



**MODEL *COX PROPORTIONAL HAZARD* UNTUK  
ANALISIS JANGKA WAKTU KEMAMPUAN  
PEMBAYARAN PREMI ASURANSI JIWA**

**SKRIPSI**

Oleh

**Firda Anisa Fajarini  
NIM 141810101038**

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**



**MODEL *COX PROPORTIONAL HAZARD* UNTUK  
ANALISIS JANGKA WAKTU KEMAMPUAN  
PEMBAYARAN PREMI ASURANSI Jiwa**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Matematika (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

**Firda Anisa Fajarini**  
**NIM 141810101038**

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**

## PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah Subhanahu wa Ta'ala yang Maha Pengasih dan Maha Penyanyang serta Sholawat atas Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi wa Sallam, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tuaku tercinta Bapak Hari dan Ibu Agustini, kakakku Firdaus Hari Marendra dan Nuzulus Sifa, saudara kembarku Fajar Hari Priagasta, serta seluruh keluargaku yang telah mendoakan, memberi kasih sayang serta semangat selama perjalanan studi;
2. Dr. Mohamat Fatekurohman, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Alfian Futuhul Hadi, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah membimbing secara intensif dalam menyempurnakan tugas akhir ini;
3. Seluruh dosen dan guru sejak sekolah dasar sampai perguruan tinggi, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
4. Almamater Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, SMA Negeri Arjasa Jember, SMP Negeri 1 Kalisat, dan SD Negeri Ajung 2.
5. Teman-teman Extreme 2014 yang selalu memberikan semangat kepada penulis selama dalam perkuliahan;
6. Semua pihak yang membantu penulis dalam penyelesaian tugas akhir.

**MOTTO**

*“Satu setengah dari hidup adalah keberuntungan,  
sedangkan separuh lainnya adalah disiplin.  
Keberuntungan tak akan pernah anda dapatkan  
apabila anda tidak mencoba menerapkan sikap disiplin dalam kehidupan.”*

**(Carl Zuckmayer )**



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Firda Anisa Fajarini

NIM : 141810101038

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Model *Cox Proportional Hazard* untuk Analisis Jangka Waktu Kemampuan Pembayaran Premi Asuransi Jiwa” adalah benar – benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juli 2018

Yang menyatakan,

Firda Anisa Fajarini

NIM 141810101038

**SKRIPSI**

**MODEL *COX PROPORTIONAL HAZARD* UNTUK ANALISIS JANGKA  
WAKTU KEMAMPUAN PEMBAYARAN PREMI ASURANSI JIWA**

Oleh

Firda Anisa Fajarini  
NIM. 141810101038

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Mohamat Fatekurohman, S.Si., M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Alfian Futuhul Hadi, S.Si., M.Si.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Model *Cox Proportional Hazard* untuk Analisis Jangka Waktu Kemampuan Pembayaran Premi Asuransi Jiwa” karya Firda Anisa Fajarini telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas  
Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota I,

Dr. Mohamat Fatekurohman, S.Si., M.Si.  
NIP. 196906061998031001

Dr. Alfian Futuhul Hadi, S.Si., M.Si.  
NIP. 197407192000121001

Anggota II,

Anggota III,

Dian Anggraeni, S.Si., M.Si.  
NIP. 198202162006042002

Abduh Riski, S.Si., M.Si.  
NIP. 199004062015041001

Mengesahkan  
Dekan,

Drs. Sujito, Ph.D.  
NIP 196102041987111001



## RINGKASAN

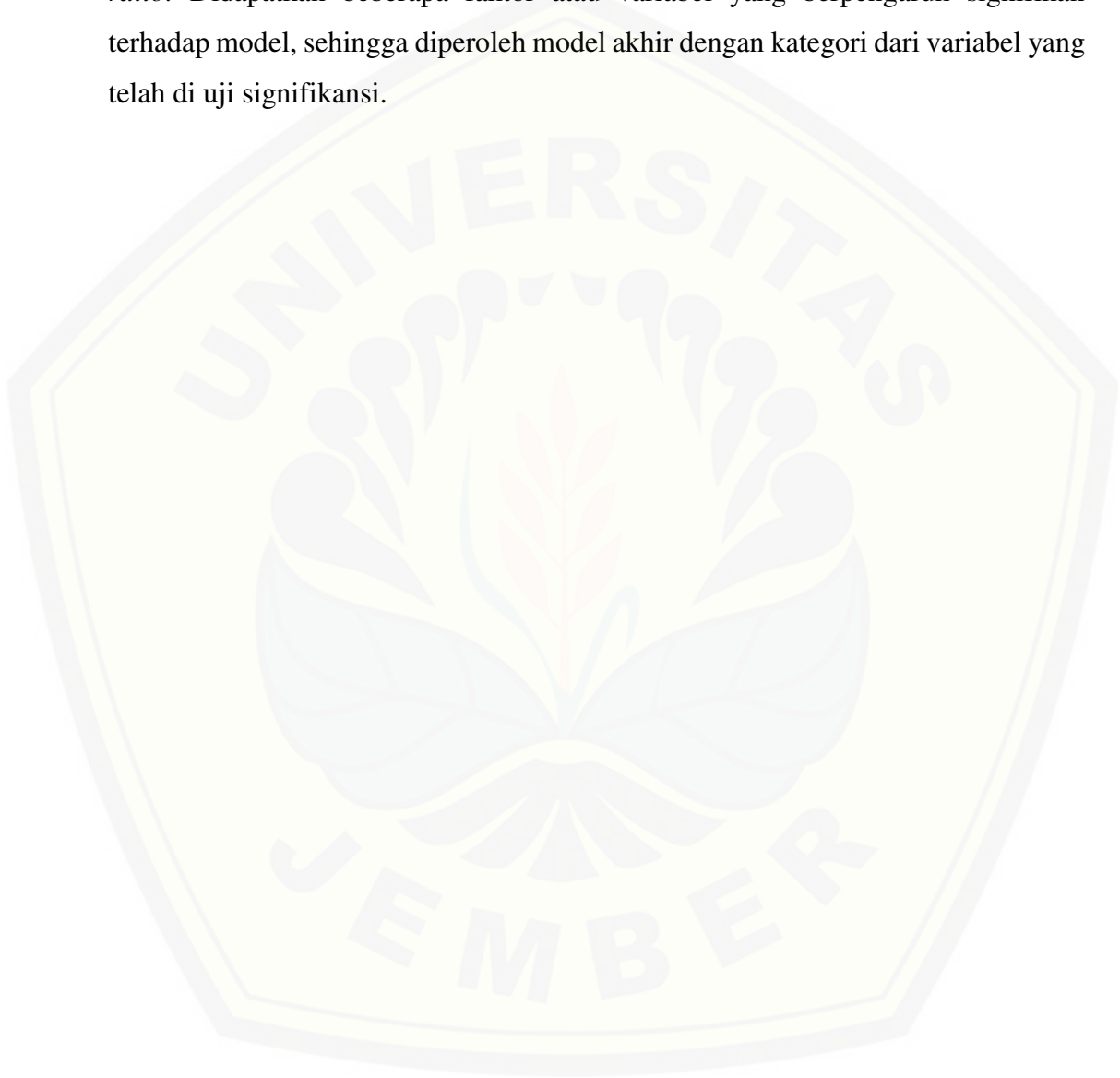
**Model *Cox Proportional Hazard* untuk Analisis Jangka Waktu Kemampuan Pembayaran Premi Asuransi Jiwa;** Firda Anisa Fajarini; 141810101038; 2018; 98 Halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Asuransi jiwa merupakan jenis asuransi untuk memproteksi jiwa seseorang dan berhubungan dengan ketahanan tubuh seseorang dan merupakan suatu kontrak perlindungan bagi nasabah yang disajikan dalam bentuk tertulis yang disebut polis (Rido, 1986). Menjadi nasabah asuransi wajib melakukan pembayaran premi agar asuransi yang diikuti dapat digunakan sesuai manfaat. Apabila nasabah asuransi tidak melakukan pembayaran sesuai dengan jangka waktu yang sudah ditentukan, maka akan terjadi beberapa *event* (status polis) pada asuransi tersebut. Jangka waktu kemampuan nasabah dalam membayar premi asuransi ditentukan oleh lamanya nasabah melakukan pembayaran premi mulai dari awal menjadi nasabah asuransi hingga melakukan pembayaran premi terakhir. Lamanya jangka waktu pembayaran premi berbeda antara satu polis dengan polis yang lain (Soetiono, 2016).

Menurut Collett (2003), analisis *survival* atau analisis ketahanan hidup adalah analisis data yang berhubungan dengan waktu, mulai dari awal sampai terjadinya suatu peristiwa khusus. *Cox Proportional Hazard* merupakan model regresi yang digunakan untuk melihat faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya suatu peristiwa biasa dikenal dengan nama (time-dependent covariate) dengan peubah respon adalah waktu ketahanan hidup (Cox dan Oakes, 1984). Ada sebuah asumsi dalam model *Cox Proportional Hazard* yang harus terpenuhi, yaitu asumsi *Proportional Hazard* (PH). Setiap variabel bebas harus proporsional sehingga dilakukan pengecekan asumsi dengan menggunakan model *Cox Proportional Hazard*. Dalam penelitian ini memodelkan *Cox Proportional Hazard* dengan mengestimasi parameter menggunakan metode *Breslow*. Hasil dari estimasi parameter menggunakan metode *Breslow* yaitu pembentukan model awal yang



didapatkan dari nilai paramaternya. Kemudian, dilakukan pengujian signifikansi dengan menggunakan uji secara serentak dengan statistik uji rasio *likelihood* dan uji secara parsial dengan menggunakan statistik uji *wald* dan dilakukan perbandingan nilai setiap kategori pada variabel dengan menggunakan nilai *hazard ratio*. Didapatkan beberapa faktor atau variabel yang berpengaruh signifikan terhadap model, sehingga diperoleh model akhir dengan kategori dari variabel yang telah di uji signifikansi.



## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala, yang telah melimpahkan rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Model *Cox Proportional Hazard* untuk Analisis Jangka Waktu Kemampuan Pembayaran Premi Asuransi Jiwa". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Mohamad Fatekurohman, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Alfian Futuhul Hadi, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Dian Anggraeni, S.Si., M.Si. selaku Dosen Penguji I dan Abduh Riski, S.Si., M.Si. selaku Dosen Penguji II yang telah banyak memberikan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini;
3. Ahmad Kamsyakawuni, S.Si., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan motivasi dan pengarahan selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Seluruh Dosen dan Karyawan Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Jember;
5. Keluarga tercintaku Bapak Hari, Mama Agustini, Nenek Mintarsih dan Suarmi, serta mas Fachri Yugo Prasetyo yang selalu memberikan dukungan, doa, dan motivasi;
6. Teman-teman seperjuangan tugas akhir dan sebidang yang telah meluangkan waktu dan membagi semangatnya;
7. Sahabat dan teman-temanku Elsa, Gita, Sinta, Ririn, Putri, Ola, Nekad Dolan yang telah membantu, memberikan semangat, mendoakan, memberikan canda tawa dan keceriaan;
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis juga berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juli 2018

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ii
HALAMAN MOTTO .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN .....	vii
PRAKATA .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat.....</b>	<b>4</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Analisis Survival .....</b>	<b>5</b>
2.1.1 Fungsi Kepadatan Peluang .....	5
2.1.2 Fungsi <i>Survival</i> .....	6
2.1.3 Fungsi <i>Hazard</i> .....	6
<b>2.2 Data Tersensor .....</b>	<b>6</b>
<b>2.3 Kaplan-Meier Estimator .....</b>	<b>9</b>
<b>2.4 Pemodelan <i>Cox Proportional Hazard</i>.....</b>	<b>10</b>
2.4.1 Pengecekan Asumsi <i>Proportional Hazard</i> .....	10
2.4.2 Model <i>Cox Proportional Hazard</i> .....	12
<b>2.5 Kejadian Bersama (<i>Ties</i>) .....</b>	<b>14</b>
<b>2.6 <i>Maximum Likelihood Estimation (MLE)</i> .....</b>	<b>14</b>

2.7 Uji Signifikansi Parameter.....	16
2.7.1 Uji Signifikansi Secara Serentak.....	16
2.7.2 Uji Signifikansi Secara Parsial.....	16
2.8 Asuransi.....	17
2.8.1 Asuransi Jiwa.....	18
2.8.2 Asuransi Jiwa PT. Asuransi BRI Life.....	19
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>22</b>
<b>3.1 Metode Pengumpulan Data.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2 Langkah-langkah Penelitian.....</b>	<b>24</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
<b>4.1 Pengambilan Data.....</b>	<b>26</b>
<b>4.2 Analisis Deskriptif Tiap Variabel Penjelas.....</b>	<b>26</b>
<b>4.3 Nilai dan Plot Fungsi <i>Survival</i> dan Fungsi <i>Hazard</i>     Tiap Variabel.....</b>	<b>30</b>
<b>4.4 Uji Asumsi <i>Proportional Hazard</i>.....</b>	<b>60</b>
<b>4.5 Pembentukan Model <i>Cox Proportional Hazard</i>.....</b>	<b>61</b>
4.5.1 Pembentukan Model Awal.....	61
4.5.2 Uji Signifikansi Parameter.....	62
4.5.3 <i>Hazard Ratio</i> .....	67
4.5.4 Model Akhir.....	70
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>72</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>72</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>72</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>74</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>76</b>

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Tersensor Kanan.....	7
2.2 Tersensor Kiri.....	8
2.3 Tersensor Interval.....	9
3.1 Skema Metode Penelitian.....	25
4.1 Plot fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> variabel jenis kelamin .....	32
4.2 Plot fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> variabel usia .....	36
4.3 Plot fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> variabel uang pertanggungan .....	39
4.4 Plot fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> variabel pekerjaan .....	44
4.5 Plot fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> variabel cara pembayaran premi .....	47
4.6 Plot fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> variabel premi .....	52
4.7 Plot fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> variabel produk asuransi .....	59

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Data Survival <i>Ties</i> .....	14
4.1 Analisis deskriptif variabel jenis kelamin .....	27
4.2 Analisis deskriptif variabel usia .....	27
4.3 Analisis deskriptif variabel uang pertanggungan .....	27
4.4 Analisis deskriptif variabel pekerjaan .....	28
4.5 Analisis deskriptif variabel cara pembayaran premi .....	28
4.6 Analisis deskriptif variabel premi .....	29
4.7 Analisis deskriptif variabel produk asuransi .....	29
4.8 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah perempuan .....	30
4.9 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah laki-laki .....	31
4.10 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori usia 5-11 tahun .....	33
4.11 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori usia 12-25 tahun .....	33
4.12 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori usia 26-45 tahun .....	34
4.13 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori usia > 45 tahun .....	35
4.14 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori uang pertanggungan $5 \leq S/d < 10$ juta .....	36
4.15 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori uang pertanggungan $10 \leq S/d < 50$ juta .....	37
4.16 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori uang pertanggungan $50 \leq S/d < 100$ juta .....	38
4.17 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori uang pertanggungan $\geq 100$ juta .....	38



4.18 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori pekerjaan petani .....	40
4.19 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori pekerjaan karyawan swasta .....	41
4.20 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori pekerjaan PNS .....	41
4.21 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori pekerjaan wiraswasta .....	42
4.22 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori pekerjaan lainnya .....	43
4.23 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori cara pembayaran premi <i>single</i> .....	44
4.24 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori cara pembayaran premi tri wulan .....	45
4.25 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori cara pembayaran premi semester .....	46
4.26 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori cara pembayaran premi <i>annually</i> .....	46
4.27 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori premi $300 \text{ ribu} \leq s/d < 1 \text{ juta}$ .....	48
4.28 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori premi $1 \leq s/d < 5 \text{ juta}$ .....	49
4.29 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori premi $5 \leq s/d < 10 \text{ juta}$ .....	49
4.30 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori premi $10 \leq s/d < 50 \text{ juta}$ .....	50
4.31 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori premi $50 \leq s/d < 100 \text{ juta}$ .....	51
4.32 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori premi $\geq 100 \text{ juta}$ .....	51

4.33 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori produk asuransi bringin sehat .....	53
4.34 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori produk asuransi bringin sehat keluarga .....	54
4.35 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori produk asuransi bringin swakadana.....	54
4.36 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori produk asuransi bringin danasiswa.....	55
4.37 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori produk asuransi bringin new bringin danasiswa.....	55
4.38 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori produk asuransi bringin investama .....	56
4.39 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori produk asuransi bringin dwiguna.....	57
4.40 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori produk asuransi bringin eksekutif.....	57
4.41 Fungsi <i>survival</i> dan fungsi <i>hazard</i> nasabah kategori produk asuransi dana abadi.....	58
4.42 Uji Asumsi <i>Proportional Hazard</i> dengan <i>Goodness Of Fit Test</i> ..	60
4.43 Estimasi Parameter Model <i>Cox</i> dengan metode <i>Breslow</i> .....	61
4.44 Hasil Pengujian Paramater Secara Parsial dengan Uji <i>Wald</i> .....	63
4.45 Nilai <i>Hazard Ratio</i> pada Variabel Uang Pertanggungan.....	67
4.46 Nilai <i>Hazard Ratio</i> pada Variabel Cara Pembayaran Premi .....	68
4.47 Nilai <i>Hazard Ratio</i> pada Variabel Premi.....	68
4.48 Nilai <i>Hazard Ratio</i> pada Variabel Produk Asuransi.....	69

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Hal-hal yang berpotensi merugikan atau adanya kejadian yang tidak terduga, contohnya kecelakaan, sakit, bencana alam, atau bahkan kematian merupakan risiko yang sering terjadi dalam kehidupan ini. Salah satu langkah yang paling tepat untuk mengurangi kerugian dari kejadian tidak terduga adalah dengan adanya asuransi. Asuransi atau *insurance* yang memiliki makna sebagai jaminan dan perlindungan merupakan pertanggungjawaban atau perjanjian antara dua pihak. Banyak manfaat yang dapat diperoleh dari asuransi yaitu memberikan rasa aman baik bagi individu, keluarga maupun kegiatan usaha, adanya proteksi asuransi untuk menghadapi risiko yang penuh ketidakpastian, dapat memberikan ketenangan batin dan meningkatkan rasa percaya diri, dan sebagai pengendalian kerugian (Hartono, 2001).

Menurut Rido (1986), asuransi jiwa merupakan jenis asuransi untuk memproteksi jiwa seseorang dan berhubungan dengan ketahanan tubuh seseorang. Risiko yang mungkin timbul pada asuransi jiwa terutama terletak pada unsur waktu (*time*). Asuransi jiwa yang ada di Indonesia, misalnya asuransi PT. Asuransi BRI Life adalah sebuah perusahaan asuransi yang bergerak di bidang asuransi jiwa. PT. Asuransi BRI Life memiliki produk asuransi yang berhubungan dengan jangka waktu kemampuan nasabah dalam pembayaran premi asuransi jiwa. Asuransi ini menyediakan perlindungan untuk jangka waktu tertentu sesuai kebutuhan nasabah. Secara garis besar menjadi nasabah asuransi wajib melakukan pembayaran premi agar asuransi yang diikuti dapat digunakan sesuai manfaat. Apabila nasabah asuransi tidak melakukan pembayaran sesuai dengan ketentuan dan jangka waktu yang sudah ditentukan, maka akan terjadi beberapa *event* (status polis) pada asuransi tersebut.

Permasalahan yang dilibatkan dalam penelitian ini yaitu asuransi jiwa karena asuransi jiwa memperhitungkan proteksi jiwa atau memperhitungkan kapan seseorang akan meninggal dan dapat bertahan maka diperlukan suatu analisis yang

berhubungan dengan waktu. Waktu yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jangka waktu kemampuan nasabah dalam membayar premi. Jangka waktu kemampuan nasabah dalam membayar premi ditentukan oleh lamanya nasabah asuransi melakukan pembayaran premi mulai dari awal menjadi nasabah asuransi hingga melakukan pembayaran premi terakhir. Lamanya jangka waktu pembayaran premi berbeda antara satu polis dengan polis yang lain (Soetiono, 2016).

Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan analisis pada asuransi jiwa dilakukan oleh Zahro dkk., (2017) tentang faktor-faktor yang mempengaruhi status polis dengan model regresi logistik multinomial. Penelitian tersebut menganalisis pengaruh usia pemegang polis dan cara membayar premi asuransi terhadap status polis asuransi. Hasil yang didapatkan yaitu terdapat hubungan antara variabel bebas usia pemegang polis dan cara membayar premi asuransi dengan variabel terikat status polis asuransi dan juga model signifikan atau secara bersama-sama usia pemegang polis dan cara pembayaran premi berpengaruh terhadap status polis asuransi.

Pemodelan dilakukan dengan menggunakan model regresi *Cox Proportional Hazard* yang merupakan model semiparametrik. Model semiparametrik lebih sering digunakan, karena walaupun bentuk fungsional *baseline hazard* tidak diketahui, tetapi model regresi *Cox* ini tetap dapat memberikan informasi yang berguna, berupa *hazard ratio* (HR) yang tidak bergantung pada *baseline hazard*. *Baseline hazard* merupakan fungsi yang bergantung pada waktu dan tidak melibatkan kovariat. Sedangkan bagian ekspresi eksponensial merupakan fungsi yang bergantung pada kovariat tanpa melibatkan waktu. Oleh karena itu, model regresi *Cox* lebih dikenal sebagai model semiparametrik. Model regresi *Cox* berbeda dengan model parametrik, dimana *baseline hazard* pada model parametrik mempunyai bentuk yang jelas. Dalam kenyataannya, data yang dimiliki tidak diketahui distribusinya, sehingga bentuk *baseline hazard* juga tidak dapat diketahui (Ismalia, 2015).

Terdapat suatu masalah yang sering muncul dalam data penelitian misalnya terdapat dua individu atau lebih mengalami *event* dalam waktu yang sama. Hal ini disebut dengan kejadian bersama (*ties*). Data pada penelitian ini terdapat individu

atau lebih mengalami *event* pada waktu yang sama. Kejadian ini dapat mengakibatkan permasalahan pada saat pembentukan *partial likelihood*. Disebut dengan “*partial*” karena fungsi *likelihood* yang digunakan hanya sebagian saja yaitu pada data yang tersensor (Iskandar dkk., 2015). Pendekatan untuk mengatasi kejadian bersama memiliki 3 metode yaitu metode *Efron*, metode *Breslow* dan metode *Exact* (Breslow, 1974). Menurut Allison (2010), metode *Exact* merupakan metode yang 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 *Breslow* lebih akurat dari pada metode *Efron*. Oleh karena itu, dalam penelitian ini menggunakan metode *Breslow*.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana jenis kelamin, usia, uang pertanggungan, pekerjaan, cara pembayaran premi, premi dan jenis produk dapat mempengaruhi tingkat kemampuan nasabah dalam melakukan pembayaran premi asuransi agar sesuai dengan masa pembayaran asuransi yang telah ditentukan dengan cara mengkaji menggunakan model *Cox Proportional Hazard* khususnya pada data tersensor kanan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, diperoleh permasalahan sebagai berikut:

- a. Bagaimana penerapan model *Cox Proportional Hazard* dengan metode *Breslow* dapat menganalisis jangka waktu kemampuan nasabah membayar premi asuransi jiwa?
- b. Faktor-faktor apa saja yang berpengaruh pada model *Cox Proportional Hazard* terhadap jangka waktu kemampuan nasabah membayar premi asuransi jiwa?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dicapai adalah sebagai berikut :

- a. Mendapatkan model *Cox Proportional Hazard* dengan metode *Breslow* yang menggunakan jangka waktu kemampuan nasabah membayar premi asuransi jiwa.



- b. Mengetahui faktor apa saja yang berpengaruh dari model *Cox Proportional Hazard* terhadap jangka waktu kemampuan nasabah dalam membayar premi asuransi jiwa.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui peranan matematika khususnya statistika mengenai analisis jangka waktu kemampuan pembayaran premi asuransi jiwa menggunakan data tersensor kanan. Manfaat untuk perusahaan asuransi yaitu dapat mengetahui faktor yang sangat berpengaruh agar nantinya perusahaan lebih mengantisipasi akan terjadinya kerugian yang diakibatkan oleh faktor tersebut dan juga dapat memberikan masukan atau pendapat bagi perusahaan (penanggung) asuransi dalam memberikan besar premi pembayaran dan jangka waktu pada masa pembayaran premi yang sesuai dengan kemampuan nasabah. Selain itu manfaat bagi nasabah yaitu dapat memilah secara benar produk asuransi mana yang sesuai dengan kemampuan dalam pembayaran premi.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Analisis Survival

Analisis *survival* atau analisis ketahanan hidup adalah analisis data yang berhubungan dengan waktu, mulai dari awal sampai terjadinya suatu peristiwa khusus (Collett, 2003). Jangka waktu dari awal dilakukan pengamatan pada suatu individu (*time origin*) sampai terjadinya suatu peristiwa khusus (*end point atau failure event*) disebut dengan waktu *survival*. Peristiwa khusus (*failure event*) tersebut dapat berupa kegagalan, kematian, kambuh atau sembuhnya dari suatu penyakit, respon dari suatu percobaan, atau peristiwa lain yang dipilih sesuai dengan kepentingan peneliti. Waktu *survival* (*survival time*) dalam analisis *survival* adalah periode amatan berupa interval waktu antara permulaan pengamatan hingga terjadinya kejadian yang diamati. Fungsi-fungsi pada distribusi waktu *survival* merupakan suatu fungsi yang menggunakan variabel random waktu *survival*. Variabel random biasanya dinotasikan dengan huruf  $T$ . Untuk  $T$  suatu variabel acak positif dan menunjukkan waktu survival setiap subjek, maka nilai-nilai yang mungkin untuk  $T$  yaitu  $T \geq 0$ . Menurut Lee dan Wang (2003), distribusi dari  $T$  dapat dinyatakan dalam tiga cara yaitu sebagai berikut:

1. fungsi kepadatan peluang
2. fungsi *survival*
3. fungsi *hazard*

#### 2.1.1 Fungsi Kepadatan Peluang

Fungsi kepadatan peluang atau *PDF* (*Probability Density Function*) adalah peluang suatu individu mati atau mengalami kejadian sesaat dalam interval waktu  $t$  sampai  $t + \Delta t$ . Fungsi kepadatan peluang  $f(t)$  dirumuskan sebagai berikut (Lee dan Wang, 2003),

$$f(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left[ \frac{P(\text{kegagalan individu dalam interval})}{\Delta t} \right]$$

$$f(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left[ \frac{P(t \leq T < (t + \Delta t))}{\Delta t} \right] = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left[ \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t} \right] \quad (2.1)$$



Jika  $T$  merupakan variabel acak positif pada interval  $[0, \infty)$ , maka  $F(t)$  merupakan fungsi distribusi kumulatif kontinu dari  $T$ . Didefinisikan sebagai peluang suatu individu mengalami kejadian kurang dari sama dengan waktu  $t$ , yaitu :

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

$$F'(t) = \frac{d\left(\int_0^t f(x)dx\right)}{dt} = f(t) \quad (2.2)$$

### 2.1.2 Fungsi *Survival*

Fungsi ketahanan hidup (fungsi *survival*) dinotasikan dengan  $S(t)$  yang menunjukkan probabilitas suatu individu bertahan hidup lebih dari waktu  $t$ , dimana  $t > 0$ .  $S(t)$  didefinisikan:

$$S(t) = P(\text{individu bertahan hidup lebih dari waktu } t)$$

$$S(t) = P(T > t)$$

$$S(t) = 1 - P(\text{individu gagal atau mati sebelum waktu } t)$$

$$S(t) = 1 - P(T \leq t) = 1 - F(t)$$

Fungsi ketahanan hidup  $S(t)$  memiliki sifat sebagai berikut :

$$S(t) = \begin{cases} 1, & \text{untuk } t = 0 \\ 0, & \text{untuk } t = \infty \end{cases}$$

yang artinya, peluang individu dapat bertahan hidup pada waktu nol adalah 1 dan pada saat waktu tak terbatas seorang individu dapat bertahan adalah nol.

### 2.1.3 Fungsi *Hazard*

Fungsi *hazard* adalah peluang suatu individu mati dalam interval waktu dari  $t$  sampai  $t + \Delta t$ , jika diketahui individu tersebut masih dapat bertahan hidup sampai dengan waktu  $t$ . Fungsi *hazard* secara matematika dinyatakan sebagai:

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} = \frac{f(t)}{S(t)} \quad (2.3)$$

## 2.2 Data Tersensor

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

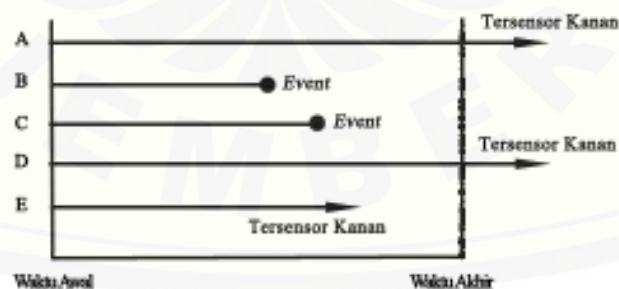
suatu *event* tertentu. Menurut Kleinbaum dan Klein (2005), terdapat tiga alasan terjadinya suatu penyensoran, yaitu :

1. Subyek pengamatan yang diamati tidak mengalami suatu *event* sampai penelitian berakhir (*loss to follow-up*).
2. Subyek pengamatan hilang selama penelitian.
3. Subyek pengamatan ditarik dari penelitian karena suatu peristiwa yang tidak diperhatikan oleh peneliti atau alasan yang lain, misalnya status polis klaim meninggal pada asuransi.

Penyensoran dilakukan untuk menghemat waktu dan biaya. Berikut ini macam-macam penyensoran menurut Collett (2003), yaitu:

1. Tersensor Kanan

Data survival biasanya merupakan data yang tersensor kanan. Sensor kanan terdapat dua jenis atau tipe, yaitu tersensor kanan tipe 1 tersensor karena tidak mengalami kejadian sampai akhir masa penelitian, tersensor kanan tipe 2 tersensor karena tidak bisa mengikuti pengamatan sampai akhir akibat adanya kejadian lain di luar yang menjadi perhatian. Sebagai contoh, penelitian tentang jangka waktu kemampuan nasabah membayar premi asuransi dengan tujuan untuk mengetahui berapa lama nasabah asuransi mampu membayar premi. Pengamatan dilakukan dari awal sampai dengan akhir waktu pengamatan selesai. Contoh tersebut diilustrasikan pada gambar berikut:

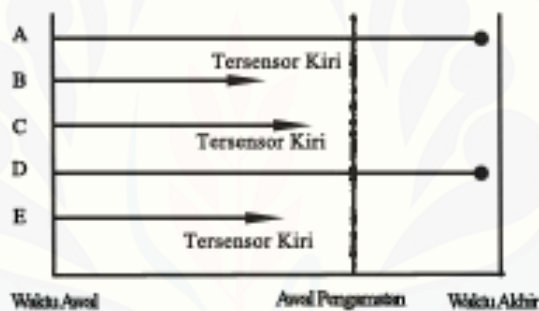


Gambar 2.1 Tersensor Kanan

Dari gambar 2.3, *survival time* B dan C diketahui secara pasti tetapi *survival time* A, D, dan E tersensor kanan. E keluar atau hilang dari pengamatan sebelum waktu akhir pengamatan. A dan D masih hidup hingga waktu akhir pengamatan sehingga memiliki *survival time* yang tersensor kanan.

## 2. Tersensor Kiri

Data tersensor kiri terjadi ketika subyek pengamatan tidak teramati pada awal waktu pengamatan, akan tetapi sebelum penelitian berakhir semua *event* sudah dapat diamati secara penuh. Atau dapat pula dikatakan bahwa *event* yang ingin diperhatikan pada subyek pengamatan tersebut sudah terjadi saat subyek pengamatan tersebut masuk ke dalam penelitian. Menurut Danardono (2012) suatu studi dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi usia pertama kali merokok. Apabila responden ingat usia saat dia pertama kali merokok, dikatakan observasi yang diperoleh adalah lengkap. Bila responden tidak ingat kapan dia mulai merokok, tapi hanya ingat mulai merokok sebelum usia tertentu, maka dikatakan observasi tersebut tersensor kiri.



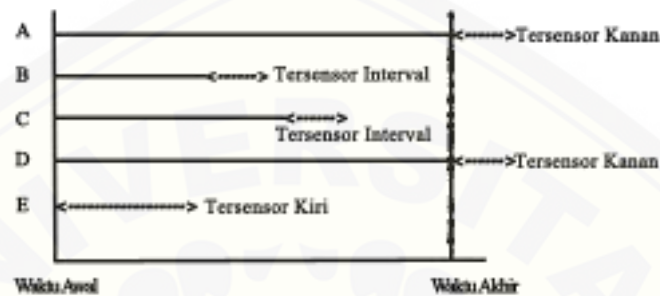
Gambar 2.2 Tersensor Kiri

Dari gambar 2.4, *survival time* A dan D diketahui secara pasti tetapi *survival time* B, C, dan E tersensor kiri. B, C, dan E sudah mengalami *event* yaitu sudah merokok sebelum pengamatan dilakukan. A dan D mengalami *event* yaitu sudah merokok dalam jangka waktu pengamatan, sehingga memiliki *survival time* yang pasti.

## 3. Tersensor Interval

Sensor interval terjadi ketika suatu *event* yang diamati pada subyek pengamatan terjadi pada selang waktu tertentu. Sebagai contoh, (Klein dan Moeschberger, 2003) pada *Framingham Heart Study*, usia dari pasien ketika pertama kali mendapatkan *coronary heart disease* (CHD) biasanya diketahui secara pasti. Namun, usia ketika terjadinya pertama kali subkategori *angina pectoris* hanya diketahui pada pemeriksaan klinis kurang lebih berjarak dua tahun. Kejadian yang

ingin diamati pada contoh tersebut adalah waktu hingga terjadinya pertama kali subkategori *angina pectoris*. Untuk itu, pasien melakukan pemeriksaan klinis secara periodik setiap dua tahun. Ketika seorang pasien mengalami kejadian, maka waktu pastinya tidak diketahui tetapi berada di antara interval dua pengamatan. Contoh tersebut diilustrasikan pada gambar berikut:



Gambar 2.3 Tersensor Interval

Penyensoran interval merupakan generalisasi dari penyensoran kanan atau kiri. Penyensoran interval yang dinyatakan sebagai  $(L_i, R_i)$ , ketika batas kiri merupakan 0 dan batas kanan suatu nilai tertentu didapatkan sensor kiri, dan ketika batas kiri merupakan suatu nilai tertentu dan batas kanan tak terhingga didapatkan sensor kanan.

### 2.3 Kaplan-Meier Estimator

Menurut Hanni dan Wuryandari (2013), metode Kaplan Meier digunakan untuk menaksir fungsi *survival* dan fungsi *hazard*. Metode ini disebut juga metode nonparametrik karena tidak membutuhkan asumsi distribusi dari waktu *survival*.

#### a) Taksiran Fungsi *Survival*

Misalkan terdapat  $n$  individu dengan waktu *survival* yaitu  $t_1, t_2, \dots, t_n$ . Beberapa pengamatan ini tersensor jika terdapat  $r$  waktu *failure* diantara  $n$  individu, dimana  $r \leq n$ , maka waktu *failure* ke- $j$  ditunjukkan sebagai  $t_{(j)}$ , untuk  $j = 1, 2, \dots, r$  dimana  $k \leq r$ . Estimasi fungsi *survival* pada waktu ke- $k$  adalah

$$\hat{S}(t) = \prod_{j=1}^k \left( \frac{n_j - d_j}{n_j} \right) \quad (2.4)$$

dengan,  $n_j$ : jumlah nasabah yang berisiko gagal (tidak mampu membayar) pada  $t_j$

$d_j$ : jumlah nasabah yang gagal (tidak mampu membayar) pada waktu

$$t_1, t_2, \dots, t_k$$

#### b) Taksiran Fungsi Hazard

Menaksir fungsi *hazard* dari waktu *survival* menggunakan rasio jumlah *failure* terhadap jumlah individu yang berada pada risiko *failure*. Apabila  $d_j$  merupakan jumlah individu pada  $t_{(j)}$ , waktu *survival* ke- $j$  dan  $n_j$  adalah individu yang berisiko *failure* pada waktu  $t_{(j)}$ , maka estimasi fungsi *hazard* adalah

$$\hat{h}(t) = \frac{d_j}{n_j} \quad (2.5)$$

Fungsi *survival* memiliki hubungan dengan fungsi *hazard* yaitu pada fungsi *hazard* kumulatif. Nilai taksiran dari fungsi *survival* dapat digunakan untuk mencari nilai fungsi *hazard* kumulatif yaitu,

$$\hat{H}(t) = -\log \hat{S}(t) \quad (2.6)$$

## 2.4 Pemodelan Cox Proportional Hazard

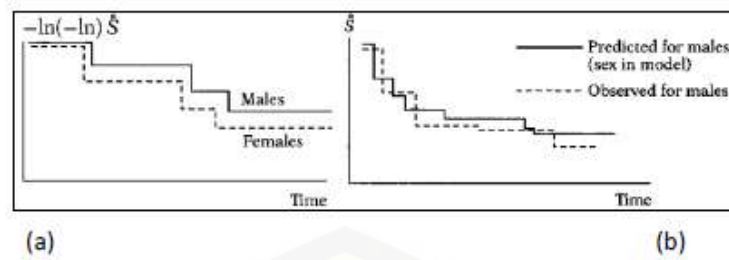
### 2.4.1 Pengecekan Asumsi Proportional Hazard

Ada sebuah asumsi dalam model *Cox Proportional Hazard* yang harus terpenuhi, yaitu asumsi *Proportional Hazard* (PH). Setiap variabel bebas harus proporsional sehingga dilakukan pengecekan asumsi dengan menggunakan model *Cox Proportional Hazard*. Menurut Gail *et al.*, (2005) ada tiga pendekatan umum untuk menaksir asumsi *Proportional Hazard* pada model *Cox* yaitu:

#### 1. Graphical (Grafik)

Terdapat dua jenis grafik yang dapat digunakan dalam pengujian asumsi *proportional hazard* yaitu grafik plot  $\ln(-\ln S(t))$  terhadap waktu *survival* dan plot Kaplan-Meier pengamatan (*observed*) serta prediksi (*expected*) dari model *Cox proportional hazard*. Berikut ini adalah ilustrasi gambar plot  $\ln(-\ln S(t))$  dan plot *observed versus expected* kurva *survival*.





Gambar 2.4 Ilustrasi Grafik untuk Asumsi PH

(Sumber : Afifah, 2016)

Gambar 2.4 (a), asumsi *proportional hazard* terpenuhi apabila garis antara kategori sejajar sedangkan Gambar 2.4 (b), asumsi *proportional hazard* terpenuhi apabila kurva *survival* pengamatan (*observed*) dan prediksi (*expected*) berdekatan (hampir berhimpit).

## 2. Goodness-Of-Fit Test (Uji GOF)

*Goodness of fit* merupakan salah satu pendekatan secara statistika. Langkah-langkah pengujian asumsi *proportional hazard* dengan uji *goodness of fit* adalah sebagai berikut:

- a. Menggunakan model *Cox* untuk mendapatkan residual *schoenfeld* setiap variabel bebas, dengan rumus:

$$\hat{r}_{ji} = \delta_i(x_{ji} - \hat{a}_{ji}) \text{ dengan } \hat{a}_{ji} = \frac{\sum_{l \in R(t_i)} x_{jl} e^{\beta x_l}}{\sum_{l \in R(t_i)} e^{\beta x_l}} \quad (2.7)$$

dengan,

$\hat{r}_{ji}$  = taksiran residual *schoenfeld* dari variabel  $j$  untuk individu ke- $i$

$x_{ji}$  = nilai dari variabel  $j$  untuk individu ke- $i$  dengan  $j = 1, 2, 3, \dots, p$

$\delta_i$  = indikator *sensoring* untuk individu ke- $i$

$\hat{a}_{ji}$  = rata-rata tertimbang dari nilai kovariat

- b. Membuat variabel *rank survival time* yaitu waktu terjadi kegagalan yang diurutkan. Individu yang mengalami kegagalan pertama kali diberi nilai 1, mengalami kegagalan selanjutnya diberi nilai 2, dan seterusnya.
- c. Menguji korelasi antara variabel residual *schoenfeld* dan *rank* waktu *survival* dengan hipotesis:

$$H_0 = r = 0 \text{ (asumsi } \textit{proportional hazard} \text{ terpenuhi)}$$

$H_1$  = minimal terdapat satu  $r \neq 0$  (asumsi *proporsional hazard* tidak terpenuhi)

Taraf signifikansi:

$\alpha = 0,05$

Statistik uji:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}_l)(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}_l)^2 \sum_{i=1}^n (Y - \bar{Y})^2}} \quad (2.8)$$

dengan,  $X$  = residual *schoenfeld* untuk masing-masing variabel

$Y$  = *rank* waktu ketahanan

Kriteria uji:

$H_0$  diterima jika  $-r_{tabel} \leq r_{hitung} \leq +r_{tabel}$  atau  $p - value > \alpha = 0.05$

### 3. *Time-dependent variables*

Uji asumsi *proportional hazard* dengan *time-dependent variables* menggunakan model *Cox extended* yang melibatkan fungsi waktu. Hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

$H_0: \delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_q = 0$

$H_1$ : minimal terdapat satu  $\delta_m \neq 0; m = 1, 2, 3, \dots, q$

dimana  $\delta_m$  merupakan koefisien dari  $q$  variabel bebas yang tidak memenuhi asumsi *proportional hazard*. Pemilihan fungsi waktu dapat berdasarkan  $p - value$  yang dihasilkan dari variabel yang tidak memenuhi asumsi *proportional hazard*. Fungsi waktu yang digunakan adalah fungsi waktu yang menghasilkan  $p - value$  terkecil.

#### 2.4.2 Model *Cox Proportional Hazard*

*Cox Proportional Hazard* merupakan model regresi yang digunakan untuk melihat faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya suatu peristiwa biasa dikenal dengan nama (*time-dependent covariate*) dengan peubah respon adalah waktu ketahanan hidup. Model regresi *Cox* merupakan model regresi yang menyatakan tingkat *hazard* (risiko) dari individu dengan karakteristik tertentu yang disebut kovariat (Cox dan Oakes, 1984). Salah satu tujuan model *Cox Proportional Hazard* adalah untuk memodelkan hubungan antara waktu *survival* dengan variabel-variabel yang diduga mempengaruhi waktu *survival*. 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). Melalui model *Cox* dapat dilihat hubungan antara variabel bebas (variabel independen) terhadap variabel terikat (variabel dependen) yaitu waktu *survival* melalui fungsi *hazard*. 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 bebas yang independen terhadap waktu. Model *Cox* dapat dituliskan sebagai berikut (Kleinbaum dan Klein, 2005):

$$h(t, x) = h_0(t) \exp(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p) \quad (2.9)$$

dengan memisalkan,

$h_0(t)$  : fungsi dasar *hazard*,

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$  : parameter regresi,

$x_1, x_2, \dots, x_p$  : nilai dari variabel bebas  $X_1, X_2, \dots, X_p$ .

Rumus model *Cox* pada persamaan (2.5) memiliki sifat bahwa jika semua  $X$  sama dengan nol, maka rumus tereduksi menjadi fungsi *hazard* dasar (*baseline hazard*)  $h_0(t)$ . Dengan demikian  $h_0(t)$  dianggap sebagai awal atau dasar dari fungsi *hazard*, dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} h(t, x) &= h_0(t) \exp(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p) \\ &= h_0(t) \exp(\beta_1 \times 0 + \beta_2 \times 0 + \dots + \beta_p \times 0) \\ &= h_0(t) \exp(0) \\ &= h_0(t)(1) \end{aligned}$$

$$h(t, x) = h_0(t). \quad (2.10)$$

*Hazard ratio* merupakan ukuran untuk mengetahui tingkat risiko (kecenderungan) yang dapat dilihat dari perbandingan antara individu dengan kondisi variabel bebas  $X$  pada kategori sukses dengan kategori gagal. Misalnya, variabel bebas  $X$  dengan dua kategori yaitu 0 dan 1. Nilai tersebut mempunyai arti bahwa tingkat kecepatan terjadinya *failure event* pada individu dengan kategori

$X = 0$  adalah sebesar kali dari individu dengan kategori  $X = 1$  (Fa'rifah dan Purhadi, 2012). *Hazard ratio* untuk individu dengan  $X = 0$  dibanding  $X = 1$  adalah sebagai berikut (Kleinbaum dan Klein, 2005):

$$\widehat{HR} = \frac{h(t|X_1^*)}{h(t|X_1)} = \frac{h_0(t) \cdot \exp(\beta_1 X_1^*)}{h_0(t) \cdot \exp(\beta_1 X_1)} = \exp[\beta_1 (X_1^* - X_1)]. \quad (2.11)$$

Tingkat *hazard* dari fungsi tersebut bersifat proporsional. Jika rasio pada suatu persamaan bernilai 2 pada titik tertentu, maka risiko kegagalan individu  $X = 0$  dua kali lebih besar dari individu  $X = 1$ .

## 2.5 Kejadian Bersama (*Ties*)

Kejadian bersama (*Ties*) adalah keadaan terdapat dua individu atau lebih yang mengalami kejadian pada waktu yang sama. Jika suatu data terdapat *ties*, maka akan menimbulkan permasalahan dalam membentuk *partial likelihood*-nya yaitu saat menentukan anggota dari himpunan risikonya. Sebagai contoh untuk menggambarkan kejadian bersama dalam kejadian, digunakan Tabel 2.1, dengan memisalkan adalah individu ke- $i$  adalah waktu kejadian (Iskandar dkk., 2015).

Tabel 2.1 Data Survival Kejadian Bersama

<b><i>I</i></b>	1	2	3	4
<b><i>t<sub>i</sub></i></b>	5	5	8	14

Misalkan  $t_1 < t_2 < t_3 < t_4$  adalah waktu yang teramati dan telah ditentukan. Saat waktu  $t = 5$ , terdapat dua objek yang mengalami kejadian dan tidak diketahui objek mana yang mengalami kejadian terlebih dahulu. Kejadian bersama tersebut dapat menimbulkan permasalahan pada estimasi parameter yang berhubungan dengan penentuan anggota dari himpunan risiko. Metode yang digunakan salah satunya dengan pendekatan metode *Breslow*. Metode *Breslow* mengasumsikan bahwa ukuran dari himpunan risiko untuk kejadian bersama adalah sama.

## 2.6 Maximum Likelihood Estimation (MLE)

Pemahaman mengenai kaidah pengambilan kesimpulan tentang suatu parameter populasi berdasarkan karakteristik sampel dibutuhkan dalam statistika inferensial. Hal ini membangun apa yang disebut dengan pendugaan titik dari suatu

fungsi kepadatan peluang parameter yang tidak diketahui. Terdapat beberapa metode yang digunakan dalam pendugaan parameter, seperti Metode Kuadrat Terkecil (*Least Square*), MLE (*Maximum likelihood Estimation*) dan RMLE (*Restricted Maximum likelihood Estimation*) (Hogg dan Craig, 1995).

MLE merupakan metode pendugaan parameter yang menggunakan pendekatan distribusi dari data serta asumsi distribusi yang diberlakukan oleh data tersebut, sehingga dapat diperoleh fungsi *likelihood* dari suatu data tersebut. Menurut Bain dan Engelhardt (1992), metode pendugaan parameter maksimum *likelihood* didefinisikan sebagai berikut:

### Definisi 2.1

Fungsi kepadatan bersama  $f(x_1, x_2, \dots, x_n; \beta)$  dari variabel-variabel acak  $X_1, X_2, \dots, X_n$  dinamakan fungsi *likelihood*. Untuk  $x_1, x_2, \dots, x_n$  yang tetap fungsi *likelihood* merupakan fungsi dari  $\beta$  dan akan dinotasikan dengan  $L(\beta)$ , yaitu  $L(\beta) = f(x_1, x_2, \dots, x_n; \beta)$ . Jika  $X_1, X_2, \dots, X_n$  adalah sampel acak dari  $f(x, \beta)$  maka,

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n f(x_i, \beta) \quad (2.12)$$

### Definisi 2.2

Misalkan  $L(\beta) = f(x_1, x_2, \dots, x_n; \beta)$ ,  $\beta \in \Omega$  merupakan fungsi kepadatan bersama dari variabel-variabel acak  $X_1, X_2, \dots, X_n$ . Estimator maksimum *likelihood* untuk  $\beta$ , dinotasikan dengan  $\hat{\beta}$  adalah nilai  $\beta$  yang memaksimumkan fungsi *likelihood*  $L(\beta)$ . Jika  $\Omega$  merupakan interval terbuka dan jika  $L(\beta)$  terdeferensialkan dan mencapai nilai maksimum pada  $\Omega$  maka MLE  $\hat{\beta}$  merupakan penyelesaian dari persamaan maksimum *likelihood*,

$$\frac{d}{d\beta} L(\beta) = 0 \quad (2.13)$$

Untuk mempermudah pencarian penduga kemungkinan maksimum  $L(\beta)$ , maka persamaan tersebut ditransformasikan dalam bentuk ln menjadi  $\ln(L(\beta))$  yaitu:

$$\frac{d}{d\beta} \ln L(\beta) = 0 \quad (2.14)$$

## 2.7 Uji Signifikansi Parameter

Uji signifikansi parameter digunakan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan parameter di dalam model regresi. Uji signifikansi dilakukan secara serentak maupun parsial.

### 2.7.1 Uji Signifikansi Secara Serentak

Uji serentak dilakukan untuk signifikansi parameter model regresi secara bersama-sama. Prosedur pengujian parameter secara serentak adalah sebagai berikut:

1. Membuat hipotesis.

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

$H_1$ : Tidak semua  $\beta_k$  sama dengan nol, paling tidak ada satu  $\beta_k \neq 0$  untuk  $k = 1, 2, \dots, p$

(Kutner *et al.*, 2004) atau,

$H_0$ : Variabel  $X_1, X_2, \dots, X_k$  secara serentak tidak berpengaruh terhadap model.

$H_1$ : Variabel  $X_1, X_2, \dots, X_k$  secara serentak berpengaruh terhadap model.

2. Taraf signifikansi ( $\alpha$ ) = 0,05

3. Menentukan statistik uji yaitu menggunakan uji rasio *likelihood*:

$$G^2 = -2 \ln \frac{L(\hat{\omega})}{L(\hat{\Omega})} = -2 [\ln L(\hat{\Omega}) - \ln L(\hat{\omega})] \quad (2.15)$$

Keterangan:

$L(\hat{\omega})$ : nilai *likelihood* untuk model tanpa menyertakan *covariate*

$L(\hat{\Omega})$ : nilai *likelihood* untuk model dengan menyertakan semua *covariate*

4. Menentukan daerah kritik (penolakan  $H_0$ ).

Tolak  $H_0$  jika  $G^2_{hitung} > \chi^2_{p,\alpha}$  atau  $p - value < \alpha$

5. Kesimpulan.

### 2.7.2 Uji Signifikansi Secara Parsial

Uji signifikansi secara parsial digunakan untuk mengetahui *covariate* yang berpengaruh terhadap model regresi. Prosedur pengujian parameter secara parsial adalah sebagai berikut:

1. Membuat Hipotesis.

$$H_0: \beta_k = 0$$

$$H_1: \beta_k \neq 0, \text{ untuk } k = 1, 2, \dots, p - 1 \text{ (Kutner et al., 2004)}$$

$H_0$ : Variabel bebas ke- $k$  tidak berpengaruh terhadap model

$H_1$ : Variabel bebas ke- $k$  berpengaruh terhadap model untuk  $k = 1, 2, \dots, p-1$

2. Taraf signifikansi ( $\alpha$ ) = 0,05

3. Menentukan statistik uji yaitu menggunakan uji *Wald*:

$$W^2 = \left( \frac{\hat{\beta}_k}{SE(\hat{\beta}_k)} \right)^2 \quad (2.16)$$

Keterangan:

$W^2$  : Uji *Wald*

$\hat{\beta}_k$  : Koefisien *covariate* ke- $k$

$SE(\hat{\beta}_k)$ : Standar Error

4. Menentukan daerah kritis (penolakan  $H_0$ ).

Tolak  $H_0$  jika  $W^2 > \chi^2_{\alpha,1}$  atau  $p - value < \alpha$

5. Kesimpulan.

## 2.8 Asuransi

Asuransi atau pertanggungan adalah suatu perjanjian, dimana seorang penanggung mengikatkan diri kepada seorang tertanggung dengan menerima suatu premi untuk memberikan penggantian karena suatu kerugian, kerusakan atau kehilangan keuntungan yang diharapkan dan mungkin akan dideritanya karena suatu peristiwa yang tidak tentu. Tujuan dari asuransi adalah mengalihkan risiko dari tertanggung yang mempunyai kepentingan terhadap obyek asuransi kepada penanggung yang timbul sebagai akibat adanya ancaman bahaya terhadap harta kekayaan atau terhadap jiwanya. Banyak manfaat yang dapat diperoleh dari asuransi yaitu memberikan rasa aman baik bagi individu, keluarga maupun kegiatan usaha, adanya proteksi asuransi untuk menghadapi risiko yang tidak pasti, dan sebagai pengendalian kerugian. Asuransi terdiri dari beberapa macam diantaranya



terdapat asuransi jiwa, asuransi kesehatan, asuransi jaminan hari tua, asuransi kendaraan, asuransi syariah, asuransi pendidikan (Hartono, 2001).

### 2.8.1 Asuransi Jiwa

Berdasarkan pasal angka (1) Undang-Undang No 2 yang memberi batasan sebagai berikut “Asuransi jiwa atau pertanggungan jiwa adalah perjanjian antara dua pihak atau lebih dengan mana pihak penanggung mengikatkan diri kepada tertanggung dengan menerima premi asuransi, untuk memberikan suatu pembayaran yang didasarkan atas meninggal atau hidupnya seseorang yang dipertanggungjawabkan”. Intinya asuransi jiwa adalah suatu perjanjian antara tertanggung (nasabah) dengan penanggung (perusahaan asuransi) dalam bentuk premi dan pihak tertanggung berhak memperoleh pembayaran sejumlah uang apabila terjadi peristiwa tertentu. Menurut Rido (1986), asuransi jiwa merupakan jenis asuransi untuk memproteksi jiwa seseorang dan berhubungan dengan ketahanan tubuh seseorang dan merupakan suatu kontrak perlindungan yang disajikan dalam bentuk tertulis yang disebut polis. Polis berisi kontrak antara perusahaan asuransi jiwa dan pemegang polis dimana perusahaan asuransi jiwa mempunyai kewajiban untuk memberikan sejumlah uang yang telah ditentukan kepada yang ditunjuk jika terjadi kematian, atau tetap hidup tertanggung pada akhir masa kontrak. Sebagai imbalan atas pengalihan resiko tersebut pemegang polis mempunyai kewajiban kepada perusahaan asuransi jiwa, yang disebut dengan pembayaran premi. Mengenai polis pertanggungan jiwa diatur di dalam Pasal 304 KUHD, yang menyebutkan beberapa hal yang menjadi isi dari polis, yaitu:

1. Hari ditutupnya pertanggungan;
2. Nama si tertanggung;
3. Nama orang yang jiwanya dipertanggungjawabkan;
4. Saat mulai berlaku dan berakhirnya bagi penanggung;
5. Jumlah uang untuk diadakan pertanggungan;
6. Premi pertanggungan tersebut.

Asuransi jiwa memiliki fungsi sendiri seperti halnya asuransi di bidang lain. Asuransi jiwa secara terbuka menawarkan suatu proteksi atau perlindungan dan harapan pada masa mendatang. Adapun fungsi dan manfaat dari asuransi jiwa yaitu:



1. Melindungi keluarga dari kehilangan penghasilan jika pencari nafkah utama meninggal dunia.
2. Melindungi keluarga dari beban hutang.
3. Memberikan sejumlah warisan yang berharga untuk anak-anak.
4. Sebagai *final expenses* (biaya kematian) (Hartono, 2001).

Menurut Senduk (1999) ada beberapa jenis produk asuransi jiwa yang tentunya masing-masing memiliki manfaat yang berbeda-beda. Jenis-jenis asuransi jiwa ini bertujuan untuk melayani berbagai macam kebutuhan, kemampuan, dan daya beli masyarakat. Adapun jenis-jenis dari asuransi jiwa sebagai berikut:

1. Asuransi Jiwa Berjangka (*Term Life Insurance*)
2. Asuransi Jiwa Seumur Hidup (*Whole Life Insurance*)
3. Asuransi Jiwa Dwi Guna (*Endowment Insurance*)
4. Asuransi Jiwa *Unit Link*

#### 2.8.2 Asuransi Jiwa PT. Asuransi BRI Life

PT Asuransi Jiwa Bringin Jiwa Sejahtera dikenal dengan nama BRI Life, didirikan oleh Dana Pensiun Bank Rakyat Indonesia tanggal 28 Oktober 1987, dengan izin usaha diperoleh dari Menteri Keuangan berdasarkan SK Menteri Keuangan RI tanggal 10 Oktober 1988. BRI Life dibentuk untuk memenuhi kebutuhan serta melengkapi pelayanan kepada nasabah, khususnya nasabah kredit kecil melalui perlindungan Asuransi Jiwa Kredit. BRI Life mulai meluaskan pelayanan dan menambah pasar di luar BRI dengan menawarkan asuransi kepada masyarakat luas baik individu maupun kumpulan seperti asuransi jiwa, kesehatan, program dana pensiun, kecelakaan diri, anuitas dan program kesejahteraan hari tua.

Menurut PT. Asuransi BRI Life (2016), asuransi jiwa PT. Asuransi BRI Life dengan memahami kebutuhan-kebutuhan para nasabah selalu menawarkan produk-produk asuransi jiwa dan investasi yang lengkap guna memenuhi kebutuhan para nasabah. Adapun produk-produk asuransi jiwa dari PT. Asuransi BRI Life adalah:

1. Bringin Sehat
2. Bringin Sehat Keluarga
3. Bringin Swakadana
4. Bringin Danasiswa

5. New Bringin Danasiswa
6. Bringin Investama
7. Bringin Dwiguna
8. Bringin Eksekutif
9. Dana Abadi

Secara umum agar produk asuransi yang diikuti dapat memberikan manfaat bagi nasabah asuransi, maka harus diketahui pula status polis asuransi dari asuransi yang telah didaftarkan. Apabila polis nasabah tidak terjadi masalah, maka manfaat dari asuransi akan terus berjalan. Jika tidak, maka polis akan lumpuh dan manfaat asuransi akan berhenti. Untuk mengetahui kelancaran suatu polis, maka setiap nasabah asuransi harus mengerti status polisnya. Ada 5 macam status polis di PT. Asuransi BRI Life yang harus diketahui yaitu:

1. *Surrender-Normal*

*Surrender-Normal* merupakan sejumlah uang yang di nilai tunaikan atau penjualan polis kepada pihak penanggung sebesar nilai tunai yang telah terbentuk pada saat penjualan polis dilakukan karena beberapa alasan misalnya, tidak dapat membayar premi selama masa pembayaran premi yang telah ditentukan atau sama halnya dengan *lapse*.

2. *Maturity*

*Maturity* (akhir masa asuransi) atau merupakan tanggal berakhirnya polis yang tercantum pada polis atau endorsemen, di mana penanggung (perusahaan asuransi) membayarkan manfaat akhir masa asuransi.

3. *Lapse Otomatis*

Penghentian penanggungan asuransi sebagai akibat dari tidak dibayarnya sejumlah premi tiap waktu yang ditentukan, atau polis asuransi dimana nilai tunai yang tersisa sudah tidak mencukupi untuk membayar premi. Status polis ini akan mengakibatkan adanya denda tiap tidak terbayarnya premi pada jangka waktu tertentu yang telah ditentukan.

4. *Inforce*

Status polis ini merupakan status polis dalam kondisi hidup / aktif dan pertanggungan asuransi masih berjalan lancar atau suatu kondisi dimana

pembayaran premi terbayar tepat waktu atau sudah dibayar sepenuhnya, sehingga semua manfaat asuransi yang terdapat dalam polis asuransi dapat digunakan..

#### 5. *Inforce*-Masa Bayar Selesai

*Inforce*-Masa Bayar Selesai dapat diartikan juga sebagai *inforce* pada umumnya, tetapi bedanya adalah pembayaran preminya dilakukan sekaligus tidak diangsur dalam beberapa bulan ataupun beberapa tahun.

Pemegang polis asuransi (nasabah) dapat memilih metode pembayaran yang akan dilakukan. Adapun jenis-jenis metode pembayaran PT. Asuransi BRI Life yaitu sebagai berikut:

##### 1. *Single*

*Single* atau metode pembayaran asuransi dengan masa pembayaran premi di awal merupakan salah satu alternatif pembayaran premi bagi calon nasabah yang biasanya memiliki kecenderungan seperti mempunyai dana lebih, tidak ingin direpotkan dengan tagihan premi, menyiapkan dana untuk warisan. Kelebihan dari *single* yaitu jumlah premi yang relatif lebih kecil dibandingkan pembayaran premi dilakukan sampai beberapa tahun pada produk yang sama.

##### 2. Tri Wulan

Tri wulan merupakan metode pembayaran dimana masa pembayaran preminya dibayarkan dalam jangka waktu 3 bulan sekali.

##### 3. Semester

Pembayaran dengan metode per semester ini dilakukan nasabah dengan membayar premi pada jangka waktu 6 bulan sekali.

##### 4. *Annualy*

Pembayaran premi secara *annualy* merupakan metode pembayaran premi oleh nasabah dengan jangka waktu setiap tahunnya (per tahun). Berbanding terbalik dengan metode pembayaran *single*, dimana jumlah premi yang dibayarkan relatif lebih besar pada produk yang sama.

### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metode Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder tahun 2007-2018 sebanyak 155 data nasabah yang diperoleh dari perusahaan asuransi jiwa PT. Asuransi BRI Life serta melalui studi pustaka yang ada hubungannya dengan masalah yang dihadapi dan dianalisis, disajikan dalam bentuk informasi. Data yang dikumpulkan berupa hal-hal yang diperlukan dalam melakukan analisis data yaitu data nasabah dari perusahaan asuransi jiwa PT. Asuransi BRI Life. Pada kasus ini variabel-variabel yang digunakan sebagai berikut :

1. Variabel terikat ( $Y$ ) adalah jangka waktu kemampuan pembayaran premi (dalam tahun) nasabah asuransi jiwa dengan (*Inforce, Maturity, Inforce – Masa Bayar Selesai* = 0) dan (*Surrender – Normal, Lapse Otomatis* = 1).
2. Variabel bebas ( $X$ ) yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a) Jenis Kelamin ( $X_1$ )

Variabel jenis kelamin terdiri dari dua kategori yaitu:

1 = Perempuan (P)

2 = Laki-laki (L)

b) Usia (tahun) ( $X_2$ )

1 =  $5 \leq \text{usia} \leq 11$  tahun

2 =  $12 \leq \text{usia} \leq 25$  tahun

3 =  $26 \leq \text{usia} \leq 45$  tahun

4 =  $\text{usia} > 45$  tahun

c) Uang Pertanggungan ( $X_3$ )

1 =  $5 \text{ juta} \leq \text{uang pertanggungan} < 10 \text{ juta}$

2 =  $10 \text{ juta} \leq \text{uang pertanggungan} < 50 \text{ juta}$

3 =  $50 \text{ juta} \leq \text{uang pertanggungan} < 100 \text{ juta}$

4 =  $\text{uang pertanggungan} \geq 100 \text{ juta}$

d) Pekerjaan ( $X_4$ )

- 1 = Petani
- 2 = Karyawan Swasta
- 3 = PNS
- 4 = Wiraswasta
- 5 = Lainnya

e) Cara Pembayaran Premi ( $X_5$ )

Variabel cara pembayaran premi terdiri dari empat kategori yaitu:

- 1 = Single
- 2 = Tri Wulan
- 3 = Semester
- 4 = Annualy

f) Premi ( $X_6$ )

- 1 =  $300 \text{ ribu} \leq \text{Premi} < 1 \text{ juta}$
- 2 =  $1 \text{ juta} \leq \text{Premi} < 5 \text{ juta}$
- 3 =  $5 \text{ juta} \leq \text{Premi} < 10 \text{ juta}$
- 4 =  $10 \text{ juta} \leq \text{Premi} < 50 \text{ juta}$
- 5 =  $50 \text{ juta} \leq \text{Premi} < 100 \text{ juta}$
- 6 =  $\text{Premi} \geq 100 \text{ juta}$

g) Produk Asuransi ( $X_7$ )

Variabel produk asuransi terdiri dari sembilan kategori yaitu:

- 1 = Bringin Sehat
- 2 = Bringin Sehat Keluarga
- 3 = Bringin Swakadana
- 4 = Bringin Danasiswa
- 5 = New Bringin Danasiswa
- 6 = Bringin Investama
- 7 = Bringin Dwiguna
- 8 = Bringin Eksekutif
- 9 = Dana Abadi



### 3.2 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian tentang “Model *Cox Proportional Hazard* untuk Analisis Jangka Waktu Kemampuan Pembayaran Premi Asuransi Jiwa “, untuk memperoleh hasil yang diinginkan sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Langkah awal yang dilakukan adalah mencari studi pustaka. Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan informasi dari buku, jurnal dan skripsi yang terkait tentang materi “Model *Cox Proportional Hazard* untuk Analisis Jangka Waktu Kemampuan Pembayaran Premi Asuransi Jiwa “.

2. Pengambilan Data

Data penelitian ini berasal dari PT. Asuransi BRI Life Cabang Jember pada tahun 2007. Data berupa data sekunder yang diperoleh dari data nasabah asuransi PT. Asuransi BRI Life Cabang Jember yang mengetahui langsung tentang jangka waktu kemampuan membayar premi asuransi jiwa.

3. Analisis deskriptif tiap variabel penjelas

Menganalisis variabel-variabel yang mempengaruhi jangka waktu kemampuan nasabah dalam membayar premi sebagai pemegang polis asuransi jiwa di perusahaan asuransi jiwa PT. Asuransi BRI Life dengan subjek berupa data tentang jenis kelamin, usia, uang pertanggungan, pekerjaan, cara pembayaran premi, premi dan jenis produk.

4. Menentukan nilai dan plot fungsi *survival* dan fungsi *hazard* untuk setiap variabel bebas dengan menggunakan program R.

5. Melakukan uji asumsi *proportional hazard*.

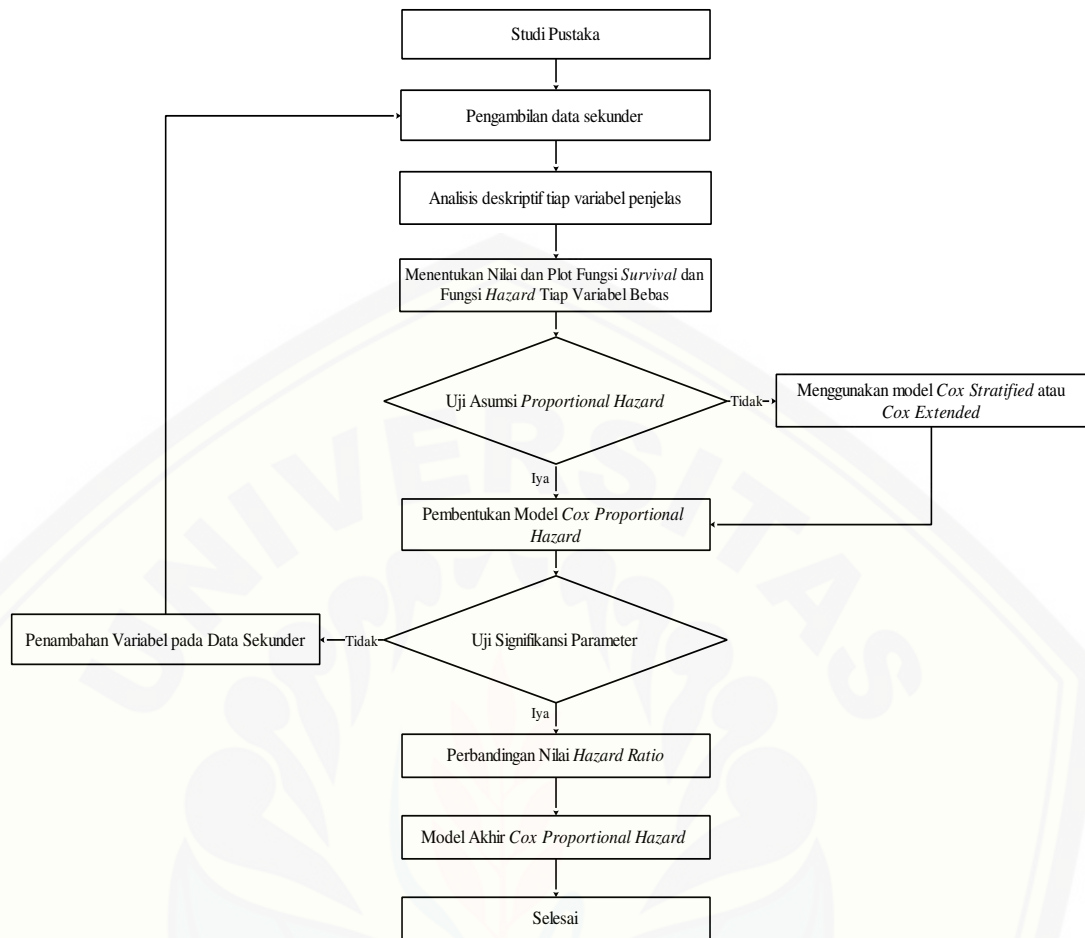
6. Pembentukan model awal *Cox Proportional Hazard*.

7. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi jangka waktu kemampuan pembayaran premi asuransi jiwa dapat dilakukan dengan cara menguji kesignifikansian parameter yaitu pengujian signifikansi parameter serentak dan parsial pada model *Cox Proportional Hazard*.

8. Nilai *hazard ratio* dan model akhir *Cox Proportional Hazard*

9. Selesai





Gambar 3.1 Skema Metode Penelitian

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Setelah diuji secara parsial dan serentak didapat bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan nasabah dalam melakukan pembayaran premi asuransi adalah  $X_3$  atau uang pertanggungan,  $X_5$  atau cara pembayaran premi,  $X_6$  atau premi, dan  $X_7$  atau produk asuransi. Dari variabel tersebut dibandingkan tiap kategorinya dengan menggunakan nilai *hazard ratio* sehingga didapatkan kategori yang dapat dipilih untuk model akhir yang lebih baik. Model akhir regresi *Cox Proportional Hazard* pada penelitian ini adalah

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(-0.0596 X_{32} + 0.3832 X_{51} - 0.2889 X_{62} - 1.754 X_{72})$$

- Model akhir tersebut menunjukkan bahwa keempat kategori dari setiap variabel yang dipilih dari perolehan nilai *hazard ratio* yaitu berpengaruh signifikan terhadap jangka waktu kemampuan nasabah dalam melakukan pembayaran premi asuransi jiwa.
- b. Faktor-faktor dari variabel pada model yang berpengaruh signifikan terhadap jangka waktu kemampuan nasabah dalam melakukan pembayaran premi asuransi jiwa yaitu faktor uang pertanggungan kategori 2 ( $X_{32}$ ) sebesar 10 s/d 49 juta, faktor cara pembayaran premi kategori 1 ( $X_{51}$ ) yaitu cara pembayaran premi *single*, faktor premi kategori 2 ( $X_{62}$ ) sebesar 1 juta  $\leq$  premi  $<$  5 juta, dan faktor produk asuransi kategori 2 ( $X_{72}$ ) yaitu produk asuransi bringin sehat keluarga.

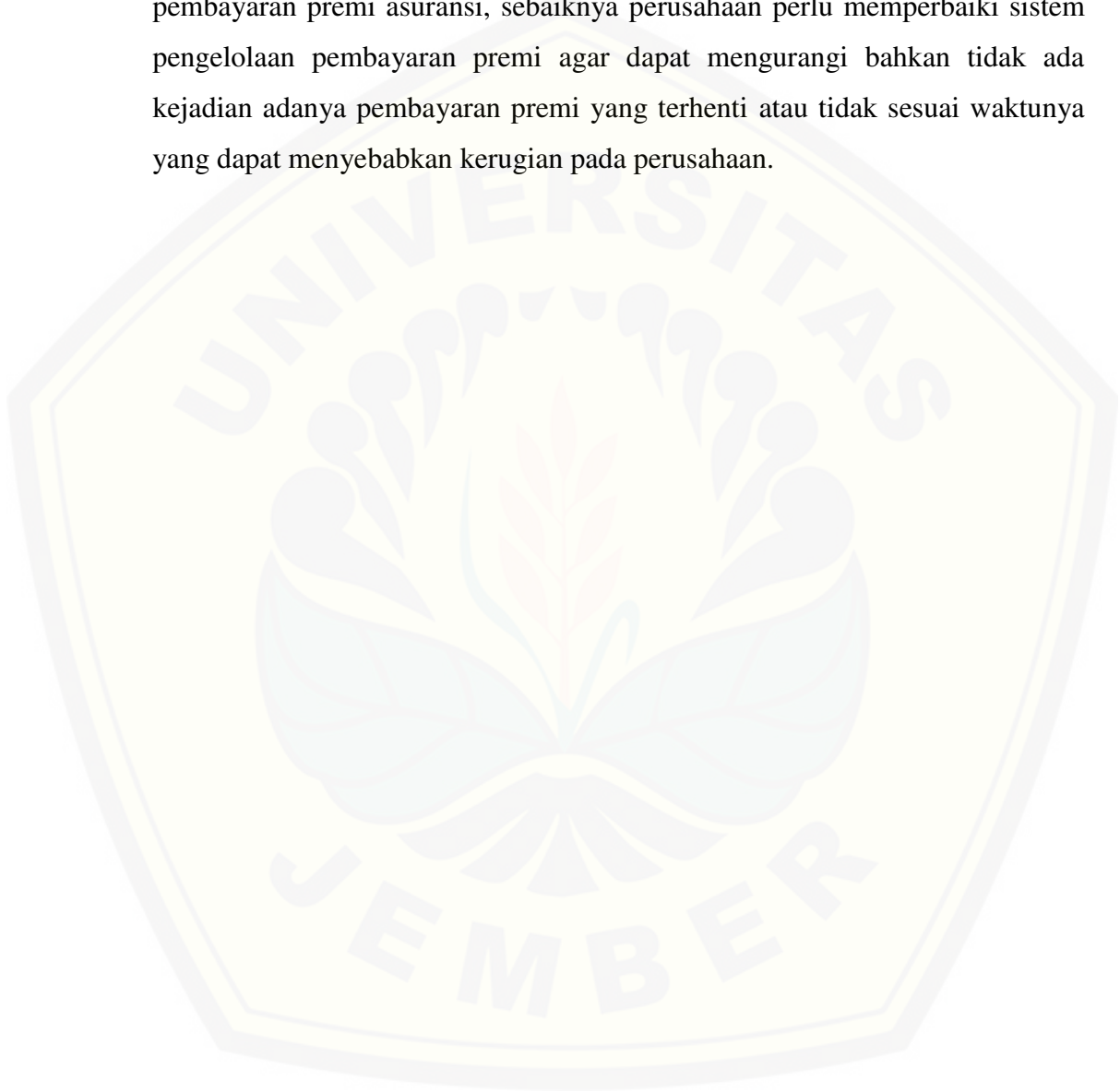
### 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan dalam penelitian selanjutnya maupun untuk subjek dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Sebaiknya untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan penerapan model analisis *survival* yang lainnya misalnya menggunakan model parametrik

ataupun nonparametrik dengan menggunakan metode selain metode *breslow*, yaitu metode *efron* atau *exact*.

2. Bagi perusahaan asuransi apabila dilihat dari beberapa faktor yang didapatkan dalam penelitian ini tentang jangka waktu kemampuan nasabah dalam pembayaran premi asuransi, sebaiknya perusahaan perlu memperbaiki sistem pengelolaan pembayaran premi agar dapat mengurangi bahkan tidak ada kejadian adanya pembayaran premi yang terhenti atau tidak sesuai waktunya yang dapat menyebabkan kerugian pada perusahaan.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Afifah, A.N dan S. W. Purnami. 2016. Uji Proportional Hazard pada Data Penderita Kanker Serviks di RSUD dr. Soetomo Surabaya. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*. Vol. 5(1): D109-D114.
- Allison, P.D. 2010. *Survival Analysis Using SAS: A Practical Guide, Second Edition*. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Bain, L. J. dan Max Engelhardt. 1992. *Introduction to Probability and Mathematical. Statistics Second Edition*. Duxbury Press: California USA.
- Breslow, N. 1974. Statistical Methods for Censored Survival Data. *Biometrics*. Vol. 30(1): 89-99.
- Collett, D. 2003. *Modelling Survival Data in Medical Research*. London: Chapman and Hall.
- Cox, D. R. dan David Oakes. 1984. *Analysis of Survival Data*. London: Chapman and Hall.
- Danardono. 2012. *Analisis Data Survival. Diktat Kuliah*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Fa'rifah, R.Y. dan Purhadi. 2012. Analisis *Survival* Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Kesembuhan Pasien Penderita Demam Berdarah Dengue (DBD) di RSU Haji Surabaya dengan Regresi *Cox*. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. Vol. 1(1): D271-D276.
- Gail, M., K. Krickeberg., J. Samet., A. Tsiatis, dan W. Wong. 2005. *Statistics for Biology and Health*. United States of America (USA): Springer.
- Guo, S. 2009. *Survival Analysis*. New York: Oxford University Press.
- Hanni, T dan T. Wuryandari. 2013. Model Regresi Cox Proporsional Hazard Pada Data Ketahanan Hidup. *Jurnal Media Statistika*. Vol. 6(1): 11-20.
- Hartono, S. R. 2001. *Hukum Asuransi dan Perusahaan Asuransi*. Jakarta: Sinar Grafika.

- Hogg, R.V. dan A.T. Craig. 1995. *Introduction to Mathematical Statistic*. 5<sup>th</sup> ed. New Jersey: PrenticeHall, Englewood Cliffs Publisher.
- BRI Life. 2016. Asuransi BRI Life. <http://www.bringinlife.co.id/>. [Diakses pada 7 Januari 2018].
- Iskandar, B.M., R. Kusumawati, dan R. Subekti. 2015. Model Cox Proportional Hazard pada Kejadian Bersama. *Jurnal UNY*. Vol. 4(2).
- Ismalia, N. 2015. Pengecekan Asumsi Proportional Hazard Pada Model Regresi Cox. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Gadjah Mada.
- Klein, J.P. dan M.L. Moeschberger. 2003. *Survival Analysis Techniques For Censored and Truncated Data*. Second Edition, New York: Springer Science Business Media, Inc.
- Kleinbaum, D. G. dan M. Klein. 2005. *Survival Analysis A Self-Learning Text second edition*. New York: Springer Science Business Media, Inc.
- Kutner, M. H., C.J. Nachtsheim, dan J. Neter. 2004. *Applied Linear Regression Models*. 4<sup>th</sup> ed. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Lee, E. T, dan J.W. Wang. 2003. *Statistical Methods for Survival Data Analysis Third Edition*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Rido, R. 1986. *Hukum Dagang: Tentang Aspek-aspek Hukum Asuransi Udara, Asuransi Jiwa, dan Perkembangan Perseroan Terbatas*. Bandung: Remadja Karya.
- Senduk, S. 1999. *Seri Perencanaan Keuangan Keluarga Mengantisipasi Risiko*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Soetiono, K.S. 2016. *Lindungi Risiko Anda dengan Asuransi*. Jakarta: Bidang Edukasi dan Perlindungan Konsumen, OJK.
- Zahro, J., R.E. Caraka., G. Erda, dan F.L. Maulida. 2017. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Status Polis Dengan Model Regresi Logistik Multinomial. *Jurnal Prosiding SNM Matematika Keuangan dan Aktuaria*. Vol. 2(1): 509-521.

## LAMPIRAN

## A. Data Nasabah Asuransi PT. Asuransi BRI Life tahun 2007 – 2018

T	D	Jenis_Kelamin	Usia	Uang_Pertanggungan	Pekerjaan	Cara_Bayar	Premi	Jenis_Produk
1	1	1	2	4	1	4	4	5
11	0	2	3	2	2	4	2	5
1	1	1	3	4	2	4	5	8
1	1	2	3	4	2	4	5	8
11	0	1	3	2	5	3	1	5
4	1	1	3	2	4	2	1	8
6	1	2	3	2	2	4	2	5
2	1	1	3	2	5	4	1	5
4	1	1	2	3	5	4	2	5
1	1	1	3	4	2	4	4	8
1	1	2	3	4	4	4	6	8
3	1	2	3	2	2	3	1	5
3	1	2	3	2	2	4	2	8
2	0	2	3	4	5	4	2	3
3	1	2	2	4	5	4	4	8
11	0	2	3	2	2	4	1	5
2	1	2	3	3	2	4	3	5
5	1	2	3	2	2	3	1	5
11	0	1	3	2	2	4	1	5
6	1	2	3	2	4	4	2	8
5	0	1	3	2	4	1	4	6
11	0	2	3	2	5	4	2	5
1	1	1	2	2	5	4	2	8
11	0	1	3	4	5	3	2	8
1	1	1	3	1	2	4	1	5
6	1	1	2	2	2	3	1	5
2	1	2	3	4	5	4	4	8
1	1	2	3	4	3	4	4	8
2	1	2	3	3	2	4	3	8
5	1	2	3	2	3	4	1	1
1	1	1	3	4	2	4	4	8
1	1	1	3	4	5	4	4	8
2	1	2	3	4	2	4	4	8



2	1	2	2	4	5	4	4	8
1	1	1	4	4	4	4	4	8
11	0	2	3	2	3	4	2	5
5	1	1	3	2	2	4	2	5
5	0	1	4	4	4	1	3	6
7	1	2	3	2	4	2	1	5
4	1	1	3	2	4	1	4	6
3	1	2	3	2	4	4	1	7
2	1	1	3	2	2	4	2	8
5	0	2	3	2	3	1	4	6
8	1	2	3	2	5	4	2	8
8	1	2	3	2	5	4	2	8
5	0	1	1	2	5	1	4	6
11	0	1	3	2	2	3	1	8
5	0	1	1	2	5	1	4	6
5	0	1	2	2	5	1	4	6
5	0	2	2	2	5	1	4	6
5	0	1	2	2	5	1	4	6
4	1	1	3	2	4	4	1	8
11	0	2	3	2	2	2	1	4
5	0	1	2	1	5	1	3	6
6	1	1	3	2	2	3	1	4
5	0	1	1	1	5	1	3	6
3	1	2	3	2	4	2	1	4
2	1	2	3	1	2	1	3	6
8	1	2	4	2	2	4	2	8
5	0	2	3	1	2	1	3	6
4	1	2	3	2	2	4	2	4
11	0	2	3	2	4	2	1	8
11	0	2	3	2	4	3	1	5
11	0	2	3	2	3	2	1	5
11	0	2	3	2	3	3	1	5
11	0	2	3	3	2	3	3	5
11	0	1	3	2	4	3	1	4
11	0	2	3	2	2	3	2	4
11	0	1	3	2	5	3	1	4
8	1	2	3	2	2	2	1	8
1	0	1	4	1	1	1	3	5
4	0	2	3	2	2	3	2	7

4	0	1	3	2	4	3	2	7
11	0	2	3	2	3	4	2	5
10	0	2	3	2	3	2	1	8
11	0	2	3	2	4	3	1	5
3	1	2	3	2	2	2	1	5
11	0	1	3	2	5	2	1	5
2	1	2	3	2	2	4	2	8
1	1	2	2	2	4	3	1	8
10	0	2	3	2	5	1	4	5
1	1	2	2	2	5	3	1	5
3	1	2	3	1	2	2	1	5
10	1	1	3	2	3	3	1	5
11	0	2	3	2	2	4	2	5
3	1	1	3	2	1	2	1	5
5	0	2	3	3	4	4	2	2
11	0	2	3	2	4	3	1	5
11	0	2	3	2	5	4	2	5
11	0	2	3	2	2	4	2	5
11	0	2	4	4	3	4	4	8
4	1	1	3	2	1	2	1	5
2	1	2	3	2	2	2	1	8
2	1	2	3	2	5	2	1	8
2	1	2	2	2	2	2	1	8
2	1	2	3	2	2	2	1	8
2	1	2	3	2	2	2	1	8
3	1	2	3	2	2	2	1	8
2	1	2	4	2	2	2	1	8
2	1	2	3	2	2	2	1	8
2	1	2	3	2	2	2	1	8
1	1	1	3	4	5	4	4	8
1	1	1	3	4	2	4	4	8
2	1	1	3	3	2	3	2	5
3	1	1	3	2	2	4	2	8
2	1	2	3	2	2	4	3	5
10	1	1	3	2	2	4	2	5
9	1	2	3	2	2	4	2	5
1	1	1	3	3	5	4	3	8
1	1	2	3	3	4	4	3	8
1	1	1	3	4	2	4	4	8

11	0	2	3	2	5	4	2	5
1	1	1	3	2	5	4	2	8
1	1	1	3	3	5	4	3	8
1	1	2	3	2	2	2	1	8
1	1	2	3	2	2	4	2	8
10	0	2	3	2	3	2	1	8
1	1	2	4	4	3	4	6	8
1	1	1	3	4	5	4	6	8
3	1	1	3	2	5	1	4	5
1	1	1	3	3	2	4	3	8
8	1	2	3	2	2	2	1	8
7	1	2	3	1	3	3	1	5
8	0	2	3	2	3	4	2	5
2	1	1	3	2	2	4	2	5
11	0	1	3	3	5	4	2	5
2	1	1	3	2	4	3	2	5
2	1	1	3	2	4	4	2	8
1	1	2	3	2	2	4	1	8
1	1	1	2	4	5	4	6	8
1	1	2	3	3	4	4	2	8
1	1	1	2	2	5	3	1	8
11	0	2	3	2	2	4	2	5
1	0	2	3	4	5	1	1	3
1	0	2	3	4	5	1	1	3
1	0	1	3	4	5	1	1	3
1	0	2	3	4	2	1	2	2
1	0	2	3	4	2	1	2	2
1	0	1	3	4	2	1	2	2
1	0	2	3	4	2	1	2	2
1	0	2	3	4	2	1	2	2
1	0	2	3	4	2	1	2	2
1	0	2	3	4	2	1	2	2
1	0	2	3	4	2	1	2	2
1	0	2	3	4	2	1	2	2
1	0	2	3	4	2	1	2	2
1	1	1	3	4	5	4	3	8
8	0	2	4	1	3	2	1	8
4	1	1	3	2	2	4	1	9
1	1	2	2	4	3	4	4	8
2	1	2	3	2	2	4	1	8

1	1	2	2	4	5	4	6	8
8	1	1	3	2	2	4	2	5
2	1	1	4	1	5	4	1	9
1	0	1	4	1	1	1	3	5
8	1	1	3	2	5	2	1	4



## B. Script dan Output Program R Untuk Analisis Deskriptif

Jenis Kelamin ( $X_1$ )

```
> table(dataf$d,dataf$Jenis_kelamin)
```

	1	2
0	21	41
1	42	51

```
> tapply(dataf$d,dataf$Jenis_kelamin,summary,na.rm=T)
```

```
$`1`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
0.0000 0.0000  1.0000  0.6667  1.0000  1.0000

$`2`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
0.0000 0.0000  1.0000  0.5543  1.0000  1.0000
```

Usia ( $X_2$ )

```
> table(dataf$d,dataf$Usia)
```

	1	2	3	4
0	3	4	50	5
1	0	13	75	5

```
> tapply(dataf$d,dataf$Usia,summary,na.rm=T)
```

```
$`1`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
    0         0         0         0         0         0

$`2`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
0.0000 1.0000  1.0000  0.7647  1.0000  1.0000

$`3`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
  0.0     0.0     1.0     0.6     1.0     1.0

$`4`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
  0.0     0.0     0.5     0.5     1.0     1.0
```

Uang Pertanggung (  $X_3$  )

```
> table(dataf$d,dataf$Uang_Pertanggung)
```

	1	2	3	4
0	6	37	3	16
1	5	57	9	22

```
> tapply(dataf$d,dataf$Uang_Pertanggung,summary,na.rm=T)
```

```
$`1`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
0.0000 0.0000  0.0000  0.4545  1.0000  1.0000
```

```
$`2`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.  Max.
0.0000 0.0000  1.0000  0.6064  1.0000  1.0000
```

```
$`3`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.  Max.
 0.00   0.75   1.00   0.75   1.00   1.00
```

```
$`4`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.  Max.
0.0000 0.0000  1.0000  0.5789  1.0000  1.0000
```

Pekerjaan ( $X_4$ )

```
> table(dataf$d,dataf$Pekerjaan)
```

```

  1  2  3  4  5
0  2 21 10  9 20
1  3 47  6 14 23
```

```
> tapply(dataf$d,dataf$Pekerjaan,summary,na.rm=T)
```

```
$`1`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.  Max.
  0.0   0.0   1.0   0.6   1.0   1.0
```

```
$`2`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.  Max.
0.0000 0.0000  1.0000  0.6912  1.0000  1.0000
```

```
$`3`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.  Max.
0.0000 0.0000  0.0000  0.375   1.0000  1.0000
```

```
$`4`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.  Max.
0.0000 0.0000  1.0000  0.6087  1.0000  1.0000
```

```
$`5`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.  Max.
0.0000 0.0000  1.0000  0.5349  1.0000  1.0000
```

Cara Pembayaran Premi ( $X_5$ )

```
> table(dataf$d,dataf$Cara_Bayar)
```

```

  1  2  3  4
0 26  7 13 16
1  3 20 11 59
```

```
> tapply(dataf$d,dataf$Cara_Bayar,summary,na.rm=T)
```

```
$`1`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.  Max.
0.0000 0.0000  0.0000  0.1034  0.0000  1.0000
```

```
$`2`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.  Max.
0.0000 0.5000  1.0000  0.7407  1.0000  1.0000
```



```
$`3`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
0.0000 0.0000  0.0000  0.4583  1.0000  1.0000
```

```
$`4`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
0.0000 1.0000  1.0000  0.7867  1.0000  1.0000
```

Premi ( $X_6$ )

```
> table(dataf$d,dataf$Premi)
```

```

  1  2  3  4  5  6
0 20 26  7  9  0  0
1 38 23  9 16  2  5
```

```
> tapply(dataf$d,dataf$Premi,summary,na.rm=T)
```

```
$`1`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
0.0000 0.0000  1.0000  0.6552  1.0000  1.0000
```

```
$`2`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
0.0000 0.0000  0.0000  0.4694  1.0000  1.0000
```

```
$`3`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
0.0000 0.0000  1.0000  0.5625  1.0000  1.0000
```

```
$`4`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
0.00    0.00    1.00    0.64    1.00    1.00
```

```
$`5`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
  1         1         1         1         1         1
```

```
$`6`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
  1         1         1         1         1         1
```

Jenis Produk ( $X_7$ )

```
> table(dataf$d,dataf$Jenis_Produk)
```

```

  1  2  3  4  5  6  7  8  9
0  0 10  4  4 24 11  2  7  0
1  1  0  0  4 26  2  1 57  2
```

```
> tapply(dataf$d,dataf$Jenis_Produk,summary,na.rm=T)
```

```
$`1`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
  1         1         1         1         1         1
```

```
$`2`
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
  0         0         0         0         0         0
```

\$`3`	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
	0	0	0	0	0	0

\$`4`	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
	0.0	0.0	0.5	0.5	1.0	1.0

\$`5`	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
	0.00	0.00	1.00	0.52	1.00	1.00

\$`6`	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
	0.0000	0.0000	0.0000	0.1538	0.0000	1.0000

\$`7`	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
	0.0000	0.0000	0.0000	0.3333	0.5000	1.0000

\$`8`	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
	0.0000	1.0000	1.0000	0.8906	1.0000	1.0000

\$`9`	Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
	1	1	1	1	1	1

### C. Script dan Output Program R Untuk Nilai Fungsi *Survival* dan Fungsi *Hazard* Setiap Variabel

Jenis Kelamin ( $X_1$ )

```
> survfit1<-survfit(Surv(T,d)~Jenis_kelamin,data=dataf)
> summary(survfit1)
Call: survfit(formula = Surv(T, d) ~ Jenis_kelamin, data = dataf)
```

```

      Jenis_kelamin=1 (Perempuan)
time n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI
  1    63    19   0.698  0.0578   0.594   0.821
  2    40     7   0.576  0.0635   0.464   0.715
  3    33     3   0.524  0.0646   0.411   0.667
  4    30     6   0.419  0.0643   0.310   0.566
  5    23     1   0.401  0.0640   0.293   0.548
  6    14     2   0.344  0.0664   0.235   0.502
  8    12     2   0.286  0.0666   0.182   0.452
 10    10     2   0.229  0.0644   0.132   0.397

```

```

      Jenis_kelamin=2 (Laki-laki)
time n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI
  1    92    13   0.859  0.0363   0.790   0.933
  2    69    17   0.647  0.0523   0.552   0.758
  3    51     8   0.546  0.0550   0.448   0.665
  4    43     1   0.533  0.0552   0.435   0.653
  5    41     2   0.507  0.0555   0.409   0.628
  6    35     2   0.478  0.0560   0.380   0.601
  7    33     2   0.449  0.0562   0.351   0.574
  8    31     5   0.377  0.0557   0.282   0.503
  9    24     1   0.361  0.0555   0.267   0.488

```

Usia ( $X_2$ )

```
> survfit2<-survfit(Surv(T,d)~Usia,data=dataf)
> summary(survfit2)
Call: survfit(formula = Surv(T, d) ~ Usia, data = dataf)
```

```

      Usia=1 (5 ≤ usia ≤ 11 tahun)
time n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI

```

```

      Usia=2 (12 ≤ usia ≤ 25 tahun)
time n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI
  1    17     8   0.529  0.121   0.338   0.829
  2     9     2   0.412  0.119   0.233   0.727
  3     7     1   0.353  0.116   0.185   0.672
  4     6     1   0.294  0.111   0.141   0.614
  6     1     1   0.000   NaN     NA     NA

```

```

      Usia=3 (26 ≤ usia ≤ 45 tahun)
time n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI
  1   125    22   0.824  0.0341   0.760   0.894
  2    91    20   0.643  0.0446   0.561   0.736
  3    70    10   0.551  0.0467   0.467   0.651
  4    60     6   0.496  0.0471   0.412   0.598
  5    52     3   0.467  0.0472   0.383   0.570

```

6	45	3	0.436	0.0474	0.353	0.540
7	42	2	0.415	0.0474	0.332	0.519
8	40	6	0.353	0.0466	0.273	0.457
9	33	1	0.342	0.0464	0.263	0.447
10	32	2	0.321	0.0459	0.243	0.425

Usia=4 (> 45 tahun)

time	n.risk	n.event	survival	std.err	lower 95% CI	upper 95% CI
1	10	2	0.800	0.126	0.587	1.000
2	6	2	0.533	0.176	0.280	1.000
8	3	1	0.356	0.186	0.127	0.994

Uang Pertanggungan ( $X_3$ )

```
> survfit3<-survfit(Surv(T,d)~Uang_Pertanggungan,data=ataf)
> summary(survfit3)
Call: survfit(formula = Surv(T, d) ~ Uang_Pertanggungan, data = d
  ataf)
```

Uang\_Pertanggungan=  $5 \leq$  uang pertanggungan < 10 juta

time	n.risk	n.event	survival	std.err	lower 95% CI	upper 95% CI
1	11	1	0.909	0.0867	0.7541	1
2	8	2	0.682	0.1536	0.4384	1
3	6	1	0.568	0.1648	0.3218	1
7	2	1	0.284	0.2171	0.0635	1

Uang\_Pertanggungan=  $10 \leq$  uang pertanggungan < 50 juta

time	n.risk	n.event	survival	std.err	lower 95% CI	upper 95% CI
1	94	8	0.915	0.0288	0.860	0.973
2	86	16	0.745	0.0450	0.662	0.838
3	70	9	0.649	0.0492	0.559	0.753
4	61	6	0.585	0.0508	0.494	0.694
5	53	3	0.552	0.0514	0.460	0.663
6	43	4	0.501	0.0527	0.407	0.615
7	39	1	0.488	0.0528	0.394	0.603
8	38	7	0.398	0.0529	0.307	0.516
9	30	1	0.385	0.0528	0.294	0.503
10	29	2	0.358	0.0524	0.269	0.477

Uang\_Pertanggungan=  $50 \leq$  uang pertanggungan < 100 juta

time	n.risk	n.event	survival	std.err	lower 95% CI	upper 95% CI
1	12	5	0.583	0.142	0.3616	0.941
2	7	3	0.333	0.136	0.1498	0.742
4	4	1	0.250	0.125	0.0938	0.666

Uang\_Pertanggungan=  $\geq$  100 juta

time	n.risk	n.event	survival	std.err	lower 95% CI	upper 95% CI
1	38	18	0.526	0.081	0.389	0.712
2	8	3	0.329	0.103	0.178	0.609
3	4	1	0.247	0.105	0.107	0.569

Pekerjaan ( $X_4$ )

```
> survfit4<-survfit(Surv(T,d)~Pekerjaan,data=ataf)
> summary(survfit4)
Call: survfit(formula = Surv(T, d) ~ Pekerjaan, data = dataf)
```

```

Pekerjaan= Petani
time n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI
  1     5      1     0.8   0.179   0.5161      1
  3     2      1     0.4   0.297   0.0935      1
  4     1      1     0.0   NaN     NA          NA

```

```

Pekerjaan= Karyawan Swasta
time n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI
  1    68    11    0.838  0.0447   0.755      0.930
  2    48    17    0.541  0.0647   0.428      0.684
  3    31     6    0.437  0.0648   0.326      0.584
  4    25     2    0.402  0.0641   0.294      0.549
  5    22     2    0.365  0.0633   0.260      0.513
  6    19     3    0.307  0.0614   0.208      0.455
  8    16     4    0.231  0.0568   0.142      0.374
  9    12     1    0.211  0.0552   0.127      0.353
 10    11     1    0.192  0.0535   0.111      0.332

```

```

Pekerjaan= PNS
time n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI
  1    16     3    0.812  0.0976   0.642      1.000
  5    13     1    0.750  0.1083   0.565      0.995
  7    11     1    0.682  0.1179   0.486      0.957
 10     8     1    0.597  0.1304   0.389      0.916

```

```

Pekerjaan= Wiraswasta
time n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI
  1    23     5    0.783  0.0860   0.631      0.971
  2    18     2    0.696  0.0959   0.531      0.912
  3    16     2    0.609  0.1018   0.439      0.845
  4    14     3    0.478  0.1042   0.312      0.733
  6     7     1    0.410  0.1094   0.243      0.692
  7     6     1    0.342  0.1105   0.181      0.644

```

```

Pekerjaan= Lainnya
time n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI
  1    43    12    0.721  0.0684   0.599      0.868
  2    28     5    0.592  0.0767   0.459      0.763
  3    22     2    0.538  0.0786   0.404      0.717
  4    20     1    0.511  0.0791   0.378      0.693
  8    12     3    0.384  0.0872   0.246      0.599

```

Cara Pembayaran Premi ( $X_5$ )

```

> survfit5<-survfit(Surv(T,d)~Cara_Bayar,data=dataf)
> summary(survfit5)
Call: survfit(formula = Surv(T, d) ~ Cara_Bayar, data = dataf)

```

```

Cara_Bayar= Single
time n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI
  2    15     1    0.933  0.0644   0.815      1
  3    14     1    0.867  0.0878   0.711      1
  4    13     1    0.800  0.1033   0.621      1

```

```

Cara_Bayar= Tri Wulan
time n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI
  1    27     1    0.963  0.0363   0.894      1.000
  2    26     8    0.667  0.0907   0.511      0.870

```



3	18	5	0.481	0.0962	0.326	0.712
4	13	2	0.407	0.0946	0.259	0.642
7	11	1	0.370	0.0929	0.226	0.606
8	10	3	0.259	0.0843	0.137	0.490

Cara\_Bayar= Semester

time	n.risk	n.event	survival	std.err	lower 95% CI	upper 95% CI
1	24	3	0.875	0.0675	0.752	1.000
2	21	2	0.792	0.0829	0.645	0.972
3	19	1	0.750	0.0884	0.595	0.945
5	16	1	0.703	0.0945	0.540	0.915
6	15	2	0.609	0.1025	0.438	0.847
7	13	1	0.562	0.1048	0.390	0.810
10	12	1	0.516	0.1060	0.345	0.772

Cara\_Bayar= Annually

time	n.risk	n.event	survival	std.err	lower 95% CI	upper 95% CI
1	75	28	0.627	0.0559	0.526	0.746
2	47	13	0.453	0.0575	0.354	0.581
3	33	4	0.398	0.0567	0.301	0.527
4	29	4	0.343	0.0551	0.251	0.470
5	25	2	0.316	0.0540	0.226	0.442
6	22	2	0.287	0.0528	0.200	0.412
8	20	4	0.230	0.0494	0.151	0.350
9	15	1	0.214	0.0485	0.138	0.334
10	14	1	0.199	0.0474	0.125	0.317

Premi ( $X_6$ )

```
> survfit6<-survfit(Surv(T,d)~Premi,data=dataf)
> summary(survfit6)
Call: survfit(formula = Surv(T, d) ~ Premi, data = dataf)
```

Premi= 300 ribu ≤ premi < 1 juta

time	n.risk	n.event	survival	std.err	lower 95% CI	upper 95% CI
1	58	6	0.897	0.0400	0.822	0.978
2	49	11	0.695	0.0618	0.584	0.828
3	38	7	0.567	0.0667	0.450	0.714
4	31	4	0.494	0.0674	0.378	0.645
5	27	2	0.457	0.0672	0.343	0.610
6	25	2	0.421	0.0666	0.309	0.574
7	23	2	0.384	0.0657	0.275	0.537
8	21	3	0.329	0.0635	0.226	0.480
10	17	1	0.310	0.0626	0.209	0.461

Premi= 1 juta ≤ premi < 5 juta

time	n.risk	n.event	survival	std.err	lower 95% CI	upper 95% CI
1	49	4	0.918	0.0391	0.845	0.998
2	36	6	0.765	0.0657	0.647	0.906
3	29	2	0.713	0.0710	0.586	0.866
4	27	2	0.660	0.0749	0.528	0.824
5	23	1	0.631	0.0769	0.497	0.801
6	21	2	0.571	0.0805	0.433	0.753
8	19	4	0.451	0.0830	0.314	0.647
9	14	1	0.419	0.0831	0.284	0.618
10	13	1	0.386	0.0827	0.254	0.588



```

Premi= 5 juta ≤ premi < 10 juta
time n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI
  1    16     5    0.688  0.116    0.494    0.957
  2     9     4    0.382  0.131    0.195    0.747

Premi= 10 juta ≤ premi < 50 juta
time n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI
  1    25    10    0.60  0.0980    0.436    0.826
  2    15     3    0.48  0.0999    0.319    0.722
  3    12     2    0.40  0.0980    0.247    0.646
  4    10     1    0.36  0.0960    0.213    0.607

Premi= 50 juta ≤ premi < 100 juta
Time  n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI
  1     2     2     0      NaN      NA      NA

Premi= ≥ 100 juta
time n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI
  1     5     5     0      NaN      NA      NA
Jenis Produk (X7)
> survfit7<-survfit(Surv(T,d)~Jenis_Produk,data=dataf)
> summary(survfit7)
Call: survfit(formula = Surv(T, d) ~ Jenis_Produk, data = dataf)

Jenis_Produk= bringin sehat
time  n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI
  5     1     1     0      NaN      NA      NA

Jenis_Produk= bringin sehat keluarga
time n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI

Jenis_Produk= bringin swakadana
time n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI

Jenis_Produk= bringin danasiswa
time n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI
  3     8     1    0.875  0.117    0.673    1
  4     7     1    0.750  0.153    0.503    1
  6     6     1    0.625  0.171    0.365    1
  8     5     1    0.500  0.177    0.250    1

Jenis_Produk= bringin new danasiswa
time n.risk n.event survival std.err lower 95% CI upper 95% CI
  1    50     3    0.940  0.0336    0.876    1.000
  2    45     6    0.815  0.0558    0.712    0.932
  3    39     5    0.710  0.0653    0.593    0.851
  4    34     2    0.668  0.0679    0.548    0.816
  5    32     2    0.627  0.0697    0.504    0.779
  6    30     2    0.585  0.0711    0.461    0.742
  7    28     2    0.543  0.0719    0.419    0.704
  8    26     1    0.522  0.0721    0.398    0.684
  9    24     1    0.500  0.0723    0.377    0.664
 10    23     2    0.457  0.0723    0.335    0.623

```

Jenis\_Produk= bringin investama

time	n.risk	n.event	survival	std.err	lower 95% CI	upper 95% CI
2	13	1	0.923	0.0739	0.789	1
4	12	1	0.846	0.1001	0.671	1

Jenis\_Produk= bringin dwiguna

time	n.risk	n.event	survival	std.err	lower 95% CI	upper 95% CI
3.00	3.000	1.000	0.667	0.272	0.300	1.000

Jenis\_Produk= bringin eksekutif

time	n.risk	n.event	survival	std.err	lower 95% CI	upper 95% CI
1	64	29	0.547	0.0622	0.4376	0.684
2	35	16	0.297	0.0571	0.2036	0.433
3	19	4	0.234	0.0530	0.1505	0.365
4	15	2	0.203	0.0503	0.1250	0.330
6	13	1	0.188	0.0488	0.1126	0.312
8	12	5	0.109	0.0390	0.0544	0.220

Jenis\_Produk= dana abadi

time	n.risk	n.event	survival	std.err	lower 95% CI	upper 95% CI
2	2	1	0.5	0.354	0.125	1
4	1	1	0.0	NaN	NA	NA

D. Script dan Output Program R untuk Uji Asumsi *Proportional Hazard* dengan menggunakan *Goodness of fit test*.

```
> #Uji Asumsi PH dengan GOF
> fit1<-coxph(Surv(T,d)~Jenis_Kelamin+Usia+Uang_Pertanggung+Pek
erjaan+Cara_Bayar+Premi+Jenis_Produk,data=dataf)
> summary(fit1)
```

Call:

```
coxph(formula = Surv(T, d) ~ Jenis_Kelamin + Usia + Uang_Pertangg
ungan +
      Pekerjaan + Cara_Bayar + Premi + Jenis_Produk, data = dataf)
```

n= 155, number of events= 93

	coef	exp(coef)	se(coef)	z	Pr(> z )
Jenis_Kelamin2 557 **	-7.089e-01	4.922e-01	2.557e-01	-2.772	0.00
Usia2 725	1.708e+01	2.617e+07	4.952e+03	0.003	0.99
Usia3 735	1.643e+01	1.371e+07	4.952e+03	0.003	0.99
Usia4 749	1.558e+01	5.843e+06	4.952e+03	0.003	0.99
Uang_Pertanggung2 508 **	-1.788e+00	1.673e-01	6.381e-01	-2.802	0.00
Uang_Pertanggung3 370 .	-1.508e+00	2.214e-01	8.995e-01	-1.676	0.09
Uang_Pertanggung4 690 *	-2.747e+00	6.415e-02	1.382e+00	-1.987	0.04
Pekerjaan2 218	-7.060e-01	4.936e-01	7.281e-01	-0.970	0.33
Pekerjaan3 195 *	-2.248e+00	1.056e-01	8.943e-01	-2.514	0.01
Pekerjaan4 684	-8.955e-01	4.084e-01	7.897e-01	-1.134	0.25
Pekerjaan5 134 .	-1.405e+00	2.455e-01	7.507e-01	-1.871	0.06
Cara_Bayar2 821	1.998e+00	7.376e+00	1.484e+00	1.346	0.17
Cara_Bayar3 363	1.448e+00	4.255e+00	1.498e+00	0.967	0.33
Cara_Bayar4 736 .	2.400e+00	1.102e+01	1.404e+00	1.710	0.08
Premi2 968	-2.480e-01	7.803e-01	4.146e-01	-0.598	0.54
Premi3 843	1.160e+00	3.190e+00	8.424e-01	1.377	0.16
Premi4 845 .	2.133e+00	8.437e+00	1.170e+00	1.822	0.06
Premi5 509 .	2.657e+00	1.425e+01	1.385e+00	1.918	0.05
Premi6 270 *	3.112e+00	2.247e+01	1.249e+00	2.492	0.01
Jenis_Produk2 683	-1.834e+01	1.083e-08	4.611e+03	-0.004	0.99

```

Jenis_Produk3      -1.705e+01  3.925e-08  8.312e+03 -0.002  0.99
836
Jenis_Produk4      -2.097e+00  1.228e-01  1.337e+00 -1.569  0.11
670
Jenis_Produk5      -2.294e+00  1.008e-01  1.218e+00 -1.884  0.05
962 .
Jenis_Produk6      -3.355e+00  3.491e-02  1.778e+00 -1.887  0.05
916 .
Jenis_Produk7      -1.748e+00  1.741e-01  1.607e+00 -1.088  0.27
676
Jenis_Produk8      -8.797e-01  4.149e-01  1.215e+00 -0.724  0.46
892
Jenis_Produk9      -1.736e+00  1.762e-01  1.420e+00 -1.223  0.22
141
---
```

```

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

```

                exp(coef) exp(-coef) lower .95 upper .95
Jenis_kelamin2  4.922e-01  2.032e+00  0.298146  0.8125
Usia2           2.617e+07  3.821e-08  0.000000  Inf
Usia3           1.371e+07  7.292e-08  0.000000  Inf
Usia4           5.843e+06  1.712e-07  0.000000  Inf
Uang_Pertanggung2 1.673e-01  5.976e+00  0.047914  0.5845
Uang_Pertanggung3 2.214e-01  4.517e+00  0.037973  1.2908
Uang_Pertanggung4 6.415e-02  1.559e+01  0.004273  0.9630
Pekerjaan2      4.936e-01  2.026e+00  0.118475  2.0564
Pekerjaan3      1.056e-01  9.469e+00  0.018299  0.6094
Pekerjaan4      4.084e-01  2.449e+00  0.086868  1.9201
Pekerjaan5      2.455e-01  4.074e+00  0.056371  1.0690
Cara_Bayar2     7.376e+00  1.356e-01  0.402167  135.2905
Cara_Bayar3     4.255e+00  2.350e-01  0.225926  80.1442
Cara_Bayar4     1.102e+01  9.075e-02  0.703578  172.5879
Premi2          7.803e-01  1.281e+00  0.346233  1.7587
Premi3          3.190e+00  3.134e-01  0.612102  16.6292
Premi4          8.437e+00  1.185e-01  0.850888  83.6546
Premi5          1.425e+01  7.018e-02  0.943718  215.1490
Premi6          2.247e+01  4.451e-02  1.943519  259.7438
Jenis_Produk2   1.083e-08  9.233e+07  0.000000  Inf
Jenis_Produk3   3.925e-08  2.548e+07  0.000000  Inf
Jenis_Produk4   1.228e-01  8.141e+00  0.008944  1.6869
Jenis_Produk5   1.008e-01  9.919e+00  0.009262  1.0974
Jenis_Produk6   3.491e-02  2.865e+01  0.001070  1.1385
Jenis_Produk7   1.741e-01  5.744e+00  0.007457  4.0641
Jenis_Produk8   4.149e-01  2.410e+00  0.038369  4.4863
Jenis_Produk9   1.762e-01  5.675e+00  0.010900  2.8482
```

```

Concordance= 0.855 (se = 0.04 )
```

```

Rsquare= 0.559 (max possible= 0.995 )
```

```

Likelihood ratio test= 127 on 27 df, p=6.55e-15
```

```

Wald test = 100.4 on 27 df, p=2.179e-10
```

```

Score (logrank) test = 157.7 on 27 df, p=0
```

```
> gof<-cox.zph(fit1)
```

```
> gof
```

```

                rho      chisq      p
Jenis_kelamin2 -0.0219  5.75e-02  0.8105
Usia2           0.0644  7.13e-09  0.9999
```

Usia3	0.0159	6.63e-10	1.0000
Usia4	-0.0416	8.28e-09	0.9999
Uang_Pertanggung2	-0.1000	1.35e+00	0.2452
Uang_Pertanggung3	-0.1079	1.53e+00	0.2156
Uang_Pertanggung4	-0.1589	3.02e+00	0.0820
Pekerjaan2	-0.0459	2.40e-01	0.6244
Pekerjaan3	-0.1108	1.44e+00	0.2298
Pekerjaan4	-0.0577	3.81e-01	0.5372
Pekerjaan5	-0.0907	1.02e+00	0.3125
Cara_Bayar2	0.0504	2.48e-01	0.6187
Cara_Bayar3	0.0042	1.71e-03	0.9670
Cara_Bayar4	0.0272	7.29e-02	0.7872
Premi2	0.1109	1.33e+00	0.2488
Premi3	0.0420	2.61e-01	0.6097
Premi4	0.1537	2.70e+00	0.1002
Premi5	0.1314	1.85e+00	0.1736
Premi6	0.1593	2.79e+00	0.0948
Jenis_Produk2	-0.1140	1.50e-07	0.9997
Jenis_Produk3	0.0378	5.16e-09	0.9999
Jenis_Produk4	-0.0927	9.00e-01	0.3427
Jenis_Produk5	-0.1504	2.34e+00	0.1258
Jenis_Produk6	-0.1441	2.16e+00	0.1419
Jenis_Produk7	-0.0635	4.53e-01	0.5008
Jenis_Produk8	-0.1601	2.69e+00	0.1011
Jenis_Produk9	-0.0786	6.04e-01	0.4369
GLOBAL	NA	1.75e+01	0.9168



## E. Script dan Output Program R untuk Uji Signifikansi Parameter

## 1) Uji Serentak

```
> cox<-coxph(Surv(T,d) ~ Jenis_Kelamin+Usia+Uang_Pertanggung+Pe
kerjaan+Cara_Bayar+Premi+Jenis_Produk,data=dataf,method="breslow"
)
> summary(cox)
```

Call:

```
coxph(formula = Surv(T, d) ~ Jenis_Kelamin + Usia + Uang_Pertangg
ungan +
```

```
  Pekerjaan + Cara_Bayar + Premi + Jenis_Produk, data = dataf,
  method = "breslow")
```

n= 155, number of events= 93

	coef	exp(coef)	se(coef)	z	Pr(> z )
Jenis_Kelamin	-0.39122	0.67623	0.21498	-1.820	0.0688 .
Usia	-0.44765	0.63913	0.23654	-1.892	0.0584 .
Uang_Pertanggung	0.18341	1.20131	0.19010	0.965	0.3346
Pekerjaan	-0.22411	0.79922	0.08911	-2.515	0.0119 *
Cara_Bayar	0.30181	1.35231	0.12181	2.478	0.0132 *
Premi	0.10920	1.11539	0.12441	0.878	0.3801
Jenis_Produk	0.36407	1.43917	0.07458	4.882	1.05e-06 **

\*

---

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

	exp(coef)	exp(-coef)	lower .95	upper .95
Jenis_Kelamin	0.6762	1.4788	0.4437	1.0306
Usia	0.6391	1.5646	0.4020	1.0161
Uang_Pertanggung	1.2013	0.8324	0.8276	1.7437
Pekerjaan	0.7992	1.2512	0.6712	0.9517
Cara_Bayar	1.3523	0.7395	1.0651	1.7170
Premi	1.1154	0.8966	0.8740	1.4234
Jenis_Produk	1.4392	0.6948	1.2435	1.6657

Concordance= 0.796 (se = 0.04 )

Rsquare= 0.311 (max possible= 0.996 )

Likelihood ratio test= 57.81 on 7 df, p=4.133e-10

Wald test = 53.08 on 7 df, p=3.571e-09

Score (logrank) test = 59.91 on 7 df, p=1.571e-10

```
> cox0 <- coxph(Surv(T,d) ~1, method="breslow", data=dataf)
```

```
> summary(cox0)
```

```
Call: coxph(formula = Surv(T, d) ~ 1, data = dataf, method = "br
eslow")
```

Null model

```
log likelihood= -425.2592
```

```
n= 155
```

```
> cox$loglik
```

```
[1] -425.2592 -396.3562
```

```
> cox0$loglik
```

```
[1] -425.2592
```

```
> 1-pchisq(57.806, df=7)
```

```
[1] 4.132539e-10
```



## 2) Uji Parsial

```
> #variabel Jenis Kelamin
> cox1 <- coxph(Surv(T,d) ~Jenis_Kelamin, method="breslow", data=
dataf)
> summary(cox1)
Call:
coxph(formula = Surv(T, d) ~ Jenis_Kelamin, data = dataf, method
= "breslow")
```

n= 155, number of events= 93

	coef	exp(coef)	se(coef)	z	Pr(> z )
Jenis_Kelamin	-0.3313	0.7180	0.2093	-1.583	0.113

	exp(coef)	exp(-coef)	lower .95	upper .95
Jenis_Kelamin	0.718	1.393	0.4763	1.082

Concordance= 0.556 (se = 0.033 )

Rsquare= 0.016 (max possible= 0.996 )

Likelihood ratio test= 2.47 on 1 df, p=0.1161

Wald test = 2.5 on 1 df, p=0.1135

Score (logrank) test = 2.53 on 1 df, p=0.1119

```
> cox1$loglik
```

```
[1] -425.2592 -424.0249
```

```
> 1-pchisq(-2*(cox0$loglik-cox1$loglik[2]),1)
```

```
[1] 0.1161491
```

```
> #variabel Usia
```

```
> cox2 <- coxph(Surv(T,d) ~Usia, method="breslow", data=dataf)
```

```
> summary(cox2)
```

```
Call:
```

```
coxph(formula = Surv(T, d) ~ Usia, data = dataf, method = "breslo
w")
```

n= 155, number of events= 93

	coef	exp(coef)	se(coef)	z	Pr(> z )
Usia	-0.09171	0.91237	0.21420	-0.428	0.669

	exp(coef)	exp(-coef)	lower .95	upper .95
Usia	0.9124	1.096	0.5996	1.388

Concordance= 0.53 (se = 0.026 )

Rsquare= 0.001 (max possible= 0.996 )

Likelihood ratio test= 0.18 on 1 df, p=0.6719

Wald test = 0.18 on 1 df, p=0.6685

Score (logrank) test = 0.18 on 1 df, p=0.6687

```
> cox2$loglik
```

```
[1] -425.2592 -425.1695
```

```
> 1-pchisq(-2*(cox0$loglik-cox2$loglik[2]),1)
```

```
[1] 0.6718935
```

```

> #variabel Uang Pertanggungan
> cox3 <- coxph(Surv(T,d) ~Uang_Pertanggungan, method="breslow",
data=dataf)
> summary(cox3)
Call:
coxph(formula = Surv(T, d) ~ Uang_Pertanggungan, data = dataf,
      method = "breslow")

n= 155, number of events= 93

              coef exp(coef) se(coef)      z Pr(>|z|)
Uang_Pertanggungan 0.4496    1.5677  0.1245 3.612 0.000303 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

              exp(coef) exp(-coef) lower .95 upper .95
Uang_Pertanggungan    1.568      0.6379    1.228    2.001

Concordance= 0.635 (se = 0.032 )
Rsquare= 0.075 (max possible= 0.996 )
Likelihood ratio test= 12.01 on 1 df,  p=0.0005288
Wald test               = 13.05 on 1 df,  p=0.0003034
Score (logrank) test = 13.44 on 1 df,  p=0.0002466

> cox3$loglik
[1] -425.2592 -419.2536
> 1-pchisq(-2*(cox0$loglik-cox3$loglik[2]),1)
[1] 0.0005288465

> #variabel Pekerjaan
> cox4 <- coxph(Surv(T,d) ~Pekerjaan, method="breslow", data=dataf)
> summary(cox4)
Call:
coxph(formula = Surv(T, d) ~ Pekerjaan, data = dataf, method = "breslow")

n= 155, number of events= 93

              coef exp(coef) se(coef)      z Pr(>|z|)
Pekerjaan -0.10680    0.89870  0.08254 -1.294  0.196

              exp(coef) exp(-coef) lower .95 upper .95
Pekerjaan    0.8987      1.113    0.7645    1.057

Concordance= 0.523 (se = 0.037 )
Rsquare= 0.011 (max possible= 0.996 )
Likelihood ratio test= 1.71 on 1 df,  p=0.1916
Wald test               = 1.67 on 1 df,  p=0.1957
Score (logrank) test = 1.68 on 1 df,  p=0.1946

> cox4$loglik
[1] -425.2592 -424.4065
> 1-pchisq(-2*(cox0$loglik-cox4$loglik[2]),1)
[1] 0.1915949

```

```

> #variabel Cara Pembayaran Premi
> cox5 <- coxph(Surv(T,d) ~Cara_Bayar, method="breslow", data=dat
af)
> summary(cox5)
Call:
coxph(formula = Surv(T, d) ~ Cara_Bayar, data = dataf, method = "
breslow")

n= 155, number of events= 93

              coef exp(coef) se(coef)      z Pr(>|z|)
Cara_Bayar 0.3832    1.4670  0.1115  3.437 0.000589 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

              exp(coef) exp(-coef) lower .95 upper .95
Cara_Bayar    1.467    0.6817    1.179    1.825

Concordance= 0.654 (se = 0.037 )
Rsquare= 0.083 (max possible= 0.996 )
Likelihood ratio test= 13.49 on 1 df,  p=0.0002403
Wald test               = 11.81 on 1 df,  p=0.000589
Score (logrank) test = 12.37 on 1 df,  p=0.0004371

> cox5$loglik
[1] -425.2592 -418.5158
> 1-pchisq(-2*(cox0$loglik-cox5$loglik[2]),1)
[1] 0.0002402556

> #variabel Premi
> cox6 <- coxph(Surv(T,d) ~Premi, method="breslow", data=dataf)
> summary(cox6)
Call:
coxph(formula = Surv(T, d) ~ Premi, data = dataf, method = "bresl
ow")

n= 155, number of events= 93

              coef exp(coef) se(coef)      z Pr(>|z|)
Premi 0.25202    1.28662  0.08346  3.019  0.00253 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

              exp(coef) exp(-coef) lower .95 upper .95
Premi    1.287    0.7772    1.092    1.515

Concordance= 0.611 (se = 0.037 )
Rsquare= 0.053 (max possible= 0.996 )
Likelihood ratio test= 8.47 on 1 df,  p=0.00362
Wald test               = 9.12 on 1 df,  p=0.002532
Score (logrank) test = 9.31 on 1 df,  p=0.002282

> cox6$loglik
[1] -425.2592 -421.0267
> 1-pchisq(-2*(cox0$loglik-cox6$loglik[2]),1)
[1] 0.003620371

```

```
> #variabel Produk Asuransi
> cox7 <- coxph(Surv(T,d) ~Jenis_Produk, method="breslow", data=d
ataf)
> summary(cox7)
Call:
coxph(formula = Surv(T, d) ~ Jenis_Produk, data = dataf, method =
"breslow")

n= 155, number of events= 93

              coef exp(coef) se(coef)      z Pr(>|z|)
Jenis_Produk 0.37524  1.45535  0.06984  5.373 7.76e-08 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

              exp(coef) exp(-coef) lower .95 upper .95
Jenis_Produk    1.455    0.6871    1.269    1.669

Concordance= 0.718 (se = 0.037 )
Rsquare= 0.188 (max possible= 0.996 )
Likelihood ratio test= 32.19 on 1 df, p=1.401e-08
Wald test               = 28.87 on 1 df, p=7.756e-08
Score (logrank) test = 30.43 on 1 df, p=3.454e-08

> cox7$loglik
[1] -425.2592 -409.1663
> 1-pchisq(-2*(cox0$loglik-cox7$loglik[2]),1)
[1] 1.401181e-08
```