

Analisis *Survival* dengan Metode Regresi Cox Weibull

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan

mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Matematika



diajukan oleh:

Fiki Khoirin Niswah

16610043

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
PROGRAM STUDI MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UIN SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2021



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : 1 bandel skripsi

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamualaikum wr.wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi, serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Fiki Khoirin Niswah

NIM : 16610043

Judul Skripsi : Analisis *Survival* dengan Metode Regresi *Cox Weibull*

Sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi, Jurusan/Program studi Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu dalam Program Studi Matematika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir saudara tersebut diatas dapat segera dimunaqosyahkan, atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.

Yogyakarta, 03 Mei 2021
Pembimbing

Mohammad Farhan Qudratullah, S.SI., M.Si.
NIP. 19790922 200801 1 011



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-858/Un.02/DST/PP.00.9/05/2021

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Survival dengan Metode Regresi Cox Weibull

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : FIKI KHOIRIN NISWAH
Nomor Induk Mahasiswa : 16610043
Telah diujikan pada : Selasa, 11 Mei 2021
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Mohammad Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si
SIGNED

Valid ID: 60ac6aa2363ec



Penguji I

Dr. Muhammad Wakhid Musthofa, S.Si.,
M.Si.
SIGNED

Valid ID: 60ac9149a5893



Penguji II

Dr. Sugiyanto, S.Si., M.Si
SIGNED

Valid ID: 60ae6bc70bb54



Yogyakarta, 11 Mei 2021

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 60b084dd14fea

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fiki Khoirin Niswah

NIM : 16610043

Jurusan : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**Analisis *Survival* dengan Metode Regresi Cox Weibull**" tidak terdapat pada karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi, dan sepengetahuan penulis tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan di sebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 04 Mei 2021

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



Fiki Khoirin Niswah
NIM.16610043

PERSEMBAHAN

Dengan iringan do'a dan mengucap syukur kepada Alloh SWT. Skripsi ini saya
persesembahkan untuk :

Orang Tua saya, Ibu Halimah dan Bapak Amir Kholid yang senantiasa
menyayangi, menjaga, mendoakan, dan mendukung dalam setiap langkah

Kakaku satu-satunya Rosyidatul Khasanah yang selalu memberikan
semangat dan kebahagiaan

Keluarga Besarku yang senantiasa menyayangiku, memberikan kenyamanan
dalam perpsaudaraan dan inspirasi kehidupan

Almamaterku Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Bapak Ibu dosen serta Teman-teman yang selalu memberi inspirasi, motivasi
dan semangat dam berkarya.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

Maka jangan sekali-kali membiarkan kehidupan dunia ini memperdayakan kamu

Q.S Faathir: 5

Alasan kita memiliki mimpi bukan karena kita punya bakat tapi untuk siapa kita

bermimpi

(DH 1)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobl'alamin, puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Alloh SWT yang senantiasa memberikan banyak kenikmatan, rahmad, dan hidayah kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis *Survival* dengan Pendekatan Metode Regresi *Cox Weibull*” yang bertujuan untuk mendapatkan gelar sarjana strata satu. Sholawat serta salam penulis haturkan kepada junjungan Nabi besarkita Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang

Skripsi ini tidak akan dapat selesai tanpa bantuan dari semua pihak, sehingga penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi baik langsung ,aupun tidak langsung, ucapan terima kasih penulis tunjukan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, S.Ag., M.A. selaku rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
2. Ibu Dr. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Muchammad Abrori, S.Si., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sain dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Ephra Diana Supandi, S.Si, M.Sc., selaku Pembimbing Akademik, yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Bapak Muhammad Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing yang meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, membantu, memotivasi serta membagi ilmunya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini,
6. Orang tuaku Ibu Halimah dan Bapak Amir Kholid yang sudah membesarkan dan mendidikku selama ini dan selalu memberikan perhatian, kasih sayang, doa dan dukungan baik moral maupun materi'il. Terimakasih juga kepada Kakakku satu-satunya Rosydatul Kasanah yang telah memberikan motivasi dan semangatnya.
7. Abah K.H Munir Syafa'at dan ibu Hj. Barokah Nawawi selaku pengasuh pondok pesantren Nurul Ummah putri yang senantiasa memberikan ilmu serta do'a-do'a yang sangat berarti untuk penulis.
8. Sahabat-sahabatku, Fatimah, Riaisah, Uvi, Laeni, Enti, Afi, Nurul, Imam, Mba Ayu dan teman-temanku Keluarga Sultan (Kamar ss7) yang telah memberikan warna dalam hidup penulis baik suka maupun duka serta selalu membantu, mendukung dan memberikan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman Prodi Matematika 2016 yang telah memberikan suka duka selama masa perkuliahan
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis tulis satu persatu dalam membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran

dari pembaca. Skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya

Amin..

Alhmdulillah jaza kumullohu khoiro



Kebumen, 22 Januari 2021

Penulis



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR SIMBOL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
INTISARI.....	xviii
ABSTRACT	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Batasan Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Tinjauan Pustaka	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	9
BAB II LANDASAN TEORI	11

2.1 Teori probabilitas	11
2.1.1 Distribusi Probabilitas.....	11
2.1.2 Variabel Random	12
2.1.3 Distribusi Probabilitas Khusus.....	14
2.1.4 Uji Kesesuaian Distribusi Peluang	17
2.2 Estimasi Parameter	18
2.2.1 Metode Maksimum <i>Likelihood</i>	18
2.2.2 Metode Newton Raphson.....	20
2.3 Analisis regresi	21
2.3.1 Tahapan dalam Analisis Regresi.....	22
2.3.2 Jenis Analisi Regresi Linear	23
2.3.3 Estimasi Parameter Regresi Linear Berganda	26
2.3.4 Asumsi Regresi Linear.....	32
2.3.5 Pengujian Parameter Model	33
2.3.6 AIC (<i>Akaike's Information Criterion</i>)	36
2.4 Data <i>Survival</i>	36
2.4.1 Data Tersensor.....	38
2.5 Analisis <i>Survival</i>	39
2.5.1 Probability Density Function (pdf) dan Cumulative Density Function (cdf).....	41
2.5.2 Fungsi <i>Survival</i>	42
2.5.3 Fungsi <i>Hazard</i>	43
2.6 Regesi <i>Cox Proposional Hazard</i>	45
2.7 Konsep Ketenagakerjaan	46
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	50

3.1 Metode Penelitian.....	50
3.2 Metode pengumpulan data	50
3.3 Populasi dan Sampel	51
3.4 Variabel penelitian	51
3.5 Pengolahan Data.....	53
BAB IV PEMBAHASAN.....	56
4.1 Model Regresi Cox Proposional Hazard	56
4.2 Model Regresi <i>Cox Weibull</i>	57
4.2.1 Menentukan Fungsi <i>Hazard Weibull</i>	57
4.2.2 Model Regresi <i>Cox Weibull</i>	57
4.2.3 Menetukan Fungsi Survival dan Probability Density Function Model Regresi Cox Weibull.....	58
4.3 Estimasi Parameter dalam Model Regresi <i>Cox Weibull</i>	58
4.3.1 Menentukan Fungsi <i>Likelihood</i> dari Model Regresi <i>Cox Weibull</i>	58
4.3.2 Menentukan Fungsi <i>Log-Likelihood</i>	59
4.3.3 Menentukan Turunan Pertama Fungsi Log-likelihood terhadap Parameter β, λ , dan γ	60
4.3.4 Mendapatkan Estimator Parameter β, λ , dan γ	61
4.3.5 Menentukan turunan kedua fungsi <i>log-likelihood</i> terhadap parameter β, λ , dan γ	62
4.3.6 Prosedur <i>Newton Raphson</i>	65
4.4 Pengujian Distribusi Waktu <i>Survival</i>	67
4.4.1 Uji Multikolinearitas.....	68
4.5 Pengujian Signifikansi Parameter.....	69
4.5.1 Uji Signifikansi Bersama (Uji Serentak)	69

4.5.2 Uji Parsial (Uji signifikansi Individu).....	70
4.6 Seleksi Model Terbaik.....	71
4.7 Uji Asumsi <i>Proportional Hazard</i>	72
4.8 Interpretasi Model regresi <i>Cox Weibull</i>	73
BAB V STUDI KASUS.....	75
5.1 Analisis Deskriptif.....	75
5.1.1 Gambaran Umum Responden.....	75
5.1.2 Analisis <i>Kaplan meier</i>	79
5.2 Pengujian Distribusi Data.....	87
5.2.1 Pengujian Multikolinearitas	88
5.3 Menyusun Model.....	89
5.4 Pengujian Signifikansi Parameter Regresi <i>Cox Prporotional Hazard</i>	91
5.5 Seleksi Model Terbaik.....	107
5.6 Pengecekan Asumsi <i>Proportional Hazard</i>	107
5.7 Interpretasi Model Regresi <i>Cox Weibull</i>	108
BAB IV PENUTUP	110
6.1 Kesimpulan.....	110
6.2 Saran.....	111
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
CURRICULUM VITAE	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 ANOVA Untuk Uji Serentak pada Regresi Linear Sederhana	33
Tabel 5. 1 Variabel Penelitian.....	75
Tabel 5. 2 Deskriptif Data.....	76
Tabel 5. 3 Statistika Deskriptif Data Kontinu	77
Tabel 5. 4 Statistika Deskriptif Data Kategorik	77
Tabel 5. 5 Nilai VIP	88
Tabel 5. 6 Hasil Analisis Model Proportional Hazard Weibull	89
Tabel 5. 7 Uji Serentak Tabel	91
Tabel 5. 8 Uji Parsial Model CPH 1	92
Tabel 5. 9 Uji Serentak Model CPH 2	94
Tabel 5. 10 Uji Parsial Model CPH 2	95
Tabel 5. 11 Uji Serentak Model CPH 3	96
Tabel 5. 12 Uji Parsial Model CPH 3	97
Tabel 5. 13 Uji Serentak Model CPH 4	99
Tabel 5. 14 Uji Parsial Model CPH 4	100
Tabel 5. 15 Uji Serentak Model CPH 5	102
Tabel 5. 16 Uji Parsial Model CPH 5	103
Tabel 5. 17 Uji Serentak Model CPH 6	104
Tabel 5. 18 Uji Parsial Model CPH 6	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konsep Ketenagakerjaan	48
Gambar 5. 1 Kurva Survival Kaplan Meier	79
Gambar 5. 2 Kurva Survival Kaplan Meier Klasifikasi Daerah	80
Gambar 5. 3 Kurva Survival Kaplan Meier Klasifikasi Daerah	81
Gambar 5. 4 Kurva Survival Kaplan Meier Jenis Kelamin	82
Gambar 5. 5 Kurva Survival Kaplan Meier Klasifikasi Pendidikan.....	83
Gambar 5. 6 Kurva Survival Kaplan Meier Status Pernikahan	84
Gambar 5. 7 Kurva Survival Kaplan Meier Kedudukan Dalam RT	85
Gambar 5. 8 Kurva Survival Kaplan Meier Pelatihan Kerja	86
Gambar 5. 9 Berikut plot <i>Residual Schoenfeld</i> variabel kedudukan dalam RT..	108



DAFTAR SIMBOL

$h_i(t)$: Fungsi Hazard untuk individu ke- i

$h_0(t)$: Fungsi Baseline Hazard

β : Koefisien Variabel Independen

x : Nilai Variabel

λ : Parameter Skala

γ : Parameter bentuk

Y : Variabel dependen

α : Taraf Signifikansi

σ^2 : Variansi

θ : Parameter

n : Banyaknya Data

$L(\theta)$: Fungsi likelihood

$\hat{\theta}$: Estimator

ε : error

p : Banyaknya Variabel Independen

X : Variabel Independen

$f(t)$: Fungsi Kepadatan Peluang

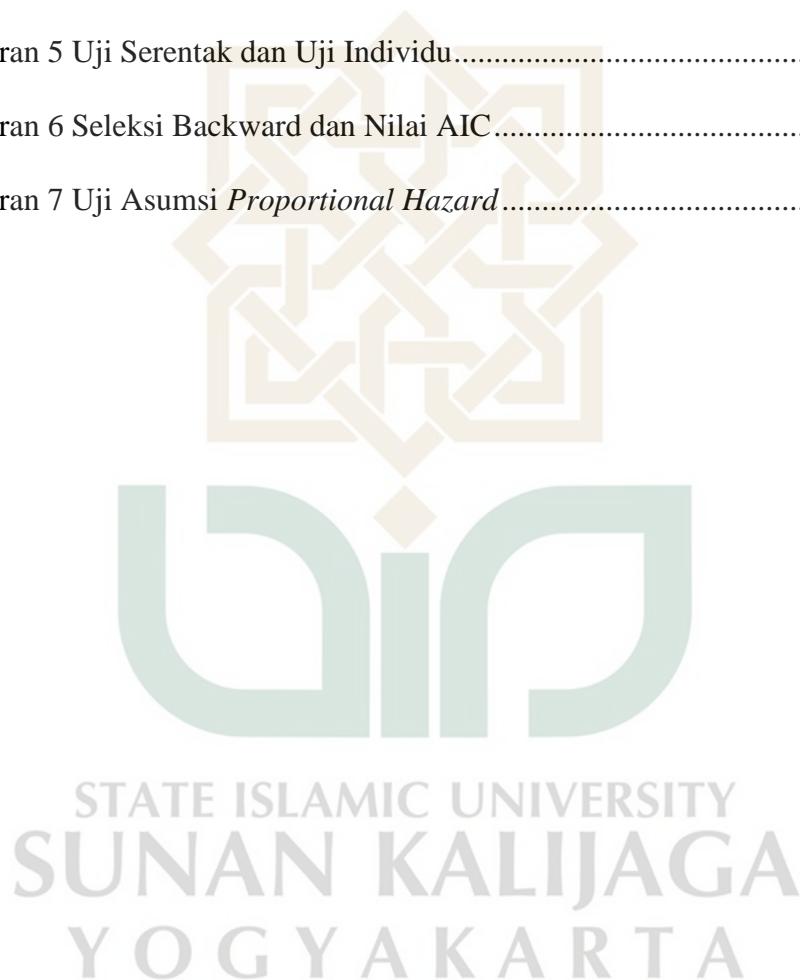
$S(t)$: Fungsi Survival

T : Variabel Random positif

$F(t)$: Fungsi Distribusi Kumulatif

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuisioner dari BPS	116
Lampiran 2 Data.....	110
Lampiran 3 Analisis Deskriptif dan Kurva Kaplan-Meier.....	118
Lampiran 4 Pengujian Distribusi Weibull dan Multikolinearitas	122
Lampiran 5 Uji Serentak dan Uji Individu.....	123
Lampiran 6 Seleksi Backward dan Nilai AIC.....	126
Lampiran 7 Uji Asumsi <i>Proportional Hazard</i>	126



INTISARI

ANALISIS SURVIVAL DENGAN METODE REGRESI COX WEIBULL

(Studi Kasus Faktor yang Mempengaruhi Lama Waktu mencari Kerja di Provinsi D.I Yogyakarta Tahun 2015)

Oleh

Fiki Khoirin Niswah

NIM. 16610043

Analisis *survival* merupakan salah satu metode di bidang statistika yang digunakan untuk menganalisis data yang berhubungan dengan waktu, dimulai dari *time origin* atau *start point* sampai dengan terjadinya suatu peristiwa khusus atau *end point*. Waktu yang dmaksudkan yaitu tahun, bulan, atau hari dimana awal waktu dimulai dari tindak lanjut seseorang hingga terjadinya suatu peristiwa khusus. Salah satu model pendekatan untuk analisis *survival* yaitu regresi *cox proporsional hazard* biasa disebut dengan regresi *cox*. Model regresi *cox* memiliki formula dimana terdapat perkalian dua besaran yaitu fungsi *baseline hazard* dan bentuk eksponensial untuk penjumlahan linear. fungsi *baseline hazard* pada regresi *cox* dapat diasumsikan mengikuti distribusi tertentu, salah satu distribusi yang dapat digunakan yaitu distribusi *weibull*. Apabila fungsi *baseline hazard* pada regresi *cox* menggunakan fungsi *weibull*, maka akan diperoleh model regresi *cox weibull*.

Penelitian ini membahas analisis survival dengan metode regresi *cox weibull*, bagaimana prosedur mendapatkan model regresi *cox weibull*, melakukan uji distribusi *weibull*, melakukan pengujian asumsi proporsional hazard dan pengujian signifikansi parameter pada masing-masing parameter dengan menggunakan pengujian serentak dan pengujian individu, pemilihan model terbaik dengan menggunakan seleksi *backward* kriteria nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) dan pengecekan asumsi dengan pendekatan *residual schoenfeld*.

Model regresi *cox weibull* didalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui faktor apa saja yang berpengaruh signifikan pada data lama mencari kerja di Provinsi D.I Yogyakarta pada tahun 2015. Adapun hasil yang diperoleh adalah model regresi *cox weibull* pada data lama mencari kerja di provinsi D.I Yogyakarta dengan faktor yang berpengaruh signifikan yaitu faktor kedudukan dalam rumah tangga. Sedangkan faktor yang tidak berpengaruh signifikan yaitu faktor klasifikasi daerah, faktor usia, faktor pendidikan, faktor jenis kelamin, faktor status pernikahan, dan faktor pelatihan kerja.

Kata kunci : Analisis, *Survival*, *Regresi Cox Weibull*, Lama Mencari Kerja.

ABSTRACT

SURVIVAL ANALYSIS WITH COX WEIBULL METHOD

(Case study factors influenced long time to search for employment in yogyakarta province in 2015)

By

Fiki Khoirin Niswah

(16610043)

Survival analysis is one of the statistical methods used to analyze data relating to time, starting from time origin or starting point to a special event or end point. The moment in question is the year, month, or day in which time begins from a person's follow-up to a specific event. One of the approaches to the survival analysis is the regression cox proportional hazard commonly called the regression cox. The regression cox model has a formula where a doubling of a baseline hazard function and an exponential form of linear jumble. A baseline hazard function on the cox regression can be assumed to follow a certain distribution, one of which can be used as weibull distribution. If a baseline hazard function on regression cox using a weibull function, it becomes the cox weibull regression model

In the study the writer will study the regression model cox weibull, how the procedure of getting the cox weibull regression model then testing its individual parameters using simulated testing and individual testing, selecting the best model using akaike information criterion (AIC) value criteria, assessments on independent variables plot residual schoenfeld.

The regression model cox weibull in this study is used to identify any factors that have significant impact on old data seeking employment in yogyakarta province in 2015As for the regression model cox weibull to find out what factors have significant impact on old data to find employment in yogyakarta province in 2015 Where variable x_6 are domestic position factors. So a significant factor in job hunting is domestic position factors. While the factors that do not have a significant effect are regional classification factors, age factors, educational factors, gener factors, marital status factors, and job training factors.

Keywords : Analysis, *Survival*, Cox Weibull, Long Search for Work.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Statistika adalah kumpulan metode yang digunakan untuk merencanakan eksperimen, mengambil data, dan kemudian menyusun, meringkas, menyajikan, menganalisa, menginterpretasikan dan mengambil kesimpulan yang didasarkan pada data tersebut (Hasan, 1999). Statistika juga merupakan suatu alat yang memegang peran penting dalam pengambilan keputusan. Banyak sekali peranan ilmu statistika dalam pengambilan keputusan diberbagai bidang dalam kehidupan. Salah satu metode dalam statistika yang banyak digunakan adalah Analisi data uji hidup atau biasa disebut dengan Analisis *Survival*.

Analisis *survival* menurut Collect (1994) umumnya merupakan kumpulan prosedur statistik untuk analisis data yang mana variabel hasil yang diinginkan adalah waktu terjadinya suatu peristiwa. Sedangkan analisis *survival* adalah suatu metode untuk menganalisis data yang berhubungan dengan waktu, mulai dari *time origin* atau *start point* sampai terjadinya suatu peristiwa khusus atau *end point*. Waktu yang dimaksudkan adalah tahun, bulan, minggu, atau hari dimana awal waktu dimulai dari tindak lanjut seseorang hingga terjadinya suatu peristiwa khusus. Sebagai alternatif, waktu dapat merujuk pada usia seseorang ketika peristiwa tersebut terjadi. Dalam analisis *survival* waktu dapat diatur (seolah-olah) dimulai pada saat yang bersamaan sesuai konsep waktu *survival* yang terdiri dari waktu mulai dan waktu akhir (Gudono, 2014).

Terdapat tiga syarat yang harus dipenuhi untuk menentukan waktu *survival*, yang pertama yaitu Waktu awal /mulai (*time origin*) waktu awal terjadinya suatu peristiwa, yang kedua waktu akhir (*failure event*), yaitu waktu akhir dari suatu peristiwa, atau waktu ketika terjadinya suatu kejadian khusus, yang ketiga yaitu skala waktu sebagai satuan pengukuran waktu. Dalam analisis *survival* terdapat istilah penyensoran. Dengan melakukan penyensoran, data yang diperoleh tetap lengkap sesuai dengan yang dibutuhkan oleh peneliti. Proses penyensoran inilah yang membedakan antara analisis *survival* dengan metode analisis statistika yang lain (Klein & Moeschberger, 2003). Pada Model *survival* terdapat *survival parametrik* dan *non-parametrik*. Model *survival parametrik* adalah model dengan waktu *survival* diasumsikan mengikuti distribusi yang diketahui sedangkan model survival non-parametrik adalah waktu survival tidak memerlukan asumsi untuk mengikuti distribusi tertentu. Salah satu distribusi yang sering digunakan adalah *distribusi Weibull*. Distribusi weibull merupakan distribusi probabilitas kontinu dimana kelebihan dari distribusi weibull yaitu bentuk fungsionalnya yang mudah sehingga mudah diaplikasikan ke beberapa kejadian.

Seringkali, waktu kejadian diduga dipengaruhi oleh satu atau beberapa variabel *independent*. Apabila ingin mengetahui pengaruh variabel *independent* terhadap waktu kejadian maka analisis yang dapat digunakan adalah analisis regresi, salah satu analisis yang dapat dipakai untuk mengetahui hubungan antara lama waktu hingga kejadian dengan variabel-variabel lain yang mempengaruhinya adalah analisis regresi *hazard*. Ada dua jenis model *hazard* yang dapat digunakan dalam analisis *survival*, yakni model *hazard multiplikatif* dan model *hazard aditif*.

(Klein & Moschberger, 1997). Pada model *hazard multiplikatif*, pengaruh dari kovariat diasumsikan *multiplikatif* terhadap *baseline hazardnya*. Model *hazard multiplikatif* yang sering digunakan adalah model regresi *Cox*.

Model regresi *cox* merupakan model *hazard proporsional* dasar yaitu *rasio hazardnya* sepanjang waktu atau *rasio hazardnya* independen dengan waktu (Fahrmer & Tutz, 1994). Model umum dari model regresi *cox proporsional hazard* untuk pengamatan ke-*i* dari *n* individu adalah sebagai berikut:

$$h_i(t) = h_0(t) \exp(\beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_p x_{pi})$$

Formula dari regresi *cox* merupakan perkalian dua besaran yaitu fungsi *baseline hazard* dan bentuk eksponensial untuk penjumlahan linear dari *p* variabel independen *x*. Dimana *x* merupakan vektor $p \times 1$ dari variabel bebas, dan β merupakan koefisien regresi yang membentuk $p \times 1$, sedangkan $h_0(t)$ merupakan fungsi hazard untuk individu dengan semua nilai variabel bebasnya yang memuat vektor *x* sama dengan nol, dinamakan *hazard dasar* (Collect, 1994).

Fungsi *hazard* untuk setiap individu adalah $h_0(t)$ yang diasumsikan mengikuti distribusi tertentu. Distribusi weibull merupakan salah satu distribusi yang banyak digunakan untuk menganalisis data survival dikarenakan distribusi weibull bersifat fleksibel, distribusi weibull bersifat fleksibel diakibatkan adanya parameter skala dan parameter bentuk yang menentukan perubahan bentuk dari kurva hazard. Apabila fungsi hazard pada regresi *cox* diganti dengan fungsi hazard weibull maka akan diperoleh model regresi *cox weibull*, dimana model

regresi cox weibull yaitu regresi cox proporsional hazard dengan fungsi baseline hazardnya menggunakan fungsi hazard weibull. sehingga diperoleh model cox weibull sebagai berikut:

$$h_i(t) = \lambda \gamma t^{\gamma-1} \exp(\beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_p x_{pi})$$

Berdasarkan uraian diatas penulis ingin menerapkannya dalam masalah di kehidupan sehari-hari salah satunya pada bidang ketenagakerjaan. Pada bidang ketenagakerjaan, terdapat istilah pengangguran dimana pengangguran terjadi karena jumlah lapangan pekerjaan tidak sesuai dengan jumlah orang yang membutuhkan pekerjaan. Seseorang dalam mencari pekerjaan terdapat faktor-faktor yang mempengaruhinya. Dengan menggunakan metode diatas peneliti ingin mencoba memperkirakan faktor apa saja yang mempengaruhi lama waktu seseorang mencari kerja di provinsi DIY tahun 2015, data diambil dari survey angkatan kerja nasional (SAKERNAS) BPS provinsi DIY. Pada data lama mencari kerja tedapat data yang tersensor, sehingga penulis dapat menggunakan untuk diaplikasikan kedalam penelitiannya dengan judul “Analisis Survival dengan menggunakan Regresi Cox Weibull” untuk mengetahui faktor-faktor yang signifikan mempengaruhi lama seseorang mencari kerja di provinsi DIY tahun 2015.

1.2 Batasan Masalah

Batas-batas masalah yang diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data SAKERNAS lama waktu mencari kerja di provinsi DIY tahun 2015.

2. Pemilihan variabel dalam penelitian ini untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi responden lama mencari berdasarkan penelitian sebelumnya yang hampir serupa dan dilakukan konsultasi menurut ahli, tidak semua faktor diamati mengingat keterbatasan yang ada.
3. Variabel bebas yang digunakan meliputi klasifikasi daerah, umur, pendidikan, jenis kelamin, status pernikahan, kedudukan dalam rumah tangga, dan pelatihan.
4. Analisis yang digunakan untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi responden lama waktu pencari kerja sampai dinyatakan mendapat pekerjaan menggunakan metode regresi *Cox weibull*.
5. *Software* yang digunakan adalah *software R*, dan SPSS.

1.3 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana prosedur analisis *survival* metode regresi *Cox Weibull* ?
2. Bagaimana model regresi *Cox Weibull* pada lama waktu mencari kerja di provinsi DIY tahun 2015?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Menjelaskan metode Analisis *survival* dengan metode regresi *Cox Weibull*.
2. Mengaplikasikan Analisis Regresi *Cox Weibull* untuk mengetahui faktor-faktor yang signifikan mempengaruhi lama seseorang mencari kerja.

1.5 Manfaat Penelitian

Penulisan skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa

Pengembangan ilmu pengetahuan yang dipelajari diperkuliahan dan menambah wawasan tentang analisis *survival* khususnya model regresi *Cox Weibull*.

2. Bagi Penulis

Menambah pengetahuan tentang analisis *survival*. Dapat memodelkan regresi data *survival* khususnya model regresi *Cox Weibull*.

3. Bagi Pembaca

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi pembaca untuk mengembangkan model regresi *Cox Weibull* pada kasus-kasus lainnya.

4. Bagi Instansi

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi pembaca untuk mengembangkan model regresi *Cox Weibull* pada kasus-kasus lainnya

5. Bagi Masyarakat

Dapat memberikan saran mengenai faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi lama waktu mencari kerja di Provinsi DIY tahun 2015.

1.6 Tinjauan Pustaka

Telah banyak dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya yang melakukan penelitian dengan menggunakan metode analisis regresi *Cox Weibull*. Sehingga dalam penelitian ini, penulis memungkinkan menggunakan metode studi yang

dilakukan dengan mempelajari beberapa buku, jurnal, karya ilmiah dan hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

No	Peneliti	Metode	Studi Kasus
1.	Endhy Bastyan dan I Nyoman Latra	Analisis <i>Survival</i> dengan Metode <i>Regresi Cox Weibull</i> pada Penderita <i>Demam Berdarah Dengue (DBD)</i> di Rumah Sakit Haji Sokolilo Surabaya	Pasien Penderita Demam Berdarah Dengue (DBD) di Rumah Sakit Haji Sokolilo Surabaya
1.	Arivatus Solehah	Analisis Ketahanan Hidup Pasien Kanker Paru Menggunakan Regresi <i>Weibull</i>	Data Pasien Kanker Paru Rumah Sakit Paru Jember (Januari 2016 – Mei 2016)
2.	Muhamad Ulinuha	Regresi <i>Hazard</i> menggunakan Metode <i>Cox Proporsional Hazard</i> dan <i>Lin</i> dan Yang	Data Lama Waktu pasien <i>Infark Miokard Akut</i> dinyatakan membaik di RSUP. Dr. Sardjito Yogyakarta pada tahun 2013 dan 2014
3.	Stamia Ayu Kumaladewi	Analisis <i>Survival</i> metode Regresi <i>Cox Propordional Hazard</i>	Data SARKENAS lama waktu mencari kerja di Provinsi D.I Yogyakarta tahun 2015

4.	Ni Made Sri wahyuni, I Wayan Sumarjaya, dan Ni Luh Putu Suciptawati	Analisis Sintasan dengan Pendekatan Distribusi <i>Weibull</i>	Data rekam medis Pasien <i>Stroke</i> di rawat inap di Rumah Sakit Umum Daerah Wangaya, Denpasar tahun 2017
5.	Fiki Khoirin Niswah	Analisis <i>survival</i> dengan Metode Regresi <i>Cox Weibull</i>	Data lama waktu mencari kerja di Provinsi D.I Yogyakarta tahun 2015

Adapun persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah metode yang digunakan, model *Cox Proporsional hazard* dan Regresi *Weibull*. Sedangkan perbedaan peneliti ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya yaitu pemilihan model yang digunakan yaitu menggabungkan model keduanya model *Cox* dan model regresi *Weibull*, dimana peneliti menggunakan model *Cox proporsional hazard* akan tetapi fungsi *hazard* pada model *Cox* menggunakan fungsi regresi *weibull* pada salah satu jurnal terdapat penelitian yang menggunakan metode yang sama yaitu metode *cox weibull*, akan tetapi terdapat berbedaan pada penyelesaiannya. Penelitian sebelumnya pada pengecekan asumsi menggunakan metode *goodness of fit* dan seleksi model terbaik hanya dengan metode *backward*. Sedangkan pada penelitian kali ini pengecekan asumsi dengan menggunakan pendekatan plot *residual schoenfeld* dan seleksi model terbaik

dengan menggunakan metode *backward* dan kriteria nilai AIC. Penelitian ini dikembangkan dengan pengolahan data menggunakan *software R* dan *SPSS*.

1.7 Sistematika Penulisan

untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai metode regresi *Cox Weibull*, tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah. Tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka dan sistematika penelitian.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang landasan teori yang digunakan dalam pembahasan diantaranya teori probabilitas, estimasi parameter, analisis regresi, data *survival*, analisis *survival*, regresi *Cox proporsional hazard*, dan konsep ketenagakerjaan.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai proses pelaksanaan penelitian, mulai dari metode penelitian, metode pengumpulan data, populasi dan sampel, variabel penelitian dan pengolahan data.

4. BAB IV PEMBAHASAN ANALISIS SURVIVAL DENGAN METODE REGRESI COX WEIBULL

Bab ini membahas mengenai prosedur analisis model regresi *cox weibull*, estimasi parameter, pengujian distribusi waktu survival, pengujian

signifikansi parameter, seleksi model terbaik, uji asumsi *proportional hazard*, dan interpretasi model regresi cox *weibull*.

5. BAB V STUDI KASUS

Bab ini membahas mengenai penerapan analisis regresi *Cox Weibull* pada data riil yaitu data lama waktu mencari kerja di provinsi DIY tahun 2015, dimulai dari analisis deskriptif, pengujian distribusi data, menyusun model, pengujian signifikansi parameter regresi *cox proportional hazard*, seleksi model terbaik, pengecekan asumsi *proportional hazard*, dan interpretasi model regresi *cox weibull*.

6. BAB VI PENUTUP

Bab ini membahas kesimpulan berdasarkan dari pembahasan dan analisis *survival* dengan metode regresi *cox weibull* pada data lama waktu mencari kerja diprovinsi DIY tahun 2015 dan saran yang berkaitan dengan penelitian sebagai konsekuensi kekurangan maupun kelebihan dari hasil pembahasan.



BAB IV

PENUTUP

Analisis *survival* dengan metode regresi *cox weibull* telah dijelaskan dalam pembahasan dan dilakukan studi kasus dengan menggunakan data lama mencari kerja di Provinsi D.I Yogyakarta tahun 2015, sehingga diperoleh kesimpulan dan saran sebagai berikut:

6.1 Kesimpulan

Hasil penelitian dan pengolahan data untuk mencari jawaban dari tujuan penelitian yang diajukan, yaitu:

1. Membuat model regresi *cox weibull* dimulai dengan mengetahui model umum dari regresi *cox proporsional hazard*, model *cox* untuk pengamatan ke- i dari n individu terdiri dari perkalian dua besaran yaitu fungsi baseline hazard dan bentuk eksponensial untuk penjumlahan linear dari p variabel independen x . fungsi *hazard* untuk setiap individu adalah $h_0(t)$ akan diasumsikan mengikuti distribusi *weibull*, Apabila fungsi hazard pada regresi *cox* diganti dengan fungsi *hazard weibull* maka akan diperoleh model regresi *cox weibull*. Setelah diperoleh model regresi *cox weibull*, model akan diaplikasikan kedalam data survival, data yang digunakan yaitu data lama waktu seseorang mencari kerja di provinsi DIY tahun 2015, dimana data diolah dengan menggunakan bantuan *software R* dan SPSS. Sehingga akan didapatkan faktor-faktor yang mempengaruhi lama waktu seseorang untuk mendapatkan pekerjaan.

2. Model regesi *cox weibull* untuk data lama waktu seseorang mencari kerja di provinsi DIY tahun 2015 adalah

$$\begin{aligned} h_i(t) &= \lambda \gamma t^{\gamma-1} \exp(\beta_6 x_{6(3)} + \beta_6 x_{6(3)}) \\ &= 0,0780t^{0,2210} \exp(-0,5503x_{6(2)} + 0,6812x_{6(3)}) \end{aligned}$$

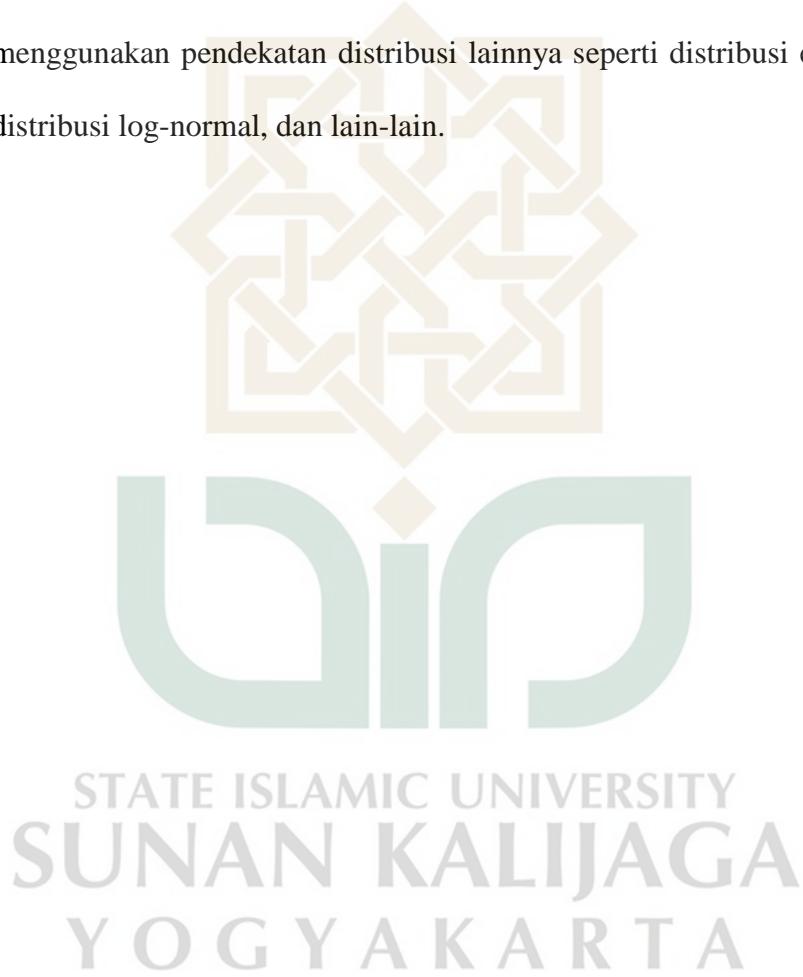
Model *cox weibull* diatas merupakan model terbaik yang didapat setelah dilakukan olah data menggunakan *software R* dan SPSS, dimulai dari analisis deskripsi, menentukan bahwa data berdistribusi *weibull*, menyusun model cox weibul dengan faktor-faktor yang mempengaruhi lama waktu seseorang untuk mendapatkan pekerjaan, uji parameter untuk mendapatkan faktor yang berpengaruh signifikan, seleksi model terbaik, dan pengecekan asumsi *proportional hazard*. Setelah dilakukan olah data didapatkan faktor yang berpengaruh signifikan terhadap lama waktu seseorang mendapatkan pekerjaan di provinsi DIY tahun 2015 yaitu faktor kedudukan dalam rumah tangga.

6.2 Saran

Demi memperluas ilmu pengetahuan tentang analisis *survival* ada beberapa saran yang penulis sampaikan sebagai berikut:

1. Hasil dari penelitian ini, masih terdapat banyak faktor yang tidak mempengaruhi lama waktu mencari kerja, maka diharapkan untuk bisa mengembangkan metode analisis survival lain untuk mengatasi faktor yang tidak memenuhi asumsi *proporsional hazard* sehingga model yang didapatkan lebih luas dan dapat mencangkup banyak variabel.

2. Penelitian ini masih belum dilakukan perhitungan persamaan non-linear metode iterasi *newton raphson* secara manual, maka dari itu masih perlu dikembangkan lagi dengan menambahkan perhitungan metode iterasi *newton raphson* secara manual.
3. Penelitian ini dapat dikembangkan dan dianalisis kembali dengan menggunakan pendekatan distribusi lainnya seperti distribusi eksponensial, distribusi log-normal, dan lain-lain.



DAFTAR PUSTAKA

- Amurwani, J. (2012). Analisis Regresi Cox Proporsional dengan Hazard DasarWeibull pada Data Tersensor Type II. *Skripsi*.
- Awat, N. (1995). *Metode Statistik dan Ekonometri*. Yogyakarta: Liberty.
- Bain, L.. & Engelhardt, M. (1992). *Introduction to Probability and Mathematicscal Statistic. Second Edition*. Duxbury Press: California.
- BPS (2017). *Keadaan Angkatan Kerja Daerah Istimewa Yogyakarta Agustus 2016*. Yogyakarta: CV Magna Raharja Tama.
- Chaper, Steven, C., & Raymond, P. (1991). *Metode Numerik untuk Teknik dengan Penerapan pada Komputer Pribadi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Collect, D. (1994). *Modelling Survival Datain Medical Research*. london: Capman and Hall.
- Cox, D., & Oakes, D. (1984). *Analysis of Survival Data in Medical Reserch*. US: Chapman & Hall.
- Danardono, D. (2012). *Diktat Kuliah : Analisis Data Survival Program Studi Statistika Jurusan Matematika*. Yogyakarta: FMIPA UGM.
- Draper, & Smith. (1992). *Applied Regresion Analusis*. Inc, New York: John Wiley and sons.
- Fahrmer, L., & Tutz. (1994). *Multivariate Statistical Modelling Based on Generalized LInier Model*. New York: Springer-Verlag.
- Fox, J. (2002). *Cox Proportional Hazard Regression for Survival Data, Appendix to An R and S-Plus Companion to Applied Regression*.
- Ghozali, I. (2011). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

- Gudono. (2014). *Analisis Data Multivariat*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- Harlan, J. (2017). *Analisis Survival*. Jakarta: Gunadarma.
- Hasan, M. (1999). *Pokok-pokok Materi Statistik I (Statistik Deskriptif)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hosmer, D., & Lameshow, S. (1989). *Applied Logistic Regression*. Inc, New York: John Wiley and Sons.
- Klein, J., & Moschberger, M. (1997). *Survival Analysis-Techniques For Censored and Truncated Data*. New York: Springer-Verlag.
- Kleinbaum, D., & Klein, M. (2005). *Survival Analysis: statistic For Biology and Health, Second Editions*. New York: Springer-Verlag.
- Law, A., & Kelton, D. (2000). *Simulation Modelling Analysis*. New York: MacGraw-Hill.
- Lawless, J. (1982). *Statistical Model and Methods For Life Time Data*. New York: John Wiley and Sons.
- Lee, E., & wang, J. (2003). *Statistical Method For SURvival Data Analysiis, Third Second*. Inc, New York: John Wiley and Sons.
- Montgomery, D., & Peck, E. (1992). *Introductions to Linear Regression Analysis*. Inc, New York: John Wiley and Sons.
- Murti dkk. (2012). Kajian Data Ketahanan Hidup Tersensor Tipe I Berdistribusi Eksponensial dan Six Sigma. *Jurnal Gaussian*, 241-248.
- Nainggolan. (2009). *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kesempatan kerja Kabupaten/Kota Di Provinsi Sumatera Utara*. medan: Universitas Sumatera Utara.
- Peter, J. P., & Jerry, C. O. (2013). *Perilaku Konsumen dan dan Strategi Pemasaran. Buku 1. Edisi 9*. Jakarta: Salemba Empat.

Qudratullah, M. (2014). *Statistika Terapan Teori, Contoh Kasus, dan Aplikasi SPSS*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Rice, J. (1995). *Mathematical Statistic and Data Analysis, Second Ed.* Belmont. California: Duxbury Press.

Solehah, A. (2018). Analisis Ketahanan Hidup Pasien Kanker Paru Menggunakan Regresi Weibull. *Skripsi*.

Sugito & Mukid, M. (2011). Distribusi Poisson dan Distribusi Eksponensial dalam Proses Stokastik. *Media Statistika, Vol. 4, No. 2*, 113-120.

Therneau, T., & Grambsch, P. (1994). *Modelling Survival Data Extending The Cox Model*. New York: Springer_Verlag.

Triningtiyas, I. Y. (2016). Pemodelan Data Restricted Mean Survival Time Berdasarkan Observasi Pseudo. *Skripsi*.

Utami, N. I. (2018). Estimasi Parameter Regresi Cox berdasarkan Fungsi Full Likelihood dengan Pendekatan Empirik. *Skripsi*.

Wei, W. (1990). *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods* . Canada: Addison Wesley.



CURRICULUM VITAE

A. Biodata Pribadi

Nama Lengkap	: Fiki Khoirin Niswah
Jenis Kelamin	: Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir	: Kebumen, 31 juli 1997
Alamat Asal	: Ds. Jatimulyo rt02/rw03 kec. Alian, kab. Kebumen, Jawa Tengah. 54352
E-mail	: fikikh.007@gmail.com
No. HP	: 085326099572
Kewarganegaraan	: Indonesia
Agama	: Islam
Status	: Belum Menikah



B. Latar Belakang Pendidikan Formal

Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
TK	TK Nurul Hikmah Jatimulyo	2003 – 2004
SD	SD N Jatimulyo	2003 – 2010
SMP	MTs N Kebumen 1	2010 – 2013
SMU	SMA Takhassus Al-Qur'an Wonosobo	2013 – 2016
S1	UIIn Sunan Kalijaga Yogyakarta	2016 – 2021

C. Latar Belakang Pendidikan Non-Formal

1. PPTQ Al-Asy'ariyyah Kalibeber, Mojotengah, Wonosobo.
2. PP Nurul Ummah Putri Yogyakarta