuLain-Lain 0.047492  1.048638  0.347419  0.137 0.89127
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

              exp(coef) exp(-coef) lower .95 upper .95
jurusanKimia      4.5832  0.21819  2.8783  7.2980
jurusanFarmasi    1.9941  0.50147  1.2262  3.2431
IPK                92.9671  0.01076  33.8252 255.5160
jkPerempuan       1.4802  0.67558  0.8520  2.5717
asal_daerahLuar Pulau Jawa 1.1112  0.89996  0.7041  1.7534
jenis_SMASMA/MA IPS 1.0403  0.96125  0.3470  3.1191
jenis_SMASMK      0.7346  1.36128  0.2922  1.8467
jenis_SMALain-lain 1.2017  0.83213  0.6528  2.2124
akreditasi_SMAB    0.4431  2.25676  0.2365  0.8302
akreditasi_SMAC    0.5333  1.87516  0.3325  0.8554
jalur_masukCBT    1.4167  0.70585  0.5872  3.4184
jalur_masukPSB    1.1337  0.88207  0.4646  2.7666
jalur_masukPBT FK 0.7596  1.31648  0.1443  3.9972
gaji_ortu         0.9971  1.00290  0.9939  1.0003
pekerjaan_ayahPegawai Swasta 1.0480  0.95418  0.5538  1.9831
pekerjaan_ayahPegawai Negeri 0.7719  1.29552  0.4784  1.2455
pekerjaan_ayahLain-Lain 0.7119  1.40478  0.4009  1.2639
pekerjaan_ibuIRT  1.1181  0.89436  0.6387  1.9574
pekerjaan_ibuPegawai Negeri 1.4822  0.67467  0.8179  2.6861
pekerjaan_ibuLain-Lain 1.0486  0.95362  0.5308  2.0718

Concordance= 0.837 (se = 0.031 )
Rsquare= 0.354 (max possible= 0.973 )
Likelihood ratio test= 175.4 on 20 df,  p=0
Wald test = 119.1 on 20 df,  p=4.441e-16
Score (logrank) test = 128 on 20 df,  p=0

> Regcox$loglik
[1] -727.9070 -640.2031
> Regcox1=coxph(Surv(data$lama_studi, data$status)~jurusan+IPK+jk+asal_daerah+akreditasi_SMA+jalur_masuk+gaji_ortu+peke
rjaan_ayah+pekerjaan_ibu, method="efron")
> summary(Regcox1)
Call:
coxph(formula = surv(data$lama_studi, data$status) ~ jurusan +
      IPK + jk + asal_daerah + akreditasi_SMA + jalur_masuk + gaji_ortu +
      pekerjaan_ayah + pekerjaan_ibu, method = "efron")

n= 402, number of events= 125

              coef exp(coef) se(coef)      z Pr(>|z|)
jurusanKimia      1.487263  4.424969  0.232574  6.395 1.61e-10 ***
jurusanFarmasi    0.714778  2.043733  0.246478  2.900 0.00373 **
IPK                4.508615 90.796001  0.509967  8.841 < 2e-16 ***
jkPerempuan       0.378021  1.459393  0.278593  1.357 0.17482
asal_daerahLuar Pulau Jawa 0.079385  1.082622  0.218495  0.363 0.71636
akreditasi_SMAB    -0.774111  0.461113  0.317160 -2.441 0.01466 *
akreditasi_SMAC    -0.574399  0.563043  0.208636 -2.753 0.00590 **
jalur_masukCBT    0.329268  1.389950  0.442935  0.743 0.45725
jalur_masukPSB    0.118406  1.125701  0.446920  0.265 0.79106
jalur_masukPBT FK -0.322412  0.724400  0.841377 -0.383 0.70157
gaji_ortu         -0.002991  0.997013  0.001650 -1.813 0.06990 .
pekerjaan_ayahPegawai Swasta 0.068846  1.071272  0.321594  0.214 0.83049
pekerjaan_ayahPegawai Negeri -0.254970  0.774940  0.243742 -1.046 0.29553
pekerjaan_ayahLain-Lain -0.353067  0.702530  0.290540 -1.215 0.22429
pekerjaan_ibuIRT  0.132549  1.141735  0.282388  0.469 0.63879
pekerjaan_ibuPegawai Negeri 0.417939  1.518827  0.297350  1.406 0.15986
pekerjaan_ibuLain-Lain 0.076385  1.079378  0.341870  0.223 0.82320
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

              exp(coef) exp(-coef) lower .95 upper .95
jurusanKimia      4.4250  0.22599  2.8051  6.9804
jurusanFarmasi    2.0437  0.48930  1.2607  3.3130

```

```

IPK 90.7960 0.01101 33.4181 246.6901
jkPerempuan 1.4594 0.68522 0.8453 2.5195
asal_daerahLuar Pulau Jawa 1.0826 0.92368 0.7055 1.6613
akreditasi_SMAB 0.4611 2.16866 0.2477 0.8586
akreditasi_SMAC 0.5630 1.77606 0.3741 0.8475
jalur_masukCBT 1.3899 0.71945 0.5834 3.3115
jalur_masukPSB 1.1257 0.88834 0.4688 2.7030
jalur_masukPBT FK 0.7244 1.38045 0.1393 3.7684
gaji_ortu 0.9970 1.00300 0.9938 1.0002
pekerjaan_ayahPegawai Swasta 1.0713 0.93347 0.5704 2.0121
pekerjaan_ayahPegawai Negeri 0.7749 1.29042 0.4806 1.2495
pekerjaan_ayahLain-Lain 0.7025 1.42343 0.3975 1.2416
pekerjaan_ibuIRT 1.1417 0.87586 0.6564 1.9858
pekerjaan_ibuPegawai Negeri 1.5188 0.65840 0.8480 2.7203
pekerjaan_ibuLain-Lain 1.0794 0.92646 0.5523 2.1095

```

```

Concordance= 0.838 (se = 0.031 )
Rsquare= 0.352 (max possible= 0.973 )
Likelihood ratio test= 174.3 on 17 df, p=0
Wald test = 121 on 17 df, p=0
Score (logrank) test = 127.6 on 17 df, p=0

```

```

> Regcox2=coxph(Surv(data$lama_studi, data$status)~jurusan+IPK+jk+asal_daerah+akreditasi_SMA+jalur_masuk+gaji_ortu+pekerjaan_ibu, method="efron")
> summary(Regcox2)

```

```

Call:
coxph(formula = Surv(data$lama_studi, data$status) ~ jurusan +
      IPK + jk + asal_daerah + akreditasi_SMA + jalur_masuk + gaji_ortu +
      pekerjaan_ibu, method = "efron")

```

n= 402, number of events= 125

	coef	exp(coef)	se(coef)	z	Pr(> z)
jurusanKimia	1.454219	4.281138	0.227165	6.402	1.54e-10 ***
jurusanFarmasi	0.684627	1.983031	0.245426	2.790	0.00528 **
IPK	4.432827	84.169012	0.502716	8.818	< 2e-16 ***
jkPerempuan	0.368193	1.445122	0.277240	1.328	0.18416
asal_daerahLuar Pulau Jawa	0.046743	1.047852	0.210231	0.222	0.82405
akreditasi_SMAB	-0.757772	0.468710	0.313592	-2.416	0.01567 *
akreditasi_SMAC	-0.514356	0.597885	0.204228	-2.519	0.01178 *
jalur_masukCBT	0.295151	1.343329	0.442510	0.667	0.50478
jalur_masukPSB	0.094127	1.098699	0.444521	0.212	0.83230
jalur_masukPBT FK	-0.320682	0.725654	0.839783	-0.382	0.70256
gaji_ortu	-0.002483	0.997520	0.001608	-1.544	0.12255
pekerjaan_ibuIRT	0.094883	1.099530	0.279999	0.339	0.73471
pekerjaan_ibuPegawai Negeri	0.340688	1.405915	0.291430	1.169	0.24239
pekerjaan_ibuLain-Lain	0.079372	1.082607	0.321201	0.247	0.80482

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

	exp(coef)	exp(-coef)	lower .95	upper .95
jurusanKimia	4.2811	0.23358	2.7428	6.6822
jurusanFarmasi	1.9830	0.50428	1.2258	3.2080
IPK	84.1690	0.01188	31.4224	225.4578
jkPerempuan	1.4451	0.69198	0.8393	2.4882
asal_daerahLuar Pulau Jawa	1.0479	0.95433	0.6940	1.5822
akreditasi_SMAB	0.4687	2.13352	0.2535	0.8666
akreditasi_SMAC	0.5979	1.67256	0.4007	0.8922
jalur_masukCBT	1.3433	0.74442	0.5643	3.1978
jalur_masukPSB	1.0987	0.91017	0.4597	2.6258
jalur_masukPBT FK	0.7257	1.37807	0.1399	3.7632
gaji_ortu	0.9975	1.00249	0.9944	1.0007
pekerjaan_ibuIRT	1.0995	0.90948	0.6351	1.9035
pekerjaan_ibuPegawai Negeri	1.4059	0.71128	0.7941	2.4890
pekerjaan_ibuLain-Lain	1.0826	0.92370	0.5769	2.0318

```

Concordance= 0.839 (se = 0.031 )
Rsquare= 0.347 (max possible= 0.973 )
Likelihood ratio test= 171.6 on 14 df, p=0
Wald test = 120.7 on 14 df, p=0
Score (logrank) test = 126 on 14 df, p=0

```

```

> Regcox3=coxph(Surv(data$lama_studi, data$status)~jurusan+IPK+jk+asal_daerah+akreditasi_SMA+gaji_ortu+pekerjaan_ibu, method="efron")
> summary(Regcox3)

```

```

Call:
coxph(formula = Surv(data$lama_studi, data$status) ~ jurusan +
      IPK + jk + asal_daerah + akreditasi_SMA + gaji_ortu + pekerjaan_ibu,
      method = "efron")

```

n= 402, number of events= 125

	coef	exp(coef)	se(coef)	z	Pr(> z)
jurusanKimia	1.470849	4.352930	0.226600	6.491	8.53e-11 ***
jurusanFarmasi	0.684609	1.982997	0.240780	2.843	0.00446 **
IPK	4.423620	83.397606	0.495852	8.921	< 2e-16 ***
jkPerempuan	0.386298	1.471524	0.276335	1.398	0.16213
asal_daerahLuar Pulau Jawa	0.068770	1.071190	0.206601	0.333	0.73924

```

akreditasi_SMAB          -0.737091  0.478504  0.309219 -2.384  0.01714 *
akreditasi_SMAC          -0.513616  0.598328  0.201983 -2.543  0.01099 *
gaji_ortu                -0.002521  0.997482  0.001607 -1.569  0.11671
pekerjaan_ibuiRT        0.115899  1.122883  0.279941  0.414  0.67886
pekerjaan_ibuPegawai Negeri 0.312591  1.366962  0.290729  1.075  0.28229
pekerjaan_ibuLain-Lain  0.068890  1.071318  0.321268  0.214  0.83021
---
signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

              exp(coef) exp(-coef) lower .95 upper .95
jurusankimia      4.3529  0.22973  2.7919  6.7868
jurusanFarmasi    1.9830  0.50429  1.2370  3.1789
IPK                83.3976  0.01199  31.5561  220.4062
jkPerempuan       1.4715  0.67957  0.8562  2.5292
asal_daerahLuar Pulau Jawa 1.0712  0.93354  0.7145  1.6059
akreditasi_SMAB    0.4785  2.08985  0.2610  0.8772
akreditasi_SMAC    0.5983  1.67132  0.4027  0.8889
gaji_ortu         0.9975  1.00252  0.9943  1.0006
pekerjaan_ibuiRT  1.1229  0.89056  0.6487  1.9437
pekerjaan_ibuPegawai Negeri 1.3670  0.73155  0.7732  2.4167
pekerjaan_ibuLain-Lain 1.0713  0.93343  0.5708  2.0109

Concordance= 0.836 (se = 0.031 )
Rsquare= 0.344 (max possible= 0.973 )
Likelihood ratio test= 169.8 on 11 df,  p=0
wald test              = 118.2 on 11 df,  p=0
Score (logrank) test = 122.5 on 11 df,  p=0
> Regcox4=coxph(Surv(data$lama_studi, data$status)~jurusan+IPK+jk+asal_daerah+akreditasi_SMA+gaji_ortu, method="efron")
> summary(Regcox4)
Call:
coxph(formula = Surv(data$lama_studi, data$status) ~ jurusan +
      IPK + jk + asal_daerah + akreditasi_SMA + gaji_ortu, method = "efron")

n= 402, number of events= 125

              coef exp(coef) se(coef)      z Pr(>|z|)
jurusankimia    1.424386  4.155304  0.221091  6.443 1.17e-10 ***
jurusanFarmasi  0.676010  1.966017  0.238120  2.839 0.00453 **
IPK              4.367146  78.818326  0.488239  8.945 < 2e-16 ***
jkPerempuan     0.356277  1.428003  0.275149  1.295 0.19537
asal_daerahLuar Pulau Jawa 0.076100  1.079071  0.200642  0.379 0.70448
akreditasi_SMAB -0.737328  0.478390  0.307737 -2.396 0.01658 *
akreditasi_SMAC -0.516001  0.596903  0.198116 -2.605 0.00920 **
gaji_ortu       -0.002480  0.997523  0.001588 -1.562 0.11826
---
signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

              exp(coef) exp(-coef) lower .95 upper .95
jurusankimia      4.1553  0.24066  2.6941  6.4091
jurusanFarmasi    1.9660  0.50864  1.2328  3.1353
IPK                78.8183  0.01269  30.2717  205.2188
jkPerempuan       1.4280  0.70028  0.8328  2.4487
asal_daerahLuar Pulau Jawa 1.0791  0.92672  0.7282  1.5990
akreditasi_SMAB    0.4784  2.09034  0.2617  0.8744
akreditasi_SMAC    0.5969  1.67532  0.4048  0.8801
gaji_ortu         0.9975  1.00248  0.9944  1.0006

Concordance= 0.834 (se = 0.031 )
Rsquare= 0.342 (max possible= 0.973 )
Likelihood ratio test= 168.4 on 8 df,  p=0
wald test              = 120.4 on 8 df,  p=0
Score (logrank) test = 121.5 on 8 df,  p=0
> Regcox5=coxph(Surv(data$lama_studi, data$status)~jurusan+IPK+jk+akreditasi_SMA+gaji_ortu, method="efron")
> summary(Regcox5)
Call:
coxph(formula = Surv(data$lama_studi, data$status) ~ jurusan +
      IPK + jk + akreditasi_SMA + gaji_ortu, method = "efron")

n= 402, number of events= 125

              coef exp(coef) se(coef)      z Pr(>|z|)
jurusankimia    1.420673  4.139908  0.221095  6.426 1.31e-10 ***
jurusanFarmasi  0.686771  1.987288  0.236601  2.903 0.0037 **
IPK              4.352216  77.650321  0.487388  8.930 < 2e-16 ***
jkPerempuan     0.342770  1.408844  0.272637  1.257 0.2087
akreditasi_SMAB -0.714396  0.489487  0.301657 -2.368 0.0179 *
akreditasi_SMAC -0.504724  0.603672  0.195970 -2.576 0.0100 *
gaji_ortu       -0.002507  0.997496  0.001585 -1.582 0.1136
---
signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

              exp(coef) exp(-coef) lower .95 upper .95
jurusankimia      4.1399  0.24155  2.6841  6.3854
jurusanFarmasi    1.9873  0.50320  1.2499  3.1598
IPK                77.6503  0.01288  29.8729  201.8407
jkPerempuan       1.4088  0.70980  0.8256  2.4040
akreditasi_SMAB    0.4895  2.04295  0.2710  0.8841
akreditasi_SMAC    0.6037  1.65653  0.4111  0.8864
gaji_ortu         0.9975  1.00251  0.9944  1.0006

Concordance= 0.834 (se = 0.031 )
Rsquare= 0.342 (max possible= 0.973 )
Likelihood ratio test= 168.2 on 7 df,  p=0
wald test              = 119.8 on 7 df,  p=0
Score (logrank) test = 121.2 on 7 df,  p=0
> Regcox6=coxph(Surv(data$lama_studi, data$status)~jurusan+IPK+akreditasi_SMA+gaji_ortu, method="efron")
> summary(Regcox6)
Call:
coxph(formula = Surv(data$lama_studi, data$status) ~ jurusan +
      IPK + akreditasi_SMA + gaji_ortu, method = "efron")

```

```

n= 402, number of events= 125

      coef exp(coef) se(coef)      z Pr(>|z|)
jurusanKimia  1.409338  4.093245  0.221082  6.375 1.83e-10 ***
jurusanFarmasi 0.735322  2.086154  0.234103  3.141 0.00168 **
IPK  4.497437  89.786739  0.478706  9.395 < 2e-16 ***
akreditasi_SMAB -0.692883  0.500132  0.300694 -2.304 0.02121 *
akreditasi_SMAC -0.508493  0.601401  0.195866 -2.596 0.00943 **
gaji_ortu -0.002633  0.997370  0.001581 -1.665 0.09584 .
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

      exp(coef) exp(-coef) lower .95 upper .95
jurusanKimia  4.0932  0.24430  2.6539  6.3132
jurusanFarmasi 2.0862  0.47935  1.3185  3.3008
IPK  89.7867  0.01114  35.1347  229.4497
akreditasi_SMAB 0.5001  1.99947  0.2774  0.9016
akreditasi_SMAC 0.6014  1.66278  0.4097  0.8828
gaji_ortu  0.9974  1.00264  0.9943  1.0005

Concordance= 0.831 (se = 0.031 )
Rsquare= 0.339 (max possible= 0.973 )
Likelihood ratio test= 166.5 on 6 df,  p=0
wald test = 117.4 on 6 df,  p=0
Score (logrank) test = 118.4 on 6 df,  p=0

> Regcox7=coxph(Surv(data$lama_studi, data$status)~jurusan+IPK+akreditasi_SMA, method="efron")
> summary(Regcox7)
Call:
coxph(formula = Surv(data$lama_studi, data$status) ~ jurusan +
      IPK + akreditasi_SMA, method = "efron")

n= 402, number of events= 125

      coef exp(coef) se(coef)      z Pr(>|z|)
jurusanKimia  1.3521  3.8657  0.2180  6.201 5.59e-10 ***
jurusanFarmasi 0.6868  1.9874  0.2327  2.952 0.00316 **
IPK  4.3933  80.9056  0.4669  9.410 < 2e-16 ***
akreditasi_SMAB -0.7339  0.4800  0.2997 -2.449 0.01434 *
akreditasi_SMAC -0.4993  0.6070  0.1950 -2.561 0.01045 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

      exp(coef) exp(-coef) lower .95 upper .95
jurusanKimia  3.866  0.25869  2.5214  5.9268
jurusanFarmasi 1.987  0.50318  1.2596  3.1356
IPK  80.906  0.01236  32.4030  202.0094
akreditasi_SMAB 0.480  2.08324  0.2668  0.8638
akreditasi_SMAC 0.607  1.64757  0.4142  0.8895

Concordance= 0.833 (se = 0.031 )
Rsquare= 0.334 (max possible= 0.973 )
Likelihood ratio test= 163.5 on 5 df,  p=0
wald test = 118.4 on 5 df,  p=0
Score (logrank) test = 117.9 on 5 df,  p=0

> Regcox7$loglik
[1] -727.9070 -646.1737

> efron.zph=cox.zph(coxph(Surv(data$lama_studi, data$status)~jurusan+IPK+akreditasi_SMA, method="efron"))
> efron.zph

      rho  chisq      p
jurusanKimia -0.4163 19.7236  0.895
jurusanFarmasi 0.0143  0.0251  0.874
IPK -0.2025  4.5048  0.338
akreditasi_SMAB 0.1021  1.3426  0.247
akreditasi_SMAC -0.0467  0.2758  0.559
GLOBAL      NA 33.3464  0.321

```

Lampiran 4. Tabel *Chi-Square*

α	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 5. Tabel Z *Standard Normal Probabilities*

Standard Normal Probabilities

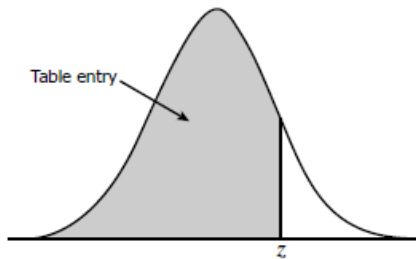


Table entry for z is the area under the standard normal curve to the left of z .

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
0.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
0.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
0.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
0.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
0.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
0.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
0.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
0.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
0.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998

Lampiran 6. Tabel Tinjauan Pustaka

No	Peneliti (Tahun)	Teori/Metode	Judul	Variabel yang Digunakan	Hasil
1	Gathut Cakra Sutradana dan M. Didik R. (2017)	Lama Studi Mahasiswa / Algoritma Apriori	Penerapan Data <i>Mining</i> untuk Analisis Pengaruh Lama Studi Mahasiswa Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Menggunakan Metode Apriori	<ul style="list-style-type: none"> - Asal Sekolah - Pekerjaan Orang Tua - Kelas - IPK - Lama Studi 	Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa mahasiswa yang lulus pada semester 6-7 adalah dominan mahasiswa yang berasal dari SMA, kelas reguler dengan IPK 3,51-3,75. Mahasiswa yang lulus pada semester 8 adalah dominan mahasiswa yang berasal dari SMA, kelas reguler, pekerjaan orang tuanya PNS dan IPK sebesar 3,26-3,50. Mahasiswa yang lulus pada semester 9-14 adalah dominan mahasiswa dari kelas reguler, sekolah SMA, pekerjaan orang tuanya PNS dengan kecenderungan IPK sebesar 3,01-3,25.
2	Putra BJ Bangun, Irmeilyana, dan	Lama Studi Mahasiswa / Analisis	Analisis Korespondensi untuk Mengetahui Hubungan Lama Studi dengan IPK dan Lama	<ul style="list-style-type: none"> - IPK - Lama Skripsi - Lama Studi 	Dari penelitian ini didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa IPK dan lama skripsi berhubungan secara signifikan terhadap

No	Peneliti (Tahun)	Teori/Metode	Judul	Variabel yang Digunakan	Hasil
	Indri Andarini (2011)	Korespondensi	Skripsi Alumni Matematika FMIPA UNSRI Angkatan 2001-2002		lama studi mahasiswa, hal ini terlihat dari mahasiswa yang memiliki masa studi relatif lama cenderung memiliki IPK yang rendah dengan masa penulisan skripsi yang relatif lebih tinggi, demikian juga sebaliknya.
3	Ninuk Rahayu, Adi Setiawan, dan Tundjung Mahatma (2012)	Diabetes <i>Mellitus</i> / Regresi <i>Cox</i> <i>Proportional</i> <i>Hazard</i>	Analisis Regresi <i>Cox</i> <i>Proportional Hazard</i> pada Ketahanan Hidup Pasien <i>Diabetes Mellitus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Lama Waktu - Bertahan Hidup - Genetik - Usia - Diet - Olahraga - Berat Badan 	Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa faktor-faktor yang paling berpengaruh pada ketahanan hidup pasien diabetes <i>mellitus</i> adalah faktor usia, genetik, dan diet dimana variabel genetik dan diet yang memiliki koefisien positif menghasilkan faktor resiko yang lebih besar dibandingkan variabel usia yang berkoefisien negatif.
4	I Gede Ari Sudana, Ni Luh Putu	Lama Mencari Pekerjaan / Regresi <i>Cox</i>	Penerapan Regresi <i>Cox</i> <i>Proportional Hazard</i> untuk Menduga Faktor-faktor yang	<ul style="list-style-type: none"> - Lama Waktu Sampai Mendapat Pekerjaan - Tempat Tinggal 	Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa variabel yang berpengaruh dalam lama mencari pekerjaan adalah daerah tempat

No	Peneliti (Tahun)	Teori/Metode	Judul	Variabel yang Digunakan	Hasil
	Suciptawati, dan Luh Putu Ida Harini (2013)	<i>Proportional Hazard</i>	Mempengaruhi Lama Mencari Kerja	<ul style="list-style-type: none"> - Hubungan dengan Kepala Rumah Tangga - Jenis Kelamin - Status Perkawinan - Tingkat Pendidikan - Pengalaman Kerja - Umur 	tinggal, jenis kelamin, dan status perkawinan.
5	Rizki Fitriana (2016)	Lama Studi Mahasiswa / Regresi <i>Cox</i> <i>Proportional Hazard</i>	Analisis <i>Survival</i> Faktor-faktor yang Mempengaruhi Lama Studi Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2010 dengan Metode Regresi <i>Cox Proportional Hazard</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Waktu Lama Studi - Jenis Kelamin - IPK - Asal Daerah - Penghasilan Orang Tua - Jalur Masuk - Pekerjaan Orang Tua - Status Sekolah SMA 	Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa faktor yang paling signifikan dalam mempengaruhi lama studi mahasiswa pendidikan matematika adalah IPK.

No	Peneliti (Tahun)	Teori/Metode	Judul	Variabel yang Digunakan	Hasil
6	M. Zulkifli Warli (2017)	Lama Studi Mahasiswa / Regresi <i>Cox</i> <i>Proportional</i> <i>Hazard</i>	Pendekatan Regresi <i>Cox</i> <i>Proportional Hazard</i> dalam Penentuan Faktor-faktor yang Berpengaruh terhadap Lama Studi Mahasiswa S-1 Matematika di Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar	<ul style="list-style-type: none"> - Waktu Lama Studi - Status Organisasi - Status Pekerjaan - Status Menikah 	Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa tidak ada variabel independen yang berpengaruh secara signifikan terhadap lama studi mahasiswa S1 Matematika UIN Alauddin Makassar
7	Landong Panahatan Hutahaen (2014)	Lama Studi Mahasiswa / Regresi <i>Cox</i> <i>Proportional</i> <i>Hazard</i>	Model Regresi <i>Cox</i> <i>Proportional Hazards</i> pada Data Lama Studi Mahasiswa (Studi Kasus di Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Mahasiswa Angkatan 2009).	<ul style="list-style-type: none"> - Waktu Lama Studi - Jenis Kelamin - Jurusan - IPK - Pekerjaan Orang Tua - Asal Daerah - Jalur Masuk - Beasiswa - Organisasi - <i>Part Time</i> 	Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa S1 Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro adalah jurusan, organisasi, dan IPK.