



**PERBANDINGAN MODEL *COX PROPOTIONAL HAZARD* DAN
REGRESI *WEIBULL* UNTUK MENGANALISIS KETAHANAN
BANK SYARIAH**

SKRIPSI

Oleh

**Yusrillah Ihza Zianita Afni
NIM 151810101033**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**PERBANDINGAN MODEL *COX PROPOTIONAL HAZARD* DAN
REGRESI *WEIBULL* UNTUK MENGANALISIS KETAHANAN
BANK SYARIAH**

SKRIPSI

Oleh

**Yusrillah Ihza Zianita Afni
NIM 151810101033**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha pengasih lagi Maha penyayang serta Sholawat nabi Muhammad SAW, skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Mamaku Tercinta Nur Aini Faizah dan Papaku Tercinta Akhmad Fauzi yang telah mendidik, mendoakan, selalu memotivasi dan membesarkanku dengan penuh kasih sayang dan perhatian yang tak pernah putus untuk putri tercintanya.
2. Adik-adiku tersayang Ayun dan Cece yang selalu memberikan semangat terus menerus.
3. Shapda Chandra Gutama Amd. Pel ANT III yang selalu memberikan motiasi dan semangat dalam segala hal kebaikan.
4. Seluruh dosen dan guru sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran.
5. Almamater Jurusan Matematika, SMA N Ambulu, SMP N 3 Jenggawah, MIMA 32 SS Karanganyar Ambulu dan TK alhidayah 76 karanganyar Ambulu.

MOTTO

“Barang siapa menempuh suatu jalan untuk mencari ilmu
maka Allah memudahkannya mendapat jalan ke surga”.

(H.R Muslim)

“Ingatlah Allah saat hidup tak berjalan sesuai keinginanmu. Allah pasti punya jalan
yang lebih baik untukmu”.

(Anonim)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yusrillah Ihza Zianita Afni

NIM : 151810101033

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Perbandingan Model *Cox Proportional Hazard* dan Regresi *Weibull* untuk Menganalisis Ketahanan Bank Syariah” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada intitusi maupun serta 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 dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, juli 2019

Yang menyatakan,

Yusrillah Ihza Zianita Afni

151810101033

SKRIPSI

**PERBANDINGAN MODEL *COX PROPOTIONAL HAZARD* DAN
REGRESI *WEIBULL* UNTUK MENGANALISIS KETAHANAN
BANK SYARIAH**

Oleh

Yusrillah Ihza Zianita Afni

151810101033

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama

: Dr. Mohammat Fatekurohman,S.Si.,M.Si

Dosen Pembimbing Anggota

: Dian Anggraeni,S.Si.,M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Perbandingan Model *Cox Proportional Hazard* dan Regresi *Weibull* untuk Menganalisis Ketahanan Bank Syariah” 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

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

Anggota II,

Anggota III,

Prof. Drs. I Made Tirta, M,Sc.,Ph.D
NIP. 195912201985031002

Ika Hesti Agustin, S.Si, M.Si
NIP. 198408012008012006

Mengesahkan

Dekan,

Drs. Sujito, Ph.D

NIP. 1961102041987111001

RINGKASAN

Perbandingan Model *Cox Proportional Hazard* dan Regresi *Weibull* untuk Menganalisis Ketahanan Bank Syariah ; Yusrillah Ihza Zianita Afni, 151810101033; 2019; halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Sesuai dengan UU No.21 tahun 2008, Bank syariah adalah bank yang menjalankan segala kegiatannya berdasarkan syariah. Pada tanggal 1 juli 2014 OJK(Otoritas Jasa Keuangan) mengeluarkan peraturan baru nomor 8/POJK.13/2014 tentang kesehatan bank syariah umum yang dapat di nilai dari beberapa aspek diantaranya *risk profile, good corporate governance, earning dan capital*. Faktor yang diduga berpengaruh terhadap ketahanan bank syariah yaitu resiko kredit, resiko likuiditas, ROA (*Return on Asset*), NOM (*Net Operating Margin*), CAR (*Capital Adequancy Ratio*). Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbandingan model *cox proportional hazard* dan regresi *weibull* untuk ketahanan bank syariah serta faktor-faktor apa saja yang berpengaruh secara signifikan terhadap ketahanan bank syariah. Hasil penelitian ini memberikan informasi kepada pihak bank tentang model yang lebih baik yang digunakan untuk mengetahui ketahanan bank syariah.

Penelitian dilakukan pada bank syariah berlangsung selama 24 bulan pada tahun 2017 sampai 2018. Penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu analisis deskriptif variabel yakni analisis karakteristik setiap variabel yang menunjukkan perusahaan dalam keadaan aman atau tidak. Melakukan uji *kaplan-meier* dan uji *log-rank* untuk mengetahui kurva ketahanan bank syariah. Pemodelan *cox proportional hazard* yang pertama kali dilakukan yaitu uji asumsi menggunakan uji GOF dan melakukan estimasi model sehingga didapatkan model *cox proportional hazard*. Pemodelan regresi *weibull* yang pertama dilakukan yaitu uji kesesuaian distribusi menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* didapatkan hasil bahwa data tersebut berdistribusi *weibull*. Uji multikolinieritas untuk mengetahui hubungan antar variabel. Estimasi parameter regresi *weibull* untuk mendapatkan model dari regresi *weibull*. Tahap selanjutnya setelah didapat model dari masing-masing metode

dilakukan uji signifikansi parameter. Tahapan yang terakhir yaitu mencari nilai AIC dan nilai MSE (*Mean Square Error*) yang lebih kecil dari kedua model.

Berdasarkan tahapan-tahapan dari kedua metode yang telah dilakukan diperoleh hasil perbandingan kedua model *cox proportional hazard* dan regresi *Weibull* berdasarkan nilai AIC. Nilai AIC yang didapatkan dari kedua model diperoleh bahwa model regresi *Weibull* memiliki nilai AIC yang lebih kecil dari pada model *cox proportional hazard*. Perbandingan kedua metode berdasarkan nilai MSE diperoleh nilai MSE pada model *cox proportional hazard* yaitu 0,006294 dan nilai MSE pada regresi *Weibull* yaitu 0,0000271. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai MSE pada model regresi *Weibull* lebih kecil dari pada model *cox proportional hazard*, sehingga disimpulkan bahwa model yang baik digunakan untuk ketahanan bank syariah adalah model regresi *Weibull*. Berdasarkan uji signifikansi parameter dari kedua metode menghasilkan kesimpulan yaitu Semua variabel independen setelah diuji signifikansi didapat bahwa tidak ada satupun variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap model, hal tersebut pada kasus ketahanan bank syariah dikarenakan semua variabel independen yang menjadi faktor-faktor memiliki peran berpengaruh sama, artinya jika ada satu variabel bebas dibawah batas aman maka tidak akan mempengaruhi ketahanan bank syariah. Apabila semua variabel dibawah batas aman maka akan mempengaruhi ketahanan bank syariah.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan dan melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbandingan Model *Cox Proportional Hazard* dan Model Regresi *Weibull* untuk Menganalisis Ketahanan Bank Syariah”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari perhatian, bimbingan, motivasi dan petunjuk dari beberapa pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dosen pembimbing dengan penuh kesabaran membimbing, mengarahkan memberikan saran dan petunjuk dalam menyusun skripsi.
2. Dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penyusunan skripsi.
3. Mamaku Tercinta Nur Aini Faizah dan Papaku Tercinta Akhmad Fauzi yang telah mendidik, mendoakan, selalu memotivasi dan membesarkanku dengan penuh kasih sayang dan perhatian yang tak pernah putus untuk putri tercintanya.
4. Adik-adiku tersayang Ayun dan Cece yang selalu memberikan semangat terus menerus.
5. Shapda Chandra Gutama Amd. Pel ANT III yang selalu memberikan motivasi dan semangat dalam segala hal kebaikan.
6. Patner penelitian yang suka berburu diskon yaitu Erra Victorya F yang selalu sabar dan saling memotivasi
7. Teman-teman dibidang survival yosafat, ifa, atun (Rizkiatun) yang selalu memberikan dukungan dan doa.
8. Teman dari kecil Utari Noor Safitri yang selalu memberikan semangat dan doa.
9. Napis dan Dewi yang saling memberikan semangat untuk selalu berangkat kuliah.
10. Grub Pelangi ceria (Eka, Ellen, Dewi, Napis, Atun, dll) yang selalu berbagi informasi dan fakta menarik.
11. Teman-Teman seperjuangan dibidang Matematika Angkatan 2015 (Sigma'15).

12. Semua pihak yang tidak bisa di sebutkan satu persatu

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat dan bisa di kembangkan lagi agar lebih sempurna.

Jember, Juli 2019

Penulis



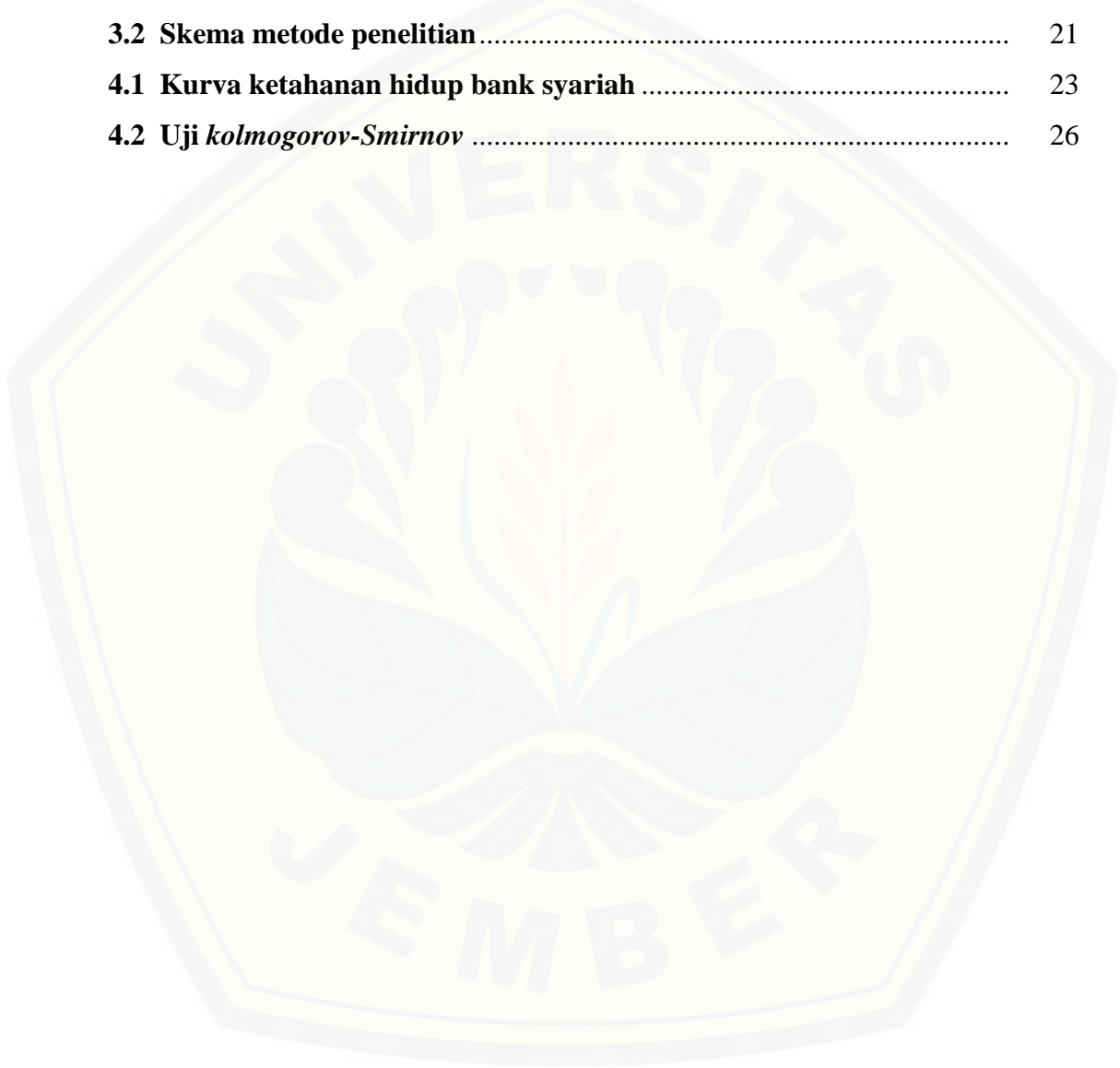
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Analisis Survival	5
2.2 Data Tersensor	6
2.3 Kaplan-meier Estimator	7
2.4 Maximum Likelihood	8
2.5 Regresi Cox Propotional Hazard	9
2.6 Distribusi Weibull	10
2.7 Regresi Weibull	10
2.8 Uji Propotional Hazard	11
2.9 Uji Signifikansi Parameter	13
2.10 Pemilihan Model terbaik	14

2.11 Uji Multikolinieritas	14
2.12 Bank Syariah	15
BAB 3.METODE PENELITIAN	17
3.1 Data Penelitian	17
3.2 Langkah-langkah Penelitian	19
BAB 4.HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil	22
4.1.1 Analisis Deskriptif.....	22
4.1.2 Analisis <i>Kaplan-Meier</i> dan Uji <i>Log-Rank</i>	23
4.1.3 Pemodelan <i>Cox Proportional Hazard</i>	24
4.1.4 Pemodelan Regresi <i>Weibull</i>	26
4.1.5 Uji Signifikansi	28
4.1.6 Perbandingan Model	29
4.2 Pembahasan	30
BAB 5.HASIL DAN PEMBAHASAN	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	34

DAFTAR GAMBAR

2.1 Contoh himpunan data tersensor kanan	7
3.2 Skema metode penelitian.....	21
4.1 Kurva ketahanan hidup bank syariah	23
4.2 Uji <i>kolmogorov-Smirnov</i>	26

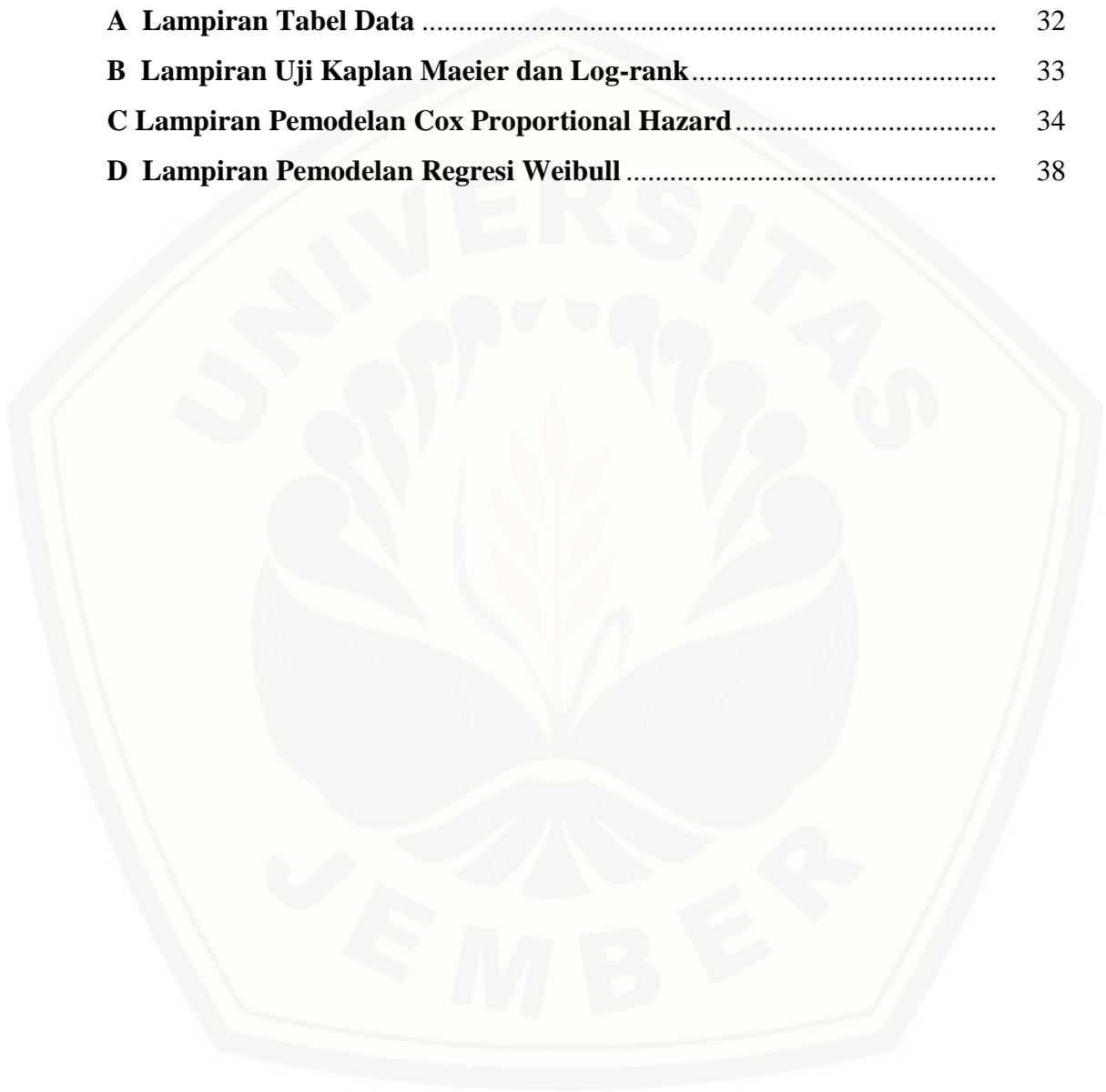


DAFTAR TABEL

4.1 Analisis Deskriptif.....	22
4.2 Uji <i>log-Rank</i>	24
4.3 Pengujian asumsi <i>Cox proportional Hazard</i>	24
4.4 Estimasi parameter model <i>cox proportioanl hazard</i>	25
4.5 Nilai <i>p – value</i> uji <i>Chi-square</i>	27
4.6 Estimasi parameter regresi <i>Weibull</i>	27
4.7 Perbandingan nilai AIC dan MSE	29

DAFTAR LAMPIRAN

A Lampiran Tabel Data	32
B Lampiran Uji Kaplan Maeier dan Log-rank.....	33
C Lampiran Pemodelan Cox Proportional Hazard.....	34
D Lampiran Pemodelan Regresi Weibull.....	38



BAB I.PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kegiatan dalam kehidupan masyarakat yang melibatkan transaksi keuangan mayoritas menggunakan bank. Bank merupakan salah satu perusahaan yang beroperasi di bidang keuangan, artinya seluruh aktivitas perbankan selalu bergerak untuk bidang keuangan. Sesuai dengan prinsipnya bank di bagi menjadi dua, yaitu konvensional dan syariah. Perbedaan prinsip dari kedua bank tersebut yaitu terletak pada harga jual dan harga beli. Bank yang menganut prinsip konvensional penentuan harga berdasarkan bunga, sedangkan bank yang menganut prinsip syariah penentuan harga berdasarkan skema bagi hasil baik untung maupun rugi. Sesuai dengan UU No.21 tahun 2008, Bank syariah adalah bank yang menjalankan segala kegiatannya berdasarkan syariah, menurut jenisnya bank syariah terdiri dari Bank umum Syariah dan Bank pembiayaan rakyat syariah. kegiatan bank syariah tidak lain untuk memperoleh laba. Suatu bank syariah mungkin saja tak akan terlepas dari berbagai resiko yang di hadapi, sehingga akan memungkinkan terjadi kerugian apabila tidak di prediksi dan di kelola secara dini.

Pada tanggal 1 juli 2014 OJK(Otoritas Jasa Keuangan) mengeluarkan peraturan baru nomor 8/POJK.13/2014 tentang kesehatan bank syariah umum dapat di nilai dari beberapa aspek diantaranya *risk profile*, *good corporate governance*, *earning dan capital*. *Risk profile* adalah risiko profil dari suatu perusahaan perbankan yang terdiri dari beberapa aspek yaitu risiko kredit, risiko likuiditas,risiko pasar, risiko operasional, risiko operasional, risiko hukum, risiko strategi, risiko kepatuhan, risiko reputasi, risiko imbal hasil, risiko investasi, sedangkan *good corporate governance* yaitu tentang manajemen suatu perusahaan yang dilihat dari aspek tanggung jawab pelaksanaan tugas dari direksi. *Earning* yaitu laba sedangkan arti dari *Capital* yaitu pendapatan. Dari aspek-aspek tersebut dapat diketahui keadaan dari suatu perbankan.

Sesuai data statistik menunjukan nasabah bank syariah di indonesia jumlahnya tidak sebanyak dengan nasabah bank konvensional, hal tersebut berarti sesuai grafik rasio *likuiditas*, rasio *capital* dan rasio *asset* pada bank syariah menunjukan lebih rendah dari bank konvensional. Oleh sebab itu Peneliti tertarik untuk melakukan

penelitian terhadap katahanan bank syariah. Faktor-faktor tentang kesehatan bank syariah menurut jasa otoritas keamanan akan di ambil lima faktor untuk di jadikan sebagai variabel independen dan di analisis dengan menggunakan metode statistik. Adapun metode statistik yang digunakan untuk menganalisis dalam bidang terapan yaitu analisis *survival (survival analysis)* atau analisis kelangsungan hidup. Analisis ini biasanya digunakan dalam menduga probabilitas kelangsungan hidup, kekambuhan suatu penyakit, kematian dan peristiwa-peristiwa lainnya sampai pada periode waktu tertentu. Analisis *survival* salah satunya akan digunakan untuk menganalisis ketahanan pada suatu bank syariah. Menurut lee dan wang (2003), hal yang terpenting dalam analisis *survival* adalah memodelkan waktu kegagalan yang memiliki korelasi dengan variabel independen.

Penelitian tentang penerapan analisis *survival* di bidang ekonomi yaitu tentang “hubungan antara *financial disstress* dan keputusan kebijakan *dividen omisi*” dilakukan oleh (Dwi,2018). Penelitian tersebut mengambil faktor-faktor dari kebijakan *dividen omisi* yang digunakan sebagai prediktor. Metode yang digunakan penelitian tersebut yaitu metode *Cox proportional hazard*. Pada penelitian lain di bidang kesehatan yaitu tentang “Analisis ketahan pasien kanker paru menggunakan regresi *Weibull*” dilakukan oleh (Arivatus,2018). Penelitian tersebut menggunakan prediktor dari faktor faktor yang memepengaruhi kanker paru dengan menggunakan metode regresi *Weibull*. Penelitian ini menggunakan kasus yang berbeda yaitu bidang keuangan (perbankan). Metode yang digunakan yaitu metode perbandingan antara *Cox Proportional hazard* dan Regresi *Weibull*.

Menurut kleinbaum dan klein (2012), *cox propotional hazard* merupakan model yang digunakan untuk menestimasi ketahanan hidup saat mempertimbangkan beberapa variabel independen secara bersamaan. Menentukan model non parametrik pada penelitian ini menggunakan *hazard ratio* dengan asumsi pemodelan harus proporsional setiap waktu. Model parametrik dapat di hitung dengan menggunakan model fungsi *baseline hazard* yang di tentukan berdasarkan distribusi waktu kejadian, sehingga fungsi *survival*, fungsi *hazard* dan prediksi waktu *survival*.

Model regresi *Weibull* memang banyak digunakan dalam penelitian. Hal tersebut di karenakan distribusi *Weibull* dapat dikatakan fleksibel karena adanya *shape parameter γ* yang menentukan perubahan bentuk dari kurva *hazard*.

Penelitian ini dilakukan dengan menjadikan lima faktor dari kesehatan bank syariah sebagai prediktor yaitu diantaranya resiko kredit, resiko likuiditas, ROA (*Return on Asset*), NOM (*Net Operating Margin*), CAR (*Capital Adequacy Ratio*). Data pada bank syariah didapatkan selama 24 bulan pada tahun 2017-2018 dengan total 24 data pada masing-masing prediktor. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui bagaimana resiko kredit, resiko likuiditas, ROA, NOM, dan CAR dapat mempengaruhi ketahanan bank syariah dengan cara mengkaji model *Cox Propotional Hazard* dan regresi *Weibull*. Perbandingan model yang diperoleh akan dibandingkan berdasarkan nilai AIC dan nilai MSE (*Mean Square Error*). Nilai AIC akan dipilih berdasarkan dengan nilai *Akaike's information criteria* (AIC) yang terkecil. AIC adalah fungsi dari *loglikelihood* dan total derajat bebas yang digunakan. *Likelihood* merupakan suatu kemungkinan, akan memberikan nilai yang baik ketika nilai kemungkinannya maksimum dan suatu model yang baik akan memberikan derajat bebas kecil. Perbandingan berdasarkan nilai MSE dalam menentukan model terbaik yaitu digunakan untuk menentukan tingkat kepercayaan dari estimasi parameter, dikatakan model yang baik apabila nilai MSE kecil.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diperoleh permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana perbandingan model *cox proportional hazard* dan regresi *weibull* untuk menganalisis ketahanan bank syariah berdasarkan nilai AIC dan nilai MSE?
2. Faktor apa saja yang berpengaruh secara signifikan terhadap ketahanan bank syariah?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang hendak di capai dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan perbandingan model *cox proportional hazard* dan regresi *weibull* untuk menganalisis ketahanan bank syariah berdasarkan nilai AIC dan nilai MSE.
2. Menentukan faktor yang berpengaruh seacara signifikan terhadap ketahanan bank syariah.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu dapat menentukan perbandingan model terbaik dari ketahanan bank syariah. Hal tersebut dapat memberikan informasi kepada pihak bank tentang bagaimana ketahanan bank syariah yang sedang terjadi supaya dapat melakukan tindakan yang membuat ketahanan bank syariah menjadi stabil.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis *Survival*

Analisis *survival* merupakan salah satu metode statistika yang digunakan untuk menganalisis data yang bertujuan untuk mengetahui hasil dari variabel yang berpengaruh terhadap suatu awal kejadian hingga akhir kejadian, misalnya waktu yang dinyatakan dalam hari, minggu, bulan, atau tahun. Kejadian awal dapat dicontohkan sebagai awal suatu objek mengalami kejadian dan kejadian akhir dicontohkan sebagai kematian suatu objek atau kesembuhan objek. Dalam menentukan waktu *survival* (*survival time*), terdapat tiga elemen yang harus diperhatikan yaitu waktu awal (*time origin*), definisi *failure time* yang harus jelas, dan skala waktu sebagai satuan pengukuran. Distribusi waktu *survival* dapat menjelaskan suatu terapan dalam pengamatan, yang terdiri dari 3 fungsi yaitu fungsi kepadatan peluang, fungsi *survival* dan fungsi *hazard* (Kleinbaum dan Klein, 2012).

1. Fungsi kepadatan peluang

Fungsi kepadatan peluang merupakan peluang suatu individu mati atau gagal dalam interval waktu t sampai $t + \Delta t$ Fungsi kepadatan peluang di notasikan dengan $f(t)$ (Lawless,1982), individu mengalami kejadian dalam selang $t + \Delta t$ }.

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

$$f(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left[\frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t} \right] \quad (2.2)$$

Jikka T adalah variabel acak non negative maka $F(t)$ merupakan fungsi distribusi kumulatif dari t . $F(t)$ didefinisikan sebagai peluang suatu individu mengalami peristiwa gagal pada waktu t , yang dapat di nyatakan :

$$F(t) = P(T \leq t) = \int_t^{\infty} f(x) dx \quad (2.3)$$

$$f(t) = \frac{d(F(t))}{dt} = F'(t) \quad (2.4)$$

2. Fungsi *Survival*

Fungsi *survival* atau disebut dengan fungsi ketahanan adalah peluang individu bertahan sampai waktu t (mengalami kejadian setelah waktu t), yang dilambangkan dengan $S(t)$ (Lawless,1982) .

$$S(t) = P(T > t) = \int_t^{\infty} f(x) dx \quad (2.5)$$

Jika diperoleh persamaan yang menyatakan hubungan antara fungsi survival dan fungsi distribusi kumulatif, yaitu :

$$S(t) = 1 - F(t) \quad (2.6)$$

Berdasarkan persamaan (2.5):

$$f(t) = \frac{-dS(t)}{dt} = -S'(t) \quad (2.7)$$

diperoleh hubungan antara fungsi kepadatan peluang, fungsi distribusi kumulatif dari T dengan fungsi *survival*, yaitu :

$$f(t) = F'(t) = -S'(t) \quad (2.8)$$

3. Fungsi Hazard

Fungsi *Hazard* sering disebut dengan fungsi kegagalan dan memiliki hubungan dengan fungsi – fungsi ketahanan hidup (*survival*) . Menurut Lawless (1982) fungsi *hazard* atau di kenal dengan *hazard rate* merupakan kelajuan suatu individu untuk mengalami kejadian dalam interval waktu t sampai $t + \Delta t$, jika di ketahui individu tersebut masih dapat bertahan hidup sampai dengan waktu t . Fungsi *hazard* di notasikan dengan $h(t)$.

Jika T merupakan variabel acak maka dari persamaan (2.1) diperoleh :

$$h(t) = \frac{f(t)}{S(t)} \quad (2.9)$$

Fungsi hazard kumulatif didefinisikan dengan peluang kegagalan dari interval 0 hingga t yang dapat dinyatakan :

$$H(t) = \int_0^t h(x) dx \quad (2.10)$$

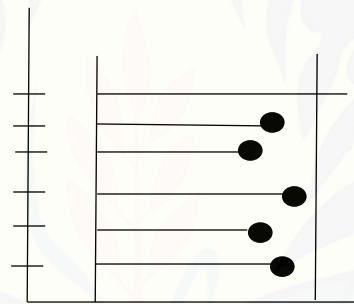
2.2 Data Tersensor

Data tersensor merupakan data yang telah mengalami penyensoran karena sebab-sebab tertentu. Penyensoran terjadi jika tidak dapat diketahui secara pasti waktu terjadinya suatu kejadian. Menurut Kleinbaum dan Klein (2012) ada beberapa hal yang menyebabkan penyensoran terjadi, antara lain:

1. *Loss to follow up*, terjadi bila objek pindah, meninggal atau menolak untuk berpartisipasi
2. *Drop out*, terjadi bila perlakuan dihentikan karena alasan tertentu

3. *Termination of study*, terjadi bila masa penelitian berakhir sementara objek yang diamati belum mencapai *failure event*
4. *Death*, terjadi bila kematiannya karena alasan tertentu karena bunuh diri atau yang lain yang disengaja.

Penelitian tersebut menggunakan Data tersensor tipe satu yaitu dilakukan pengamatan terhadap objek – objek selama aktu tertentu untuk mengakhiri semua n individu yang masuk pada waktu sama. Seiring terdapat objek yang mengalami kejadian setelah masa pengamatan selesai dan sebagian lagi mengalami kejadian diluar waktu yang ditetapkan dalam penelitian. Sehingga individu tersebut belum mengalami kejadian hingga akhir periode penelitian. Sedangkan waktu awal dari objek penelitian dapat diamati secara penuh.



Gambar 2.1 Contoh himpunan data tersensor kanan.

(Sumber: Latan, 2014)

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 $j = 1, 2, \dots, r$ dengan $k \leq r$. Estimasi fungsi *survival* pada waktu ke- k adalah

$$\hat{S}(t) = \prod_{j=1}^k \left(\frac{n_j - d_j}{n_j} \right) \quad (2.11)$$

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

$$\hat{h}(t) = \frac{d_j}{n_j} \quad (2.12)$$

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,

$$\hat{H}(t) = -\log \hat{S}(t) \quad (2.13)$$

2.4 Maximum Likelihood

Maximum Likelihood Estimator {MLE} adalah salah satu metode klasik yang sering digunakan untuk menentukan estimator parameter. (Kismiantini & Puji lestari.H,2003). Menurut Widiarini (2003), Langkah langkah untuk menentukan estimator *maximum likelihood* dari β adalah :

1. Tentukan fungsi *likelihood* :

$$L(\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k | X) = \prod_{i=1}^n f(x_i | \beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k) \quad (2.14)$$

2. Bentuk log *likelihood* :

$$l = \log L(\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k | X) \quad (2.15)$$

3. Tentukan turunan dari $l = \log L(\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k | X)$ terhadap $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k$:

$$\frac{\partial \log(L(\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k | X))}{\partial \beta_1} \quad \text{untuk } i = 1, 2, 3, \dots, k \quad (2.16)$$

4. Bentuk persamaan *likelihood* :

$$\frac{\partial \log(L(\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k | X))}{\partial \beta_1} = 0 \quad \text{untuk } i = 1, 2, \dots, k \quad (2.17)$$

2.5 Regresi Cox Propotional hazard

1) Pengertian Cox Propotional Hazard

Model *cox* diperkenalkan oleh D.R *cox* pada tahun 1972 dan pertama kali diterapkan pada data *survival*. Variabel penyerta pada model tersebut dimasukan dalam model sebagai variabel bebas dan waktu survival sebagai variabel tak bebas. Model regresi *Cox* diterapkan untuk mengetahui bentuk hubungan antar variabel dimana bentuk hubungan tersebut mewakili fenomena yang dikaji dan bisa menghasilkan atau menghubungkan apa yang diinginkan dengan apa yang dikaji. Model regresi ini dikenal juga dengan istilah model *propotional hazard* karena asumsi *propotional hazard*. Secara umum, model regresi *cox* dihadapkan pada situasi dimana kemungkinan kegagalan individu pada suatu waktu yang dipengaruhi oleh satu atau lebih variabel penjelas (Collet,1994).

Cox propotional hazard termasuk kedalam model semi-parametrik. Regresi *Cox propotional hazard* ini digunakan bila *outcome* yang diobservasi adalah panjang waktu suatu kejadian. Seiring perkembangan zaman pemodelan ini banyak dimanfaatkan diberbaga bidang diantaranya bidang akademik, kedokteran, sosial, science, teknik, pertanian dan sebagainya(Sari,2011).

2) Model Cox Propotional Hazard

Model *Cox propotional hazard* memiliki asumsi yang menyatakan bahwa rasio dari fungsi *hazard* dua individu yang berlainan adalah konstan. Melalui *cox propotional hazard* dapat dilihat hubungan antara variabel bebas terhadap variabel terikat yaitu waktu survival melalui fungsi hazardnya (Handayani,2017).

Model regresi *Cox* mengasumsikan fungsi *hazard* adalah sebagai berikut :

$$h(t,x) = h_0(t) \varphi(x_i) \quad (2.18)$$

dengan $h_0(t)$ merupakan fungsi *hazard* dengan peubah $x_i = 0$, φx_i merupakan fungsi dari varibale penjelas untuk individu *i*. Persamaan dapat ditulis dalam bentuk

$$\varphi(x_i) = \frac{h(t,x_i)}{h_0(t)} \quad (2.19)$$

$\varphi(x_i)$ diartikan sebagai fungsi *hazard* pada waktu *t* untuk subjek dengan variabel penjelas x_i , relatif terhadap fungsi *hazard* pada waktu *t* untuk subjek dengan variabel penjelas $x = 0$.

Bentuk log linier dari $\varphi(x_i)$ adalah bentuk yang paling umum digunakan .
Bentuk tersebut dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\varphi(x_i) = \exp(\beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_p x_{pi}) \quad (2.20)$$

sehingga diperoleh model regresi Cox :

$$h(t, x) = h_0(t) \exp(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p) \quad (2.21)$$

dengan memisalkan :

$h(t, x)$: resiko kegagalan individu pada waktu t dengan karakteristik x

$h_0(t)$: 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 .

2.6 Distribusi Weibull

Distribusi weibull merupakan salah satu distribusi kontinu yang digunakan dalam pemodelan analisis kelangsungan hidup , misal T adalah waktu ketahanan hidup dan T berdistribusi weibull , maka T merupakan suatu variabel random positif, dengan parameter $\gamma > 0$ dan $\lambda > 0$, jika fungsi kepadatan peluangnya diberikan oleh:

$$f(t) = \begin{cases} \frac{\gamma}{\lambda} \left(\frac{t}{\lambda}\right)^{\gamma-1} e^{-\left(\frac{t}{\lambda}\right)^\gamma}, & t > 0 \\ 0, & \text{lainnya} \end{cases} \quad (2.22)$$

Parameter λ disebut dengan scale parameter dan parameter γ disebut sebagai *shape* parameter karena parameter γ menentukan perubahan bentuk dari kurva hazard sering bertambahnya waktu t . Adanya *shape* parameter membuat distribusi *Weibull* menjadi fleksibel untuk suatu data ketahanan hidup. Adapaun fungsi distribusi kumulatif *Weibull* yaitu :

$$F(t) = 1 - e^{-\left(\frac{t}{\lambda}\right)^\gamma} \quad (2.23)$$

2.7 Regresi Weibull

Fungsi ketahanan hidup $S(t)$ adalah peluang dari ketahanan hidup dalam waktu t untuk distribusi Weibull dirumuskan sebagai berikut :

$$S(t_i) = \exp\left(-\left(\frac{t_i}{\lambda_i}\right)^\gamma\right) \quad (2.24)$$

Fungsi kepadatan peluang distribusi Weibull untuk *likelihood* :

$$f(t_i) = -\frac{dS(t)}{dt} = \frac{\gamma}{\lambda_i^\gamma} t_i^{\gamma-1} \exp\left(-\left(\frac{t_i}{\lambda_i}\right)^\gamma\right) \quad (2.25)$$

Pada model tahan hidup parametrik λ diparameter ulang dalam variabel bebas dan parameter regresi. sedangkan parameter γ (*shape* parameter) di buat tetap. Model dari regresi Weibull adalah :

$$\hat{\lambda} = \exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_j X_j) \quad (2.26)$$

Keterangan :

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_j$ = Koesfisien parameter

X_1, X_2, \dots, X_j = variabel bebas

Setelah diperoleh regresi *Weibull* dan estimasi fungsi tahan hidup, maka dapat diperoleh estimasi fungsi *hazard* pada regresi *Weibull*, yaitu :

$$h(t_i) = \frac{\gamma}{\alpha_i^\gamma} t_i^{\gamma-1} \quad (2.27)$$

2.8 Uji *Propotional hazard*

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

1. *Graphical* (Grafik)

Terdapat dua jenis grafik yang dapat digunakan dalam pengujian asumsi *propotional hazard* yaitu grafik plot $\ln(-\ln S(t))$ terhadap waktu *survival* dan plot *Kaplan-meier* pengamatan serta prediksi dri model *Cox Propotional hazard*.

2. Uji *Goodness of fit*

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:

$$\hat{r}_{ji} = \delta_i(x_{ji} - \hat{a}_{ji}) \text{ dengan } \hat{a}_{ji} = \frac{\sum_{l \in R(t_i)} x_{jl} e^{\beta x_l}}{\sum_{l \in R(t_i)} e^{\beta x_l}} \quad (2.28)$$

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 $j = 1, 2, 3, \dots, p$

δ_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:

$H_0 = r = 0$ (asumsi *proporsional hazard* terpenuhi)

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

Taraf signifikansi:

$\alpha = 0,05$

Statistik uji:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}_l)(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}_l)^2 \sum_{i=1}^n (Y - \bar{Y})^2}} \quad (2.29)$$

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 variabel*

Uji asumsi *Time-dependent variabel* melibatkan fungsi waktu. Hipotesis yang digunakan sebagai berikut :

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

$H_1 :$ minimal terdapat satu $\delta_m \neq 0 ; m=1, 2, 3, 4, \dots, q$

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

2.9 Uji Signifikansi Parameter

Menurut Kutner *et al.*, (2004), uji signifikansi parameter digunakan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan parameter didalam model regresi. Uji signifikansi dilakukan secara serentak maupun parsial.

1. Uji Signifikansi Secara Serentak

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

a. Membuat hipotesis

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

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

atau,

H_0 : variabel X_1, X_2, \dots, X_p secara serentak tidak berpengaruh terhadap model.

H_1 : variabel X_1, X_2, \dots, X_3 secara serentak berpengaruh terhadap model.

b. Taraf signifikansi (α) = 0.05

c. Menentukan stastistik uji yaitu menggunakan rasio *likelihood*:

$$G^2 = -2 \ln \frac{L(\hat{\omega})}{L(\hat{\Omega})} = -2 |\ln L(\hat{\Omega}) - \ln L(\hat{\omega})| \quad (2.30)$$

Keterangan:

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

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

d. Menentukan daerah kritik (penolakan H_0)

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

e. Kesimpulan

2. Uji Signifikansi Secara Parsial

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

1. Membuat Hipotesis

$$H_0: \beta_k = 0$$

$H_1: \beta_k \neq 0$, untuk $k = 1, 2, \dots, p - 1$

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 (α) = 0,05
3. Menentukan statistik uji yaitu menggunakan uji *Wald*:

$$W^2 = \left(\frac{\hat{\beta}_k}{SE(\hat{\beta}_k)} \right)^2 \quad (2.31)$$

Keterangan:

W^2 : uji *wald*

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

$SE(\hat{\beta}_k)$: standar error

4. Menentukan daerah kritik (penolakan H_0)
Tolak H_0 jika $W^2 > X^2_{\alpha,1}$ atau $p - value < \alpha$
5. Kesimpulan

2.10 Pemilihan Model terbaik

Akaike's information criterion (AIC) adalah salah satu metode yang berguna untuk menemukan model terbaik yang di temukan oleh akaike. Besarnya AIC dapat di tentukan dari persamaan berikut :

$$AIC = -2l(\beta) + 2df \quad (2.32)$$

dengan $l(\beta)$ adalah fungsi $\log(\text{likelihood})$ dan $2df$ adalah derajat bebas yang digunakan dalam model. Model regresi ataupun distribusi terbaik adalah model reggresi yang memiliki nilai AIC terkecil. Kelebihan pada AIC terletak pada pemilihan model regresi terbaik untuk tujuan (forecasting) yaitu dapat menjelaskan kecocokan model dengan data yang ada (faturhman ,2009).

2.11 Uji Multikolinieritas

Multikolinieritas terjadi apabila anatar variabel bebas saling berkorelasi dalam satu model pada data yang bersifat kategori, multikolinieritas dapat dideteksi menggunakan uji indenpendensi data. Menurut Walpole (1992), uji kebebasan *chi-square* adalah salah satu pernyataan atau dugaan yang digunakan untuk menguji

hipotesis kebebasan antara dua peubah. Pernyataan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

H_0 : Peubah yang satu tidak mempengaruhi peubah yang lain atau dua peubah yang di amati bersifat bebas.

H_1 : Peubah yang satu mempengaruhi peubah yang lain atau dua peubah yang di amati bersifat tidak bebas.

Uji kebebasan di dasarkan pada besaran:

$$\chi^2 = \sum_i \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i} \quad (2.33)$$

χ^2 merupakan nilai bagi peubah acak, χ^2 yang sebaran penarikan contohnya sangat menghampiri sebaran chi-square. Lambang o_i menyatakan frekuensi teramati dan lambang e_i menyatakan frekuensi harapan. Taraf nyata sebesar α , nilai kritiknya χ^2_α dapat diperoleh dari tabel nilai kritik sebaran chi-square. Jika $\chi^2 > \alpha$ maka tolak H_0 bahwa kedua pengglongan ini bebas pada taraf nyata α dan jika selainya maka H_0 diterima.

2.12 Bank Syariah

Menurut Undang-Undang No. 10 tahun 1998, “bank merupakan lembaga keuangan yang memiliki fungsi menghimpun dari masyarakat untuk bentuk simpanan dan menyalurkannya kepada masyarakat untuk bentuk kredit dan atau bentuk-bentuk lainnya untuk rangka meningkatkan taraf hidup rakyat banyak”. Menurut Kasmir (2012) “bank merupakan perusahaan yang bergerak untuk bidang keuangan, artinya aktivitas bank selalu berkaitan untuk bidang keuangan. Sehingga berbicara mengenai bank tidak terlepas dari masalah keuangan”. Berdasarkan prinsipnya bank dibagi menjadi dua yaitu konvensional dan syariah. Perbedaan kedua prinsip tersebut terdapat pada penentuan harga jual. maupun beli. Bank yang menganut prinsip konvensional penentuan harga berdasarkan bunga, sedangkan bank yang menganut prinsip syariah penentuan harga berdasarkan skema bagi hasil, baik untung maupun rugi. Bank syariah merupakan bank yang beroperasi sesuai dengan ketentuan-ketentuan syariah Islam.

Pelaksanaan penilaian kesehatan bank bertujuan untuk mengetahui kondisi saat ini dan di masa depan. Bank harus melaksanakan penilaian kesehatan berdasarkan

Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 08/POJK.03/2014 tentang Penilaian Tingkat Kesehatan Bank Umum Syariah dan Unit Usaha Syariah. Penilaian tingkat kesehatan untuk Bank Umum Syariah meliputi: *Risk Profile, Good Corporate Governance, Earning, Capital*.

1. Faktor *Risk Profile* (Risiko Profil)

- a. Risiko Kredit (Pembiayaan)
- b. Risiko Pasar
- c. Risiko Likuiditas
- d. Risiko Operasional
- e. Risiko Hukum
- f. Risiko Strategik
- g. Risiko Kepatuhan
- h. Risiko Reputasi
- i. Risiko Imbal Hasil
- j. Risiko Investasi

2. Faktor *Good Corporate Governance*

Bank wajib melaksanakan *self assessment* atas pelaksanaan GCG. Penerapan prinsip-prinsip GCG menurut Surat Edaran Bank Indonesia No.12/13/DPbS/2010 terdiri dari 11 (sebelas) faktor penilaian pelaksanaan GCG meliputi:

- a. Pelaksanaan tugas dan tanggung jawab Dewan Direksi Komisaris.
- b. Pelaksanaan tugas dan tanggung jawab Direksi.
- c. Kelengkapan dan pelaksanaan tugas Komite.
- d. Pelaksanaan tugas dan tanggung jawab Dewan Pengawas Syariah.
- e. Pelaksanaan Prinsip Syariah untuk kegiatan penghimpunan dana dan penyaluran dana serta pelayanan jasa.
- f. Penanganan benturan kepentingan.
- g. Penerapan fungsi kepatuhan.
- h. Penerapan fungsi audit intern.
- i. Penerapan fungsi audit ekstern.
- j. Batas Maksimum Penyaluran Dana.
- k. Transparansi kondisi keuangan dan non keuangan Bank Umum Syariah, laporan pelaksanaan GCG serta pelaporan internal.

3. Rentabilitas

a. ROA yaitu Return on Assets atau dalam bahasa Indonesia sering disebut dengan Tingkat Pengembalian Aset adalah rasio profitabilitas yang menunjukkan persentase keuntungan (laba bersih) yang diperoleh perusahaan sehubungan dengan keseluruhan sumber daya atau rata-rata jumlah aset. Dengan kata lain, Return on Assets atau sering disingkat dengan ROA adalah rasio yang mengukur seberapa efisien suatu perusahaan dalam mengelola asetnya untuk menghasilkan laba selama suatu periode. ROA dinyatakan dalam persentase (%), dalam ketahanan bank syariah ROA dalam batas aman apabila rasioanya diatas 0%.

b. NOM

4. Permodalan

a. CAR ROA (*Return On Assets*) merupakan rasio yang mengukur kemampuan perbankan dalam menghasilkan profit atau laba (bisa disebut *profitabilitas*) dengan cara membandingkan laba bersih dengan sumber daya atau total aset yang dimiliki. Fungsinya adalah untuk melihat seberapa efektif perbankan dalam menggunakan asetnya dalam menghasilkan pendapatan. Semakin besar nilai ROA artinya semakin baik kemampuan perbankan dalam menghasilkan laba.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder didapat dari website resmi laporan bulanan PT bank syariah mandiri <https://www.syariahmandiri.co.id/tentang-kami/company-report/laporan-keuangan/laporan-bulanan> berupa data kuantitatif. Data yang diambil mencakup informasi penghasilan bank dan data lain yang diperlukan peneliti untuk melakukan penelitian. Adapun variabel yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini dapat dinyatakan sebagai berikut :

- a. *Variabel dependent* atau variabel terikat (Y) adalah waktu ketahanan bank syariah.
- b. *Variabel independent* atau variabel bebas (X) yang digunakan dalam penelitian ini adalah :
 1. Resiko Kredit (X_1)

Rasio yang digunakan untuk resiko kredit (Pembiayaan) adalah NPF, Rasio NPF menunjukkan persentase pembiayaan yang macet atau bermasalah pada bank tersebut.

$$NPF = \frac{\text{Pembiayaan beresiko}}{\text{total pembiayaan}} \times 100 \%$$

2. Resiko Likuiditas (X_2)

Rasio yang digunakan untuk mengukur likuiditas yaitu FDR .

$$FDR = \frac{\text{Total pembiayaan}}{\text{Dana pihak ketiga}} \times 100\%$$

3. ROA (X_3)

ROA digunakan untuk mengukur kemampuan manajemen bank dalam memperoleh keuntungan secara keseluruhan , sehingga semakin besar ROA semakin besar suatu bank memperoleh keuntungan.

$$ROA = \frac{\text{laba sebelum pajak}}{\text{Rata rata total aset}} \times 100\%$$

4. NOM (X_4)

Bank syariah menjalankan kegiatan operasional bank dengan sistem bagi hasil bukan dengan sistem bunga, maka menggunakan rasio NOM . Rasio NOM digunakan untuk mengukur kemampuan aktiva produktif dalam menghasilkan laba.

$$\text{NOM} = \frac{\text{Pendapatan bagi hasil}}{\text{Rata rata aktiva produktif}} \times 100\%$$

5. Capital (X_5)

CAR merupakan rasio yang menunjukkan seberapa jauh seluruh aktiva bank yang mengandung risiko ikut dibiayai dari dana modal sendiri bank di samping memperoleh dana-dana dari sumber diluar bank (Boy Loen, 2007).

$$\text{CAR} = \frac{\text{Modal}}{\text{Aktiva pertimbangan menurut resiko}} \times 100 \%$$

3.2 Langkah langkah penelitian

Langkah langkah yang akan dilakukan dalam penelitian tentang “Perbandingan model *cox propotional hazard* dan regresi *weibull* untuk menganalisis ketahanan pada bank syariah”, untuk memperoleh hasil yang diinginkan yaitu :

1. *Study* Literatur

Study literatur merupakan lngkah awal dalam melakukan penelitian. Bertujuan untuk mencari informasi yang terkait tentang judul penelitian. *Study* literatur mencari sumber informasi dari jurnal, buku dan skripsi.

2. Pengambilan Data

Data penelitian berasal dari Bank syariah. Data berupa data skunder yang didapat dari web resmi laporan bulanan bank syariah mandiri berupa data kuantitatif Data yang didapatkan berdasarkan faktor faktor yang telah terkait yag di butuhkan penelitian.

3. Analisis Deskriptif karakteristik

Analisis deskriptif ini guna untuk mengetahui karakteristik variabel variabel yang terkait dalam penelitian sehingga memberikan pengaruh untuk penelitin tersebut dengan data tersensor .

4. Melakukan analisis *kaplan meier* dan uji *log-Rank* setiap variabel menggunakan program R

kaplan meier dilakukan untuk mendapatkan kurva tahan hidup pada data waktu ketahanan, sedangkan uji *Log-Rank* dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan antara kurva tahan hidup

5. Melakukan pemodelan *cox propotional hazard*

a. Uji asumsi *proportional hazard*

b. Model *cox proportional hazard*

c. Uji signifikansi parameter

6. Melakukan pemodelan regresi *Weibull*

a. Uji distribusi data

Uji distribusi data dilakukan dengan melalui pendekatan *kornogorov-smirnov* untuk mengetahui apakah data waktu ketahanan bank syariah dapat diasumsikan menggunakan distribusi *Weibull*.

b. Uji multikolinieritas

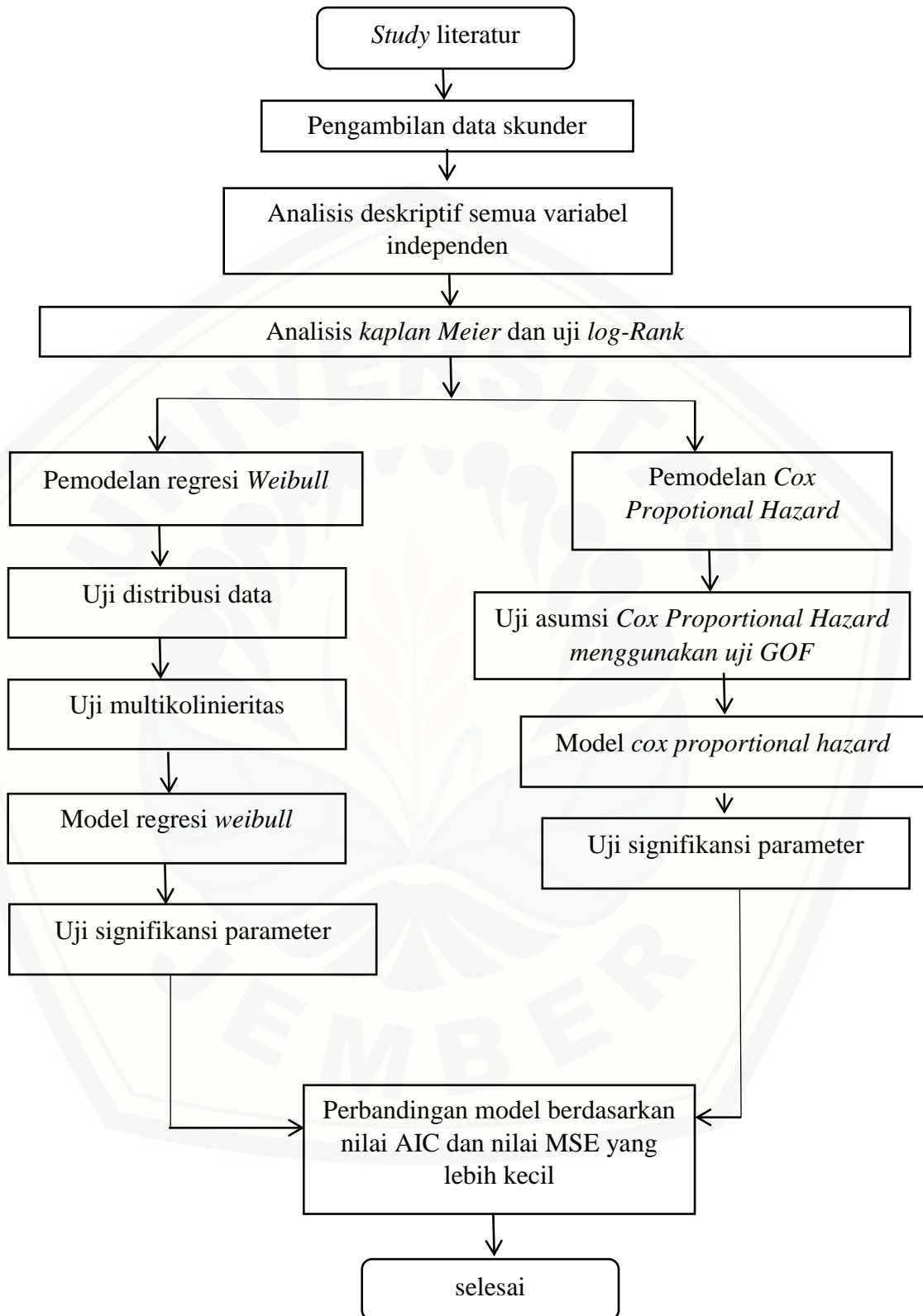
Uji multikolinieritas digunakan untuk mengetahui hubungan antar variabel pada data penelitian.

c. Model regresi *Weibull*

d. Uji signifikansi parameter

7. Pemilihan nilai AIC dan nilai MSE (*Mean Square Error*) yang lebih kecil dari kedua model yang telah didapatkan.

8. Selesai



Gambar 3.1 Skema Metode Penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis hasil data dan pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil Perbandingan model cox proportional hazard dan regresi Weibull untuk analisis ketahanan bank syariah menunjukkan bahwa model Regresi *Weibull* lebih baik karena nilai AIC dan nilai MSE kecil, sehingga model yang diperoleh:

$$S(t|X) = [\exp(3,368 + 0,0025X_1 - (0,0025)X_2 - (0,0052) X_3 + (0,0053)X_4 + (0,00068) X_5)]^{57,82}$$

2. Faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap ketahanan bank syariah adalah tidak ada variabel independen yang paling berpengaruh secara signifikan, semua variabel independent memiliki pengaruh yang sama. Pada kasus ini berarti jika ada satu variabel bebas dibawah batas aman maka tidak akan mempengaruhi ketahanan bank syariah. Apabila semua variabel dibawah batas aman maka akan mempengaruhi ketahanan bank syariah.

5.2 Saran

Penelitian terkait penerapan analisis *survival* pada ketahanan bank syariah dapat diperluas dengan menggunakan data dari bank syariah lainnya, dengan menambah variabel lain yang diduga berpengaruh terhadap ketahanan bank syariah. Selain itu dapat mengintrepetasikan dengan metode selain *cox proportional hazard* dan regresi *Weibull*.

DAFTAR PUSTAKA

- Antika, D.P, M Fatekurohman dan D.anghareani. 2018. Analisis hubungan antara Financial distress dan keputusan Deviden Omisi. *Jurnal of Mathematics and Its Application*, 41-54.
- Collet, D. 1994. *Modelling Survival Data in Medical Reseach*. London : Chapman and Hall.
- Fatturrahman, M. 2009. *Pemilihan model regresi terbaik menggunakan metode akaike's infformation criterion dan schwart infformation criterion*. jurnal informatika Mulawarman,37-41.
- Kasmir, 2012. *Dasar-Dasar Bank*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Kleinbaum, D. G dan Klein, M. 2012. *Survival Analisis a self-learning Text*. Third Edition. New York : Springer.
- Kutner, M. H., C.J Nathvhsheim, dan J.Neter. 2012. *Applied Linier Regression Models*. 4th ed.New York: McGraw-Hill Companis,Inc.
- Lee, E. T dan Wang, J. W. 2002. *StatisticalMethods for Survival Data Analysis* . Third Edition. New Jerses: John Wileg and Sons.
- Peraturan Otoritas Jasa Keuangan. 2014. Peraturan Otoritas Jasa Keuangan No. 08/POJK.03/2014 *Tentang Penilaian Tingkat Kesehatan Bank Umum Syariah Dan Unit Umum Syariah*.
- Sari, N. 2011. *Aplikasi Regresi Cox Propotional Hazard Pada Analisis Kesintaan dan Identifikasi Faktor Resiko*. *Skripsi*. Medan : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Univertas Sumatra Utara.
- Solehah, A. M Fatekurohman. 2018. Analisis ketahanan hidup pasien kanker paru menggunakan regresi Weibull. *Indonesian Journal of Applied Statistic*, 79-87.
- Surat Edaran Bank Indonesia. 2010. *Surat Edaran Bank Indonesia No. 12/13/Dpbs/2010 tentang Pelaksanaan Good Corporate Governance bagi Bank Umum Syariah Dan Unit Usaha Syariah*
- UU No. 21 Tahun 2008 *tentang Bank Syariah*
- Walpole, R. E. 1992. *Pengantar Statistika*. 3th ed. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama

LAMPIRAN

A. Lampiran Data laporan keuangan bulanan oleh PT Bank syariah mandiri, selama 24 bulan pada tahun 2017-2018

Bulan/tahun	RK %	RL %	ROA %	NOM %	CAR %	Status	Lama
Januari/2017	4.5	27	5	6.5	13.7	0	31
Februari/2017	2	25	4	5	14	0	28
Maret/2017	4.9	27.9	6	6.9	13.9	0	31
April/2017	6	30	4	7	14.9	1	30
Mei/2017	4	32	6	8.5	15	0	31
Juni/2017	7	30	7	7.9	14.2	1	30
Juli/2017	8	25	5	6.5	15	1	31
Agustus/2017	4.1	25.1	4	8.3	16	0	31
September/2017	4.3	25.3	6	8.1	14.1	0	30
Oktober/2017	3	26	4.2	7	14	0	31
November/2017	8.2	26.5	3.9	5	14.6	1	30
Desember/2017	7	26.2	5	5.5	12	1	31
Januari/2018	9.6	29.8	4.2	6	15.6	1	30
Februari/2018	4	25	5.8	7.6	15.8	0	29
Maret/2018	3.6	26.6	6	6.2	17	0	31
April/2018	2	26	5	5.6	16.1	0	30
Mei/2018	3	27	4.2	5	15	0	31
Juni/2018	4.6	28.6	4.7	5.5	16	0	30
Juli/2018	3	26	4	4.5	16.3	0	31
Agustus/2018	2.8	25.8	4.9	5	16.5	0	31
September/2018	5.1	25.1	5.9	4.1	16	1	30
Oktober/2018	4	24	6	6	16.1	0	31
November/2018	6	26	5.9	6.6	14	1	30
Desember/2018	4	25	5	4	13	0	31

B. Lampiran Uji Kaplan-meier dan uji log-rank

#uji kaplan Meier

```
kmEst1 <- survfit(Surv(lama,status)~1, data = dataku22)
summary(kmEst1)
```

#uji log-Rank

```
survdiff(Surv(lama,status)~CAR,data=dataku22)
```

Call:

```
survdiff(formula = Surv(lama, status) ~ CAR, data = dataku22)
```

	N	Observed	Expected	(O-E)^2/E	(O-E)^2/V
CAR=12	1	0	0.9593	0.95927	2.07581
CAR=13	1	0	0.9593	0.95927	2.07581
CAR=13.7	1	1	0.9593	0.00173	0.00374
CAR=13.9	1	0	0.9593	0.95927	2.07581
CAR=14	3	3	1.2679	2.36625	4.37891
CAR=14.1	1	1	0.2670	2.01280	2.33345
CAR=14.2	1	0	0.2670	0.26696	0.30949
CAR=14.6	1	0	0.2670	0.26696	0.30949
CAR=14.9	1	0	0.2670	0.26696	0.30949
CAR=15	3	2	2.8778	0.26776	0.66478
CAR=15.6	1	0	0.2670	0.26696	0.30949
CAR=15.8	1	1	0.0851	9.82983	10.26712
CAR=16	3	2	1.4932	0.17201	0.30592
CAR=16.1	2	2	1.2262	0.48825	0.91806
CAR=16.3	1	1	0.9593	0.00173	0.00374
CAR=16.5	1	1	0.9593	0.00173	0.00374
CAR=17	1	1	0.9593	0.00173	0.00374

Chisq= 25.5 on 16 degrees of freedom, p= 0.06

```
> survdiff(Surv(lama,status)~NOM,data=dataku22)
```

Call:

```
survdiff(formula = Surv(lama, status) ~ NOM, data = dataku22)
```

	N	Observed	Expected	(O-E)^2/E	(O-E)^2/V
NOM=4	1	0	0.9593	0.95927	2.07581
NOM=4.1	1	0	0.2670	0.26696	0.30949

NOM=4.5	1	1	0.9593	0.00173	0.00374
NOM=5	4	3	2.2272	0.26817	0.57066
NOM=5.5	2	1	1.2262	0.04174	0.07848
NOM=5.6	1	1	0.2670	2.01280	2.33345
NOM=6	2	1	1.2262	0.04174	0.07848
NOM=6.2	1	1	0.9593	0.00173	0.00374
NOM=6.5	2	1	1.9185	0.43977	1.01693
NOM=6.6	1	1	0.2670	2.01280	2.33345
NOM=6.9	1	0	0.9593	0.95927	2.07581
NOM=7	2	1	1.2262	0.04174	0.07848
NOM=7.6	1	1	0.0851	9.82983	10.26712
NOM=7.9	1	0	0.2670	0.26696	0.30949
NOM=8.1	1	1	0.2670	2.01280	2.33345
NOM=8.3	1	1	0.9593	0.00173	0.00374
NOM=8.5	1	1	0.9593	0.00173	0.00374

Chisq= 23.8 on 16 degrees of freedom, p= 0.09

```
> survdiff(Surv(lama, status) ~ ROA, data=dataku22)
```

Call:

```
survdiff(formula = Surv(lama, status) ~ ROA, data = dataku22)
```

	N	Observed	Expected	(O-E)^2/E	(O-E)^2/V
ROA=3.9	1	0	0.2670	0.26696	0.30949
ROA=4	4	3	2.2272	0.26817	0.57066
ROA=4.2	3	2	2.1855	0.01575	0.03383
ROA=4.7	1	1	0.2670	2.01280	2.33345
ROA=4.9	1	1	0.9593	0.00173	0.00374
ROA=5	5	2	4.1040	1.07869	2.80859
ROA=5.8	1	1	0.0851	9.82983	10.26712
ROA=5.9	2	1	0.5339	0.40684	0.49466
ROA=6	5	4	4.1040	0.00264	0.00687
ROA=7	1	0	0.2670	0.26696	0.30949

Chisq= 16.3 on 9 degrees of freedom, p= 0.06

```
> survdiff(Surv(lama, status) ~ RL, data=dataku22)
```

Call:

```
survdiff(formula = Surv(lama, status) ~ RL, data = dataku22)
```

	N	Observed	Expected	(O-E)^2/E	(O-E)^2/V
RL=24	1	1	0.959	0.00173	0.00374
RL=25	4	2	2.045	0.00101	0.00222
RL=25.1	2	1	1.226	0.04174	0.07848
RL=25.3	1	1	0.267	2.01280	2.33345
RL=25.8	1	1	0.959	0.00173	0.00374
RL=26	4	4	2.452	0.97651	2.02418
RL=26.2	1	0	0.959	0.95927	2.07581
RL=26.5	1	0	0.267	0.26696	0.30949
RL=26.6	1	1	0.959	0.00173	0.00374
RL=27	2	2	1.919	0.00346	0.00800
RL=27.9	1	0	0.959	0.95927	2.07581
RL=28.6	1	1	0.267	2.01280	2.33345
RL=29.8	1	0	0.267	0.26696	0.30949
RL=30	2	0	0.534	0.53393	0.64918
RL=32	1	1	0.959	0.00173	0.00374

Chisq= 11.4 on 14 degrees of freedom, p= 0.7

```
> survdiff(Surv(lama, status)~RK, data=dataku22)
```

Call:

```
survdiff(formula = Surv(lama, status) ~ RK, data = dataku22)
```

	N	Observed	Expected	(O-E)^2/E	(O-E)^2/V
RK=2	2	2	0.309	9.269142	10.72492
RK=2.8	1	1	0.959	0.001729	0.00374
RK=3	3	3	2.878	0.005188	0.01288
RK=3.6	1	1	0.959	0.001729	0.00374
RK=4	4	3	2.963	0.000463	0.00113
RK=4.1	1	1	0.959	0.001729	0.00374
RK=4.3	1	1	0.267	2.012799	2.33345
RK=4.5	1	1	0.959	0.001729	0.00374
RK=4.6	1	1	0.267	2.012799	2.33345
RK=4.9	1	0	0.959	0.959271	2.07581
RK=5.1	1	0	0.267	0.266963	0.30949
RK=6	2	1	0.534	0.406844	0.49466
RK=7	2	0	1.226	1.226234	2.30566

RK=8	1	0	0.959	0.959271	2.07581
RK=8.2	1	0	0.267	0.266963	0.30949
RK=9.6	1	0	0.267	0.266963	0.30949

Chisq= 22.9 on 15 degrees of freedom, p= 0.09



C. Lampiran Pemodelan Cox Proportional Hazard

```

# uji asumsi
> gof<-cox.zph(fit1)
> gof

          rho  chisq    p
RK      -0.0387 0.0252 0.874
RL      -0.2460 0.8901 0.345
ROA     -0.2438 0.2512 0.616
NOM      0.2284 0.1885 0.664
CAR      0.2854 1.2098 0.271
GLOBAL      NA 2.3978 0.792

#Estimasi Model
model<coxph(Surv(lama, status==1) ~RK+RL+ROA+NOM+CAR, data=dataku
           22, method="breslow")
summary(model)

Call:
coxph(formula = Surv(lama, status == 1) ~ RK + RL + ROA + NOM
      +
      CAR, data = dataku22, method = "breslow")
n= 24, number of events= 15

      coef exp(coef)  se(coef)      z Pr(>|z|)
RK -0.621023  0.537394  0.340098 -1.826  0.0678 .
RL -0.120415  0.886552  0.154029 -0.782  0.4344
ROA  0.217952  1.243528  0.370495  0.588  0.5563
NOM  0.282320  1.326204  0.221889  1.272  0.2032
CAR -0.007446  0.992582  0.241944 -0.031  0.9755
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

      exp(coef) exp(-coef) lower .95 upper .95
RK      0.5374      1.8608      0.2759      1.047
RL      0.8866      1.1280      0.6555      1.199
ROA     1.2435      0.8042      0.6016      2.571
NOM     1.3262      0.7540      0.8585      2.049
CAR     0.9926      1.0075      0.6178      1.595

```

```
Concordance= 0.837 (se = 0.083 )  
Likelihood ratio test= 7.31 on 5 df, p=0.2  
Wald test = 4.56 on 5 df, p=0.5  
Score (logrank) test = 5.39 on 5 df, p=0.4  
# Mencari nilai AIC dari model Cox proportioan hazard  
> AIC(model)  
[1] 86.21024
```



D. lampiran Pemodelan Regresi weibull

uji Distribusi data menggunakan uji kormogorov-smirnov

#	Distribution	Kolmogorov Smirnov		Anderson Darling		Chi-Squared	
		Statistic	Rank	Statistic	Rank	Statistic	Rank
1	Beta	0,20543	46	5,0987	51	2,3557	33
2	Burr	0,10731	3	0,29017	8	1,6864	30
3	Burr (4P)	0,12836	25	0,35574	22	0,29395	18
4	Cauchy	0,15318	35	0,78934	37	1,4886	29
5	Chi-Squared	0,32483	53	3,5044	46	9,6146	48
6	Chi-Squared (2P)	0,16657	41	0,50763	29	3,4802	42
7	Dagum	0,11529	14	0,28184	3	0,20915	9
8	Dagum (4P)	0,2018	45	4,3383	48	2,484	34
9	Erlang	0,23056	49	1,4478	41	3,2408	38
10	Erlang (3P)	0,17762	43	1,0017	39	2,7821	36
11	Error	0,16191	38	0,67932	33	4,6728	44
12	Error Function	0,84166	59	63,491	60	190,75	54
13	Exponential	0,36005	55	4,1368	47	25,409	52
14	Exponential (2P)	0,22141	48	5,8448	53	1,7049	31
15	Fatigue Life	0,11712	17	0,29108	9	0,19454	5
16	Fatigue Life (3P)	0,12055	20	0,29193	11	0,21	10
17	Frechet	0,2055	47	0,70549	34	2,5676	35
18	Frechet (3P)	0,11167	7	0,29282	13	0,29379	17
19	Gamma	0,10529	2	0,31832	18	0,97311	23
20	Gamma (3P)	0,1276	23	0,31088	16	0,25307	13
21	Gen. Extreme Value	0,12149	21	0,27456	1	0,14378	2
22	Gen. Gamma	0,11036	4	0,34269	21	0,99531	24
23	Gen. Gamma (4P)	0,24941	51	8,9782	57	N/A	
24	Gen. Pareto	0,14873	31	7,5728	55	N/A	
25	Gumbel Max	0,10448	1	0,29379	14	0,45717	22
26	Gumbel Min	0,23126	50	2,1481	42	4,3395	43
27	Hypersecant	0,1697	42	0,80677	38	3,3273	40
28	Inv. Gaussian	0,11613	15	0,29933	15	0,21422	11
29	Inv. Gaussian (3P)	0,11956	19	0,29133	10	0,20648	8
30	Johnson SB	0,13637	27	0,37255	24	0,29309	16
31	Kumaraswamy	0,15801	36	7,7117	56	N/A	
32	Laplace	0,19088	44	1,0288	40	3,3349	41
33	Levy	0,48416	57	7,2186	54	33,778	53
34	Levy (2P)	0,32849	54	3,1612	45	17,313	50
35	Log-Gamma	0,15195	33	0,40521	25	0,43369	21
36	Log-Logistic	0,14757	30	0,3372	20	0,09349	1
37	Log-Logistic (3P)	0,11648	16	0,28439	4	0,24329	12
38	Log-Pearson 3	0,1143	9	0,28043	2	0,28884	14
39	Logistic	0,16559	40	0,72583	35	3,3148	39
40	Lognormal	0,11512	13	0,29011	7	0,1906	4
41	Lognormal (3P)	0,11747	18	0,28989	6	0,203	7
42	Nakagami	0,11436	10	0,43893	27	1,2424	28
43	Normal	0,16074	37	0,67497	32	4,6784	45
44	Pareto	0,29283	52	5,8444	52	11,651	49
45	Pareto 2	0,38461	56	4,6689	49	20,203	51
46	Pearson 5	0,14195	29	0,32998	19	0,33843	20
48	Pearson 6	0,1106	5	0,29273	12	0,29637	19
49	Pearson 6 (4P)	0,11486	12	0,31428	17	0,20029	6
50	Pert	0,13814	28	0,40535	26	3,1886	37
51	Power Function	0,51539	58	16,036	58	N/A	
52	Rayleigh	0,15297	34	0,78279	36	1,8781	32
53	Rayleigh (2P)	0,1322	26	0,4537	28	1,225	27
54	Reciprocal	0,15022	32	2,5852	43	7,0417	47
55	Rice	0,11186	8	0,567	30	1,153	26
56	Student's t	0,90825	60	56,497	59	316,05	55
57	Triangular	0,12712	22	3,1227	44	4,7619	46
58	Uniform	0,16196	39	4,7656	50	N/A	
59	Weibull	0,11165	6	0,60632	31	1,0522	25
60	Weibull (3P)	0,128	24	0,35578	23	0,29192	15

#Multikolinieritas

```
chisq.test(dataku22$RK, dataku22$ROA)
```

```
    Pearson's Chi-squared test  
data:  dataku22$RK and dataku22$ROA  
X-squared = 151.47, df = 135, p-value = 0.1576
```

```
chisq.test(dataku22$RK, dataku22$RL)
```

```
    Pearson's Chi-squared test  
data:  dataku22$RK and dataku22$RL  
X-squared = 249, df = 210, p-value = 0.03373
```

```
chisq.test(dataku22$RK, dataku22$ROA)
```

```
    Pearson's Chi-squared test  
data:  dataku22$RK and dataku22$ROA  
X-squared = 151.47, df = 135, p-value = 0.1576
```

```
chisq.test(dataku22$RK, dataku22$NOM)
```

```
    Pearson's Chi-squared test  
data:  dataku22$RK and dataku22$NOM  
X-squared = 242, df = 240, p-value = 0.4517
```

```
chisq.test(dataku22$RK, dataku22$CAR)
```

```
    Pearson's Chi-squared test  
data:  dataku22$RK and dataku22$CAR  
X-squared = 256.33, df = 240, p-value = 0.2238
```

```
chisq.test(dataku22$RL, dataku22$RK)
```

```
    Pearson's Chi-squared test  
data:  dataku22$RL and dataku22$RK  
X-squared = 249, df = 210, p-value = 0.03373
```

```
chisq.test(dataku22$RL, dataku22$ROA)
```

```
    Pearson's Chi-squared test  
data:  dataku22$RL and dataku22$ROA  
X-squared = 135.2, df = 126, p-value = 0.2717
```

```
chisq.test(dataku22$RL, dataku22$NOM)
```

```
    Pearson's Chi-squared test  
data:  dataku22$RL and dataku22$NOM  
X-squared = 220.5, df = 224, p-value = 0.5536
```

```
chisq.test(dataku22$RL, dataku22$CAR)
```

```
    Pearson's Chi-squared test
```

```
data: dataku22$RL and dataku22$CAR
X-squared = 261, df = 224, p-value = 0.04539
chisq.test(dataku22$ROA,dataku22$RK)
      Pearson's Chi-squared test
data: dataku22$ROA and dataku22$RK
X-squared = 151.47, df = 135, p-value = 0.1576
chisq.test(dataku22$ROA,dataku22$RL)
      Pearson's Chi-squared test
data: dataku22$ROA and dataku22$RL
X-squared = 135.2, df = 126, p-value = 0.2717
chisq.test(dataku22$ROA,dataku22$NOM)
      Pearson's Chi-squared test
data: dataku22$ROA and dataku22$NOM
X-squared = 141.7, df = 144, p-value = 0.5386
      Pearson's Chi-squared test
data: dataku22$ROA and dataku22$CAR
X-squared = 154.13, df = 144, p-value = 0.2667
data: dataku22$NOM and dataku22$RK
X-squared = 242, df = 240, p-value = 0.4517
chisq.test(dataku22$NOM,dataku22$RL)
      Pearson's Chi-squared test
data: dataku22$NOM and dataku22$RL
X-squared = 220.5, df = 224, p-value = 0.5536
chisq.test(dataku22$NOM,dataku22$ROA)
      Pearson's Chi-squared test
data: dataku22$NOM and dataku22$ROA
X-squared = 141.7, df = 144, p-value = 0.5386
data: dataku22$NOM and dataku22$CAR
X-squared = 270, df = 256, p-value = 0.262
chisq.test(dataku22$CAR,dataku22$RK)
      Pearson's Chi-squared test
data: dataku22$CAR and dataku22$RK
X-squared = 256.33, df = 240, p-value = 0.2238
      Pearson's Chi-squared test
data: dataku22$CAR and dataku22$RL
```

X-squared = 261, df = 224, p-value = 0.04539

#model regresi weibull

```
modwe<survreg(Surv(lama, status)~RK+RL+ROA+NOM+CAR, dist="weibull", data=dataku22)
```

```
summary(modwe)
```

Call:

```
survreg(formula = Surv(lama, status) ~ RK + RL + ROA + NOM + CAR, data = dataku22, dist = "weibull")
```

	Value	Std. Error	z	p
(Intercept)	3.368485	0.101599	33.15	<2e-16
RK	0.011887	0.007074	1.68	0.093
RL	0.002543	0.002744	0.93	0.354
ROA	-0.005236	0.006661	-0.79	0.432
NOM	-0.005325	0.004095	-1.30	0.193
CAR	0.000687	0.004224	0.16	0.871
Log(scale)	-4.054456	0.228232	-17.76	<2e-16

Scale= 0.0173

Weibull distribution

Loglik(model)= -18.6 Loglik(intercept only)= -22

Chisq= 6.94 on 5 degrees of freedom, p= 0.23

Number of Newton-Raphson Iterations: 8

n= 24

Uji signifikansi parameter

```
survweib0<survreg(Surv(lama, status)~1, dist="weibull", data=dataku22)
```

```
summary(survweib0)
```

Call:

```
survreg(formula = Surv(lama, status) ~ 1, data = dataku22, dist = "weibull")
```

	Value	Std. Error	z	p
(Intercept)	3.43320	0.00439	781.2	<2e-16
Log(scale)	-4.08016	0.22353	-18.2	<2e-16

```
Scale= 0.0169
```

```
Weibull distribution
```

```
Loglik(model)= -22   Loglik(intercept only)= -22
```

```
Number of Newton-Raphson Iterations: 7
```

```
n= 24
```

```
#uji signifikansi parameter distribusi weibull
```

```
modwe<survreg(Surv(lama,status)~RK+RL+ROA+NOM+CAR,dist="weibull",data=dataku22)
```

```
modwe$loglik
```

```
[1] -22.03198 -18.56306
```

```
survweib0$loglik
```

```
[1] -22.03198 -22.03198
```

```
1-pchisq(-2*(survweib0$loglik-modwe$loglik[2]),4)
```

```
[1] 0.1392098 0.1392098
```

```
#nilai AIC Regresi Weibull
```

```
AIC(modwe)
```

```
[1] 51.12613
```