



TUGAS AKHIR - SS141501

**STUDI SIMULASI DAN ANALISIS SURVIVAL
DELISTING TIME DI BURSA EFEK INDONESIA
UNTUK PERUSAHAAN MANUFAKTUR DENGAN
METODE *MULTIPERIOD GENERALIZED EXTREME
VALUE REGRESSION***

**BEKTI INDASARI
NRP 062114 4000 0064**

Dosen Pembimbing
Dr.rer.pol. Dedy Dwi Prastyo, M.Si.

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA, KOMPUTASI, DAN SAINS DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**



TUGAS AKHIR - SS141501

**STUDI SIMULASI DAN ANALISIS SURVIVAL
DELISTING TIME DI BURSA EFEK INDONESIA
UNTUK PERUSAHAAN MANUFAKTUR DENGAN
METODE *MULTIPERIOD GENERALIZED EXTREME
VALUE REGRESSION***

**BEKTI INDASARI
NRP 062114 4000 0064**

**Dosen Pembimbing
Dr.rer.pol. Dedy Dwi Prastyo, M.Si.**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA, KOMPUTASI, DAN SAINS DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**



FINAL PROJECT - SS 141501

**SIMULATION STUDY AND SURVIVAL DELISTING
TIME ANALYSIS IN INDONESIA STOCK
EXCHANGE FOR MANUFACTURING COMPANY
WITH MULTIPERIOD GENERALIZED EXTREME
VALUE REGRESSION METHOD**

**BEKTI INDASARI
SN 062114 4000 0064**

**Supervisor
Dr.rer.pol. Dedy Dwi Prastyo, M.Si.**

**UNDERGRADUATE PROGRAMME
DEPARTMENT OF STATISTICS
FACULTY OF MATHEMATICS, COMPUTING, AND DATA SCIENCE
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**

LEMBAR PENGESAHAN

STUDI SIMULASI DAN ANALISIS SURVIVAL DELISTING TIME DI BURSA EFEK INDONESIA UNTUK PERUSAHAAN MANUFAKTUR DENGAN METODE MULTIPERIOD GENERALIZED EXTREME VALUE REGRESSION

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada

Program Studi Sarjana Departemen Statistika
Fakultas Matematika, Komputasi, dan Sains Data
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

Bekti Indasari

NRP. 062114 4000 0064

Disetujui oleh Pembimbing:

Dr.rer.pol. Dedy Dwi Prastyo, M.Si.

NIP. 19831204 200812 1 002

Mengetahui,
Kepala Departemen



Dr. Suhartono

NIP. 19710929 199512 1 001

SURABAYA, JULI 2018

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

**STUDI SIMULASI DAN ANALISIS SURVIVAL
DELISTING TIME DI BURSA EFEK INDONESIA UNTUK
PERUSAHAAN MANUFAKTUR DENGAN METODE
MULTIPERIOD GENERALIZED EXTREME VALUE
REGRESSION**

Nama Mahasiswa : Bekti Indasari
NRP : 062114 4000 064
Departemen : Statistika
Dosen Pembimbing : Dr.rer.pol. Dedy Dwi Prastyo, M.Si.

Abstrak

Sektor manufaktur di Indonesia merupakan salah satu sektor yang menjanjikan bagi para investor. Bagi para investor, kinerja dari setiap perusahaan manufaktur salah satunya dapat dilihat dari laporan keuangan perusahaan yang tercatat di BEI. Selain itu, dapat diketahui pula dari rekam jejak kebangkrutan setiap perusahaan. Salah satu indikator perusahaan bangkrut di BEI adalah perusahaan tersebut mengalami delisting. Peluang delisting perusahaan manufaktur tersebut dapat diketahui dengan menggunakan analisis survival. Data yang digunakan merupakan data panel dengan 17 rasio keuangan dan indikator makro ekonomi sebagai prediktor. Analisis ini menggunakan model multiperiod Generalized Extreme Value Regression (GEVR). Model ini ekuivalen dengan model hazard. Secara deskriptif, perusahaan survive dan delisting memiliki karakteristik yang berbeda di beberapa rasio keuangan. Perbedaan antara sektor tidak menunjukkan perbedaan kurva survival yang berarti. Dari hasil pengujian parsial diketahui terdapat lima variabel yang signifikan yaitu CR, DER, ROE, RETA, dan BI rate. Model optimal menghasilkan nilai c-index sebesar 77,78%.

Kata Kunci : BEI, C-index, Delisting, Multiperiod GEVR, Sektor Manufaktur

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

**SIMULATION STUDY AND SURVIVAL DELISTING
TIME ANALYSIS IN INDONESIA STOCK EXCHANGE
FOR MANUFACTURING COMPANY WITH
MULTIPERIOD GENERALIZED EXTREME VALUE
REGRESSION METHOD**

Name : Beki Indasari
Student Number : 06214 4000 0064
Department : Statistics
Supervisor : Dr.rer.pol. Dedy Dwi Prastyo, M.Si.

Abstract

The manufacturing sector in Indonesia is one of the promising sectors for investors. For investors, performance of each manufacture company can be evaluated from the financial statements of companies listed on the IDX. In addition, it can also be known from the record of default or bankruptcy of each company. One of the indicator of a bankrupt company in IDX is that the company is delisted from IDX. The delisting probability of the manufacturing company can be determined by using survival analysis. The data used are panel data with 17 financial ratios and macroeconomic indicators as predictors. This analysis uses the multiperiod Generalized Extreme Value Regression (GEVR) model. This model is equivalent to hazard model. Descriptively, the survival and delisting companies have different characteristics in several financial ratios. Differences across sector do not show significant differences in survival curves. From the result of partial test, there are five significant variables, namely CR, DER, ROE, RETA, and BI rate. Optimal model produce c-index is 77,78%.

Keywords: *C-index, Delisting, IDX, Manufacturing Sector, Multiperiod GEVR*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas rahmat dan hidayah yang diberikan Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “**Studi Simulasi dan Analisis Survival Delisting Time di Bursa Efek Indonesia untuk Perusahaan Manufaktur dengan Metode *Multiperiod Generalized Extreme Value Regression***” dengan lancar.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Suhartono selaku Ketua Departemen Statistika FMKSD ITS yang telah memberikan banyak fasilitas, sarana dan prasarana sehingga membantu dalam proses pembelajaran serta penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Dr. Sutikno, S.Si, M.Si selaku Ketua Program Studi S1 Statistika ITS yang telah membantu dan memfasilitasi hingga selesainya Tugas Akhir ini.
3. Dr. rer. pol Dedy Dwi Prastyo, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, saran serta dukungan dengan sabar selama proses penyelesaian Tugas Akhir.
4. Dr. R. Mohamad Atok, M.Si. dan Imam Safawi Ahmad, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji yang telah banyak memberi masukan kepada penulis.
5. Dr. Ir. Setiawan, M.S. selaku dosen wali yang telah banyak memberikan saran dan arahan dalam proses belajar di Departemen Statistika.
6. Kedua orang tua, atas segala do’a, nasehat, kasih sayang, dan dukungan yang diberikan kepada penulis demi kesuksesan dan kebahagiaan penulis.
7. Sahabat-sahabat penulis, terutama teman kos Blok U-149 (Maul, Dewi, Shintia) dan teman “Wacana Forever” (Intan, Dinyil, Zah, Lukman, Taufik) yang selama ini telah membantu, mendukung, dan mendengarkan keluh kesah penulis selama masa perkuliahan berlangsung.

8. Teman-teman seperjuangan TA, khususnya Agis, Mbak Muwa, dan Mbak Evi yang selama ini telah berjuang bersama dan saling memberikan semangat.
9. Kakak angkatan, Mas Raizal, Mbak Titis, Mbak Halwa, Mbak Chusnul, Mbak Yurike, dan Mas Vendos yang Tugas Akhir maupun Tesisnya sangat membantu dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, mulai dari data hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
10. Teman-teman Statistika ITS angkatan 2014, RESPECT, yang selalu memberikan dukungan kepada penulis selama ini. Terkhusus untuk Dedi Setiawan yang telah membantu dalam proses pembuatan *syntax* dan Ikacipta Mega Ayuputri selaku partner yang telah memberikan kesan “unik” dalam setiap lomba yang pernah diikuti penulis.
11. Teman-teman HIMASTA-ITS 2015/2016 dan HIMASTA-ITS 2016/2017, yang selama perkuliahan ini memberikan banyak pembelajaran dan mendukung penulis dalam mengembangkan *softskill* penulis.
12. Semua pihak yang turut membantu dalam pelaksanaan Tugas Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Besar harapan penulis untuk mendapatkan kritik dan saran yang membangun sehingga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang terkait.

Surabaya, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
COVER PAGE	iii
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
DAFTAR ISTILAH	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan.....	6
1.4 Manfaat.....	7
1.5 Batasan Masalah.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 <i>K-Nearest Neighbour Multiple Imputation</i>	9
2.2 Analisis Survival	10
2.3 Fungsi <i>Survival</i> dan Fungsi <i>Hazard</i>	12
2.3.1 Fungsi <i>Survival</i>	12
2.3.2 Fungsi <i>Hazard</i>	13
2.4 Kurva <i>Survival Kaplan-Meier</i>	15
2.5 Model <i>Cox Proportional Hazard</i>	16
2.6 <i>Generalized Extreme Value Distribution</i>	16
2.7 <i>Generalized Extreme Value Regression</i>	17
2.8 Penaksiran Parameter Model <i>Generalized Extreme Value Regression</i>	18
2.9 Uji Signifikansi Parameter	20
2.9.1 Pengujian Serentak.....	20
2.9.2 Pengujian Parsial.....	21
2.10 Pembangkitan Data <i>Survival Time</i>	22

2.11	Evaluasi Kebaikan Model.....	23
2.12	Rasio Keuangan.....	24
2.12.1	Rasio Aktivitas.....	24
2.12.2	Rasio Profitabilitas.....	25
2.12.3	Rasio Solvabilitas... ..	25
2.12.4	Rasio Likuiditas.....	25
2.12.5	Rasio <i>Market Measure</i>	26
2.13	Kebangkrutan dan <i>Delisting</i> Perusahaan dari BEI .	26
2.14	Indikator Ekonomi Makro	27
2.14.1	<i>BI Rate</i>	28
2.14.2	IHSG.....	28
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	29
3.1	Sumber Data	29
3.2	Variabel Penelitian.....	30
3.3	Struktur Data Penelitian.....	37
3.4	Langkah Analisis	38
3.5	Diagram alir Penelitian	40
BAB IV	ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1	<i>Pre-Processing</i> Data.....	43
4.1.1	<i>Missing Value</i> dalam Rasio Keuangan.....	43
4.1.2	<i>Outlier</i> dalam Rasio Keuangan.....	45
4.2	Karakteristik Perusahaan Manufaktur di BEI.....	46
4.2.1	Perbandingan Rasio Keuangan Perusahaan <i>Delisting</i> dan <i>Survive</i>	52
4.2.2	Karakteristik Perusahaan <i>Relisting</i>	54
4.3	Kurva <i>Kaplan-Meier</i>	56
4.4	Penerapan Metode <i>Multiperiod</i> GEVR pada Data Simulasi	58
4.5	Pemodelan <i>Delisting</i> Perusahaan Manufaktur di BEI.....	62
4.5.1	Pemodelan Secara Univariat.....	62
4.5.2	Pemodelan Secara Multivariat.....	69
4.6	Peluang <i>Hazard</i> , <i>Survival</i> dan <i>Delisting</i> Perusahaan Manufaktur	72

BAB V_KESIMPULAN DAN SARAN	75
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN.....	81
BIODATA PENULIS.....	99

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Ilustrasi Data Tersensor	12
Gambar 2.2 Ilustrasi Kurva Kaplan-Meier	15
Gambar 3.1 Diagram alir Penelitian	41
Gambar 4.1 Perbandingan Data Lengkap dengan Data <i>Missing</i>	44
Gambar 4.2 <i>Boxplot</i> Variabel Rasio Keuangan	45
Gambar 4.3 Perbandingan Perusahaan <i>Survive</i> , <i>Delisting</i> , dan <i>Relisting</i>	46
Gambar 4.4 <i>Time Series Plot</i> IHSG	50
Gambar 4.5 <i>Time Series Plot</i> BI Rate	52
Gambar 4.6 Kurva Survival <i>Kaplan-Meier</i> Perusahaan Sektor	56
Gambar 4.7 Kurva Survival <i>Kaplan-Meier</i> Perusahaan Sektor Manufaktur Tercatat di BEI Berdasarkan Subsektor	57
Gambar 4.8 Performasi Data Simulasi	58

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Skenario untuk Analisis Data	30
Tabel 3.2 Variabel Respon Penelitian	31
Tabel 3.3 Variabel Prediktor Penelitian	31
Tabel 3.4 Struktur Data Penelitian	37
Tabel 4.1 Karakteristik Data Rasio Finansial Perusahaan Manufaktur di BEI	47
Tabel 4.2 Karakteristik Variabel Indikator Makro Ekonomi	50
Tabel 4.3 Perbandingan Rasio Keuangan Perusahaan <i>Survive</i> dan <i>Delisting</i>	53
Tabel 4.4 Daftar Perusahaan <i>Relisting</i> Sektor Manufaktur di BEI	54
Tabel 4.5 Karakteristik Perusahaan <i>Relisting</i> Sektor Manufaktur di BEI.....	55
Tabel 4.6 Perbandingan Nilai Parameter Secara Univariat pada Data imulasi	59
Tabel 4.7 Perbandingan Nilai Parameter Secara Multivariat pada Data Simulasi	60
Tabel 4.8 Estimasi Parameter Secara Univariat	62
Tabel 4.9 Estimasi Parameter Secara Multivariat	70
Tabel 4.10 Karakteristik Peluang <i>Hazard</i> , <i>Survival</i> dan <i>Delisted</i>	72

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Data Rasio Keuangan dan Ekonomi Makro 76 Perusahaan <i>Survive</i> dan <i>Delisting</i>	81
Lampiran 2. Data Rasio Keuangan dan Ekonomi Makro 2 Perusahaan <i>Relisting</i>	81
Lampiran 3. <i>Syntax</i> R yang Digunakan untuk Imputasi Data	82
Lampiran 4. <i>Syntax</i> R untuk Kurva Survival Kaplan- Meier dan <i>Log-Rank</i>	83
Lampiran 5. <i>Syntax</i> R untuk Membangkitkan Data.....	84
Lampiran 6. <i>Syntax</i> Estimasi Parameter dengan <i>Multiperiod</i> GEVR.....	85
Lampiran 7. <i>Syntax</i> Menghitung Nilai <i>Hazard</i> dan <i>Survival</i>	89
Lampiran 8. <i>Syntax</i> Menghitung C-index.....	90
Lampiran 9. Keterangan Kode Perusahaan.....	91
Lampiran 10. Penentuan Nilai τ Opimum	93
Lampiran 11. Nilai <i>Hazard</i> , <i>Survial</i> dan <i>Delisted</i> Setiap Perusahaan	94
Lampiran 12. Surat Keterangan Pengambilan Data.....	97

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISTILAH

EPS	<i>Earning per Share</i> atau laba per lembar saham adalah jumlah laba yang merupakan hak dari pemegang saham biasa
BV	<i>Book Value per Share</i> menggambarkan nilai harga pasar suatu saham
CR	<i>Current Ratio</i> digunakan untuk mengukur kemampuan aset lancar perusahaan untuk melunasi kewajiban jangka pendeknya
DAR	<i>Debt to Asset Ratio</i> digunakan untuk mengukur kemampuan aset perusahaan untuk membayar kewajiban jangka panjang perusahaan (<i>solvabilitas</i>).
DER	<i>Debt to Equity Ratio</i> digunakan untuk mengukur seberapa besar modal dapat menjamin hutang sehingga dapat menggambarkan struktur modal perusahaan atau persentase dari hutang dan modal yang digunakan perusahaan.
ROA	<i>Return to Asset</i> digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam mendayagunakan aset untuk memperoleh laba dan mengukur hasil total untuk seluruh penyedia sumber dana (kreditor dan investor).
ROE	<i>Return to Equity</i> digunakan untuk melihat sejauh mana perusahaan mengelola modal sendiri secara efektif dan mengukur tingkat keuntungan dari investasi yang telah dilakukan pemilik modal sendiri pemegang saham.
GPM	<i>Gross Profit Margin</i> menggambarkan perbandingan antara laba kotor dengan penjualan sebagai indikator awal pencapaian laba perusahaan.
OPM	<i>Operating Profit Margin</i> digunakan sebagai indikator perusahaan dalam mencapai laba bisnis utama.
NPM	<i>Net profit ratio</i> merupakan rasio yang menunjukkan besar presentase pendapatan bersih yang diperoleh dari setiap penjualan.

EBITA	<i>Earning Before Interenst and Tax to Total Asset</i> digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam mengelola sumber dayanya secara efektif dengan melihat dari hasil penjualan dan investasinya.
STA	<i>Sales to Total Asset</i> merupakan rasio keuangan standar yang menggambarkan kemampuan aset perusahaan dalam menghasilkan penjualan
ETD	<i>Earning to Debt</i> digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam menjamin hutang
WCTA	<i>Working Capital to Total Asset</i> menunjukkan kemampuan perusahaan untuk menghasilkan modal kerja bersih dari seluruh total aset yang dimilikinya.
WCLTD	<i>Working Capital to Long Term Debt</i> mengukur kemampuan modal perusahaan dalam memenuhi kewajiban jangka panjang
RETA	<i>Retained Earnings to Total Asset</i> menunjukkan pembiayaan aset perusahaan melalui laba sehingga tidak menggunakan hutang yang besar
SFA	<i>Sales to Fixed Asset</i> digunakan untuk mengukur efektifitas penggunaan dana dari aset tetap berupa pabrik dan peralatan untuk menghasilkan penjualan perusahaan.
IHSG	Indeks Harga Saham untuk menggambarkan keadaan pasar yang wajar
BI Rate	Suku bunga kebijakan yang mencerminkan sikap atau <i>stance</i> kebijakan moneter yang ditetapkan oleh Bank Indonesia dan diumumkan kepada publik

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejak dahulu hingga sekarang, manusia selalu berusaha memenuhi kebutuhan hidupnya dengan memanfaatkan apa yang disediakan di alam. Semua material yang ada di alam ini tentunya dapat dimanfaatkan secara langsung atau bisa juga melalui pengolahan terlebih dahulu. Pada proses pengolahan inilah suatu bahan mentah dapat bertambah manfaatnya. Dalam melakukan pengolahan bahan mentah untuk menjadi barang jadi diperlukan sumber daya lain seperti tenaga manusia, mesin, dan peralatan pendukung lainnya. Kegiatan pengolahan ini disebut juga dengan istilah manufaktur. Menurut Heizer, *et al* (2005), manufaktur berasal dari kata *manufacture* yang berarti membuat dengan tangan (manual) atau mesin sehingga menghasilkan suatu barang. Dalam pembuatan suatu barang dengan tangan maupun mesin diperlukan bahan atau barang lain. Secara umum dapat dikatakan bahwa manufaktur adalah kegiatan memproses suatu atau beberapa bahan menjadi barang lain yang mempunyai nilai tambah yang lebih besar. Kegiatan manufaktur dapat dilakukan oleh perorangan (*manufacturer*) maupun oleh perusahaan (*manufacturing company*). Sedangkan industri manufaktur adalah kelompok perusahaan sejenis yang mengolah bahan mentah menjadi barang setengah jadi atau barang jadi yang bernilai tambah lebih besar.

Menurut catatan *World Bank* pada tahun 2014, Indonesia berada di Top 20 negara dengan *manufacturing* terbanyak di dunia, tepatnya di urutan ke-12 dengan jumlah pabrik 186.744 di level makro maupun mikro, sektor manufaktur menjadi pemegang peranan penting bagi Indonesia. Sektor manufaktur juga merupakan sektor dengan kontribusi terbesar terhadap PDB di Indonesia per tahun 2016. Berdasarkan data *International Yearbook of Industrial Statistics 2016* yang dirilis oleh UNIDO, industri manufaktur di Indonesia telah memberikan kontribusi hampir seperempat bagian dari PDB. Pada tahun 2016 Indonesia men-

duduki peringkat 10 sebagai negara industri manufaktur di dunia, prestasi tersebut meningkat pada tahun 2017 dengan menduduki peringkat 9. Hal ini dikarenakan Indonesia mampu mempertahankan pertumbuhan positif, bahkan pada saat krisis finansial global yaitu ketika kondisi ekonomi kebanyakan negara-negara maju mengalami penurunan, sehingga Indonesia berhasil mencapai ranking 10 besar negara industri manufaktur di dunia atau *top ten manufacturers of the world*. Tentunya hal tersebut merupakan angin segar bagi para investor yang ingin menanamkan sahamnya di sektor manufaktur. Perusahaan manufaktur juga perlu untuk memperhatikan laporan keuangan perusahaan guna menarik investor masuk. Penilaian sehat atau tidaknya perputaran keuangan perusahaan sebagai bahan acuan kelayakan suatu investasi. Salah satu instrumen penting untuk menentukan kondisi suatu perusahaan manufaktur dapat ditampilkan dalam laporan keuangan yang terdapat di Bursa Efek Indonesia (BEI).

Bursa efek atau yang juga dikenal dengan pasar modal telah berdiri pada tahun 1912 di Batavia (atau yang sekarang disebut Jakarta). Saat itu, bursa efek didirikan oleh pemerintah Hindia Belanda untuk kepentingan pemerintah kolonial atau VOC (*Vereenigde Oostindische Compagnie*). Meski telah berdiri sejak jaman kolonial Belanda, perkembangan bursa efek tidak berjalan sesuai harapan sehingga pemerintah menutupnya untuk beberapa periode. Tahun 1977 bursa efek dibuka kembali dan diresmikan oleh Presiden Soeharto dengan jumlah perusahaan yang bergabung sebanyak 24 perusahaan. Pada periode 1988 hingga 1990 pintu bursa efek terbuka untuk asing sehingga aktivitas bursa terlihat meningkat. Pada tanggal 1 Desember 2007 Bursa Efek Indonesia (BEI) terbentuk dengan menggabungkan Bursa Efek Surabaya (BES) ke Bursa Efek Jakarta (BEJ). Hingga sekarang ada 568 perusahaan yang tercatat di Bursa Efek Indonesia (IDX, 2018).

Kegiatan perdagangan Efek di Bursa hanya dapat dilakukan oleh anggota bursa. Dalam hal ini, anggota bursa merupakan perusahaan terbuka yang menjual sahamnya melalui BEI atau biasa disebut dengan emiten. Perkembangan perusahaan-perusahaan

yang tercatat pada Bursa Efek salah satunya dipengaruhi oleh investor. Investor juga berpengaruh terhadap keberlangsungan perusahaan dengan adanya saham yang ditanamkan pada perusahaan tersebut. Perusahaan-perusahaan tersebut bertanggung jawab terhadap seluruh transaksi yang dilakukan di bursa, baik untuk kepentingan sendiri maupun untuk kepentingan investor. Transaksi tersebut diawasi oleh pihak Otoritas Jasa Keuangan (OJK) dengan tujuan untuk melindungi investor. OJK memiliki kewenangan untuk memberikan sanksi penghentian sementara perdagangan saham (*suspend*) apabila laporan keuangan perusahaan yang diaudit memperoleh laporan keuangan yang tidak wajar (*disclaimer opinion*) selama 2 tahun berturut-turut atau memperoleh kesalahan pada laporan keuangan (*adverse opinion*), perusahaan dinyatakan pailit oleh kreditur, perusahaan tidak mengungkapkan informasi yang penting dan relevan yang dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap harga saham dan keputusan investasi, terjadi fluktuasi harga saham yang sangat besar, serta perusahaan tidak mampu untuk melunasi kewajibannya.

Perusahaan yang mendapat sanksi berupa *suspend* saham selama jangka waktu tertentu dan tidak melakukan perbaikan mendapat sanksi terberat berupa penghapusan pencatatan secara paksa (*forced delisting*) oleh OJK. *Forced delisting* dilakukan apabila emiten tidak menunjukkan *going concern* (perbaikan keuangan) di pasar modal dan tidak lagi memenuhi syarat sebagai perusahaan tercatat. Salah satu indikator yang dapat digunakan untuk menganalisis kebangkrutan adalah status perusahaan yang mengalami penghapusan pencatatan (*delisting*) oleh BEI. Analisis rasio terhadap laporan keuangan perusahaan perlu dilakukan untuk melihat dan mengukur resiko kebangkrutan serta untuk mengetahui keadaan perkembangan keuangan perusahaan baik hasil yang telah dicapai maupun prediksi di masa mendatang (Suwitno, 2013). Salah satu analisis statistik yang digunakan untuk mengukur resiko *delisting* yaitu menggunakan analisis survival.

Analisis *survival* digunakan untuk menaksir probabilitas kelangsungan hidup, kekambuhan, kematian dan peristiwa-

peristiwa lainnya sampai periode waktu tertentu. Analisis statistika yang menghubungkan variabel dependen dengan variabel independen salah satunya adalah dengan menggunakan metode regresi. Metode analisis regresi yang sering digunakan untuk analisis *survival* antara waktu *survival* dengan variabel independen adalah Regresi *Cox Proportional Hazard* (Kleinbaum & Klein, 2012). Model *Cox proportional hazard* mempunyai keuntungan lebih dari model parametrik karena tidak memerlukan spesifikasi bentuk fungsional dari fungsi *baseline hazard* dan juga tidak memerlukan pengecekan asumsi mengenai kelayakan bentuk distribusi seperti dalam model parametrik. Regresi *Cox Proportional Hazard* digunakan untuk data pengamatan pada satu waktu sehingga tidak sesuai digunakan untuk data dengan variabel independen yang bergantung waktu (*time series*). Analisis *survival* yang sesuai digunakan untuk variabel independen yang bergantung waktu yaitu regresi *Cox Proportional Hazard* dengan pendekatan *Time Dependent Covariate* (Kleinbaum & Klein, 2012).

Menurut Sumnway (2001), model statis tidak dapat mengakomodasi perubahan risiko kondisi perusahaan seiring waktu, sehingga dibutuhkan metode yang dapat memperhitungkan perubahan kondisi perusahaan seiring waktu. Penelitian mengenai analisis *survival* yang diterapkan pada bidang kajian ekonomi pernah dilakukan oleh Miranti (2017) dimana melakukan penelitian mengenai analisis *survival* untuk memodelkan lama perusahaan sektor manufaktur tercatat (*listing*) di Bursa Efek Indonesia. Penelitian ini menggunakan data laporan keuangan setiap kuartal dari perusahaan sektor manufaktur di website Bursa Efek Indonesia dan *Indonesia Capital Market Directory* (ICMD) dari kuartal pertama tahun 1990 hingga kuartal ketiga tahun 2015. Penelitian ini menggunakan model *multiple period logit* ekuivalen dengan model *hazard*. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa model terbaik diperoleh dari *windowing* data penelitian pada tahun 1996 sampai 2015 dengan tujuh variabel yang berpengaruh signifikan yaitu CR, GPM, EBITA, STA, SFA, IHSG dan BI.Rate. Penelitian serupa juga pernah dilakukan oleh Sigalingging (2016)

dimana melakukan pemodelan lama perusahaan tercatat di Indeks LQ45 menggunakan analisis survival dengan melibatkan 18 variabel rasio keuangan pada laporan perusahaan dan dua indikator ekonomi makro. Analisis survival yang digunakan adalah dengan pendekatan model regresi *Cox* dengan peubah terikat waktu (*time dependent covariate*). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa variabel yang berpengaruh signifikan terhadap model adalah DAR, DER, ROE, *Working Capital to Long Term Debt*, *Retained Earning to Total Asset*, *IHSG*, dan *BI rate*.

Model *generalized extreme value regression* banyak digunakan untuk mengestimasi dan memprediksi suatu kejadian yang ekstrim atau kejadian yang jarang sekali terjadi yang sering digunakan di berbagai bidang seperti lingkungan, teknik, serta ekonomi bisnis. Pemodelan menggunakan GEVR pernah dilakukan oleh Calabrese & Giudici (2015) dengan memodelkan GEVR untuk memprediksi kebangkrutan bank berdasarkan indikator ekonomi mikro dan makro. Hasil analisis menunjukkan untuk data kebangkrutan bank yang tergolong jarang terjadi, metode GEVR mampu memprediksi lebih akurat dibanding metode regresi logistik sederhana. Penelitian lain pernah dilakukan oleh Widyarani (2018) yang mengkaji mengenai metode GEVR yang dibandingkan dengan regresi logistik dan analisis diskriminan kernel dalam memprediksi *financial distress* pada kasus bank umum di Indonesia. Hasil penelitian diperoleh regresi logistik biner menghasilkan nilai AUC tertinggi dibandingkan ketiga metode lainnya. Namun, metode GEVR dianggap lebih baik dikarenakan metode GEVR memiliki nilai estimasi parameter yang signifikan, sedangkan metode regresi logistik tidak.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan untuk memodelkan lama perusahaan sektor manufaktur tercatat di BEI menggunakan analisis survival. Pendekatan yang dilakukan adalah *multiperiod generalized extreme value regression* menggunakan delapan belas rasio keuangan pada laporan keuangan setiap perusahaan tercatat dan dua indikator ekonomi makro. Analisis survival dengan metode *multiperiod* GEVR diharapkan mampu

mengidentifikasi prediktor yang ditinjau dari rasio keuangan serta indikator ekonomi makro yang diduga berpengaruh pada likuiditas perusahaan manufaktur, sehingga tetap dapat *listed* di Bursa Efek Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana mendapatkan model prediksi *delisting time* dari perusahaan-perusahaan sektor manufaktur di BEI yang akurat. Permasalahan secara spesifik dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik finansial perusahaan-perusahaan sektor manufaktur yang tercatat di BEI?
2. Bagaimana hasil studi simulasi metode *multi-period generalized extreme value regression* untuk prediksi *delisting time* perusahaan-perusahaan sektor manufaktur yang tercatat di BEI?
3. Bagaimana model dan performansi metode *multi-period generalized extreme value regression* untuk prediksi *delisting time* perusahaan-perusahaan sektor manufaktur yang tercatat di BEI?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan permasalahan yang telah disusun, tujuan penelitian ini secara umum adalah untuk memperoleh prediksi *delisting time* dari perusahaan-perusahaan sektor manufaktur di BEI. Secara spesifik, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan karakteristik finansial perusahaan-perusahaan sektor manufaktur yang tercatat di BEI.
2. Memperoleh hasil studi simulasi model *multi-period generalized extreme value regression* untuk prediksi *delisting time* perusahaan-perusahaan sektor manufaktur yang tercatat di BEI.
3. Memperoleh model dan performansi metode *multi-period generalized extreme value regression* untuk prediksi

delisting time perusahaan-perusahaan sektor manufaktur yang tercatat di BEI.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak di antaranya adalah sebagai berikut.

1. Bagi Mahasiswa
Mahasiswa mampu memahami penerapan analisis *survival* menggunakan metode *multiperiod generalized extreme value regression* serta mengaplikasikannya di bidang ekonomi dan finansial, khususnya perusahaan-perusahaan manufaktur yang mengalami *delisting* (penghapusan pencatatan) oleh BEI.
2. Bagi perusahaan terkait
Menjadi *early warning system* bagi perusahaan untuk melakukan evaluasi terhadap kondisi finansial yang dapat mempengaruhi fluktuasi harga saham.
3. Bagi BEI
Memberikan evaluasi terhadap resiko adanya kasus *delisting* perusahaan yang tercatat di BEI untuk melakukanantisipasi apabila terjadi pengaruh harga saham.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Data yang digunakan merupakan data laporan keuangan tiap kuartal sejak tahun 1990 hingga tahun 2017 dari perusahaan sektor manufaktur yang tercatat di BEI.
2. Sampel yang digunakan yaitu 79 perusahaan sektor manufaktur, yang terdiri dari 71 perusahaan yang *survive*, 6 perusahaan *delisting* dan 2 perusahaan *Relisting*. Subsektor perusahaan yang dipilih yaitu *Ceramic, Glass & Porselen, Chemical, Animal Husbandry, Plastic & Packaging, Pulp & Paper, Textile & Garment, Foot Wear* dan *Food & Beverage*.

3. Data perusahaan *relisting* tidak akan digunakan dalam penelitian ini karena model *survival* bukan merupakan model berulang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai analisis *survival*, fungsi *survival*, fungsi *hazard*, kurva Kaplan-Meier, *Generalized Extreme Value Regression*, penaksiran parameter model GEVR, uji signifikansi parameter, pembangkitan data *survival time*, evaluasi kebaikan model, rasio keuangan, kebangkrutan dan *delisting* perusahaan dari BEI, serta indikator ekonomi makro.

2.1 *K-Nearest Neighbour Multiple Imputation*

Data hilang merupakan salah satu permasalahan yang sering ditemui dalam penggunaan data banyak (*big data*). Oleh karena itu, diperlukan suatu metode khusus untuk menangani adanya data hilang. McGraw Hill Finance (2015) dalam laporan kerja mereka menyebutkan bahwa metode *k-nearest neighbour* (KNN) lebih baik untuk melakukan imputasi pada data rasio keuangan.

Metode imputasi KNN adalah salah satu metode untuk mengatasi *missing* data tanpa perlu pembentukan model prediksi untuk setiap item yang mengalami *missing* data, melainkan hanya menggunakan ukuran jarak (Siregar, 2013). Prosedur imputasi *missing* data dengan metode KNN adalah sebagai berikut:

1. Menentukan nilai K, yaitu berapa jumlah observasi terdekat yang akan digunakan untuk mengestimasi *missing* data.
2. Menghitung jarak antara observasi yang mengandung *missing* data pada variabel ke- j (x_j) dengan observasi lainnya yang tidak mengandung *missing* data pada variabel selain j (dinotasikan dengan j') menggunakan rumus jarak euclidian sebagai berikut.

$$d(x_a, x_b) = \sqrt{\sum_{\substack{j'=1 \\ j' \neq j}}^m (x_{aj'} - x_{bj'})^2} \quad (2.1)$$

dimana:

$d(x_a, x_b)$: jarak antar observasi x_a dan observasi x_b pada variabel selain variabel j

x_{aj}' : nilai variabel ke- j pada observasi target x_a

x_{bj}' : nilai variabel ke- j pada observasi target x_b

3. Mencari K observasi terdekat berdasarkan nilai jarak terkecil. Nilai variabel pada K observasi terdekat ini yang akan digunakan untuk proses imputasi pada observasi yang mengandung nilai *missing*.
4. Menghitung bobot (*weight*) pada setiap K observasi terdekat. Observasi yang paling dekat akan mendapatkan bobot yang paling besar.
5. Mengitung nilai rata-rata pada K observasi terdekat yang tidak mengandung nilai *missing* dengan prosedur *weighted mean estimation* yaitu dengan rumus sebagai berikut.

$$\hat{x}_j = \frac{1}{W} \sum_{k=1}^K w_k v_{kj} \quad (2.2)$$

dengan v_{kj} adalah nilai variabel ke- j pada observasi ke- k , $k = 1, 2, \dots, K$ dan $W = \sum_{k=1}^K w_k$, dengan w_k adalah bobot observasi tetangga terdekat ke- k . Dimana $w_k = \frac{1}{d(x, v_k)^2}$,

dengan $x = (x_1, x_2, \dots, x_p)^T$.

6. Melakukan proses imputasi *missing* data pada observasi yang mengandung nilai *missing* dengan nilai rata-rata yang diperoleh pada tahap 5.

2.2 Analisis Survival

Analisis *survival* merupakan metode statistik yang digunakan untuk menganalisis waktu antar kejadian, yaitu dimulai dari *time origin (start point)* sampai pada suatu kejadian khusus (*failure event*). Menurut Kleinbum & Klein (2012) dalam menentukan waktu *survival T*, terdapat tiga elemen yang harus diperhatikan, yaitu sebagai berikut:

- a. Waktu awal adalah waktu dimulainya suatu penelitian, sedangkan titik awal pada penelitian ini adalah tanggal dimana perusahaan melakukan pendaftaran IPO (*Initial Public Offering*) ke BEI (*new listing*).

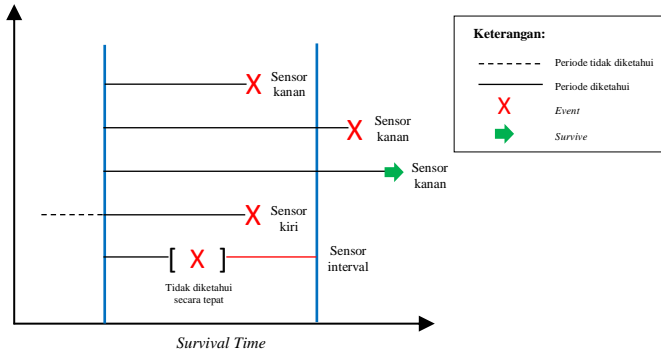
- b. Kejadian akhir, merupakan titik akhir dari suatu penelitian yaitu tanggal dimana BEI melakukan *delisting* baik *force delisting* maupun *voluntary delisting* terhadap perusahaan.
- c. Skala pengukuran yang digunakan adalah lama perusahaan tercatat di BEI dalam satuan kuartal.

Waktu *survival* tersebut diperoleh dari suatu pengamatan terhadap objek yang dicatat waktu dari awal kejadian sampai terjadinya peristiwa tertentu, yaitu kegagalan dari setiap objek yang disebut *failure event*. Perbedaan antara analisis *survival* dengan analisis statistik lainnya adalah adanya data tersensor. Data dikatakan tersensor jika pengamatan waktu *survival* hanya sebagian, tidak sampai *failure event*. Nilai $d=1$ menunjukkan *failure* dan $d=0$ menunjukkan tersensor. Menurut Kleinbaum & Klein (2012) penyebab terjadinya data tersensor antara lain:

- a. *Loss to follow up*, terjadi bila objek pindah atau menolak untuk berpartisipasi.
- b. *Withdraws from the study*, terjadi jika objek meninggal karena penyebab lain.
- c. *Study ends – no events*, terjadi bila masa penelitian berakhir sementara objek yang diobservasi belum mencapai *failure event*.

Menurut Collet (1994) ada tiga jenis sensor dalam analisis *survival*. Data tersensor dalam analisis *survival* terbagi menjadi tiga kategori yaitu data tersensor kanan, data tersensor kiri dan data tersensor interval. Berikut ini adalah penjelasan tiga jenis sensor tersebut.

- a. Sensor kanan (*right censored*) yaitu apabila observasi dari awal penelitian belum mengalami *failure event* sampai akhir penelitian.
- b. Sensor kiri (*left censored*) yaitu apabila *failure event* dari pengamatan terjadi sebelum penelitian dimulai.
- c. Sensor interval (*interval censored*) yaitu apabila *failure event* dari pengamatan terjadi pada interval penelitian akan tetapi tidak teramati.



Gambar 2.1 Ilustrasi Data Tersensor

Gambar 2.1 menunjukkan ilustrasi untuk data tersensor kanan, tersensor kiri, dan tersensor interval.

2.3 Fungsi *Survival* dan Fungsi *Hazard*

Dalam analisis *survival* terdapat dua fungsi *survival* yang dapat memberikan informasi karakteristik yaitu *survivor function* yang dilambangkan dengan $S(t)$ dan *hazard function* dilambangkan dengan $h(t)$.

2.3.1 Fungsi *Survival*

Fungsi survival didefinisikan sebagai probabilitas objek dapat bertahan lebih dari waktu tertentu, dimana T adalah variabel acak *non-negative* yang menggambarkan waktu *survival* objek dari suatu populasi. Secara matematis fungsi *survival* dinyatakan sebagai berikut:

$$S(t) = P(T > t) = 1 - P(T \leq t) \quad (2.3)$$

Apabila T merupakan notasi dari waktu *survival* dan merupakan variabel random yang memiliki distribusi peluang $f(t)$ maka fungsi kepadatan peluang dapat dinyatakan sebagai persamaan sebagai berikut:

$$f(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t)}{\Delta t} \quad (2.4)$$

Apabila T adalah variabel random kontinu maka fungsi *survival* adalah komplemen dari fungsi distribusi kumulatif, di-

mana fungsi distribusi kumulatif didefinisikan sebagai probabilitas variabel random T kurang dari atau sama dengan waktu t yang secara matematis dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$F(t) = P(T \leq t) = \int_0^t f(u)du \quad (2.5)$$

Fungsi *survival* $S(t)$ pada persamaan (2.3) menyatakan bahwa probabilitas waktu *survival* lebih besar dari nilai t , sehingga dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$S(t) = P(T > t) = 1 - P(T \leq t) = 1 - F(t) \quad (2.6)$$

(Kleinbaum & Klein, 2012).

2.3.2 Fungsi Hazard

Fungsi *hazard* adalah laju kegagalan (*failure*) mengalami *event* hingga waktu ke- t atau peluang objek mengalami suatu *event* hingga waktu ke- t yang dinyatakan pada persamaan sebagai berikut:

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} \quad (2.7)$$

Fungsi *hazard* menyatakan laju kegagalan suatu objek untuk mengalami *event* dalam interval waktu dari t sampai $t + \Delta t$ dengan syarat suatu objek telah bertahan sampai waktu ke- t . Misalkan probabilitas variabel random T lebih besar atau sama dengan t , berada di antara t dan $t + \Delta t$, dengan syarat T lebih besar atau sama dengan t . Hubungan antara fungsi *survival* dan fungsi *hazard* dapat menggunakan teori probabilitas bersyarat $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$ di mana A merupakan fungsi *hazard* dan B merupakan fungsi *survival* sehingga dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} h(t) &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} \\ &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < (t + \Delta t)) \cap (T \geq t)}{P(T \geq t)\Delta t} \\ &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < (t + \Delta t))}{P(T \geq t)\Delta t} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 h(t) &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < (t + \Delta t))}{S(t)\Delta t} \\
 &= \frac{1}{S(t)} \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < (t + \Delta t))}{\Delta t}
 \end{aligned}$$

Diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$h(t) = \frac{f(t)}{S(t)} \quad (2.8)$$

Berdasarkan persamaan (2.5) diperoleh sebagai berikut:

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

sehingga,

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

Dengan $S(t) = \exp\left[\int_0^t h(u)du\right]$ maka hubungan antara $h(t)$ dan $S(t)$ jika kedua ruas fungsi diintegalkan yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 -\frac{d(S(t))/dt}{S(t)} &= \frac{f(t)}{S(t)} \\
 -\frac{d[\ln(S(t))]}{d(t)} &= h(t) \\
 -d[\ln(S(t))] &= h(t)dt \\
 -\int_0^t d[\ln(S(t))] &= \int_0^t h(u)du \\
 -\ln(S(t)) &= \int_0^t h(u)du \\
 \ln(S(t)) &= -\int_0^t h(u)du \\
 \ln S(t) &= -H(t)
 \end{aligned}$$

Fungsi $H(t)$ adalah *hazard* kumulatif yang diperoleh dari fungsi *survival*. Hubungan antara fungsi kumulatif *hazard* dan fungsi *survival* adalah sebagai berikut:

$$H(t) = -\ln S(t) \quad (2.10)$$

(Kleinbaum & Klein, 2012).

2.4 Kurva *Survival Kaplan-Meier*

Dalam analisis *survival*, kurva Kaplan-Meier digunakan untuk menaksir *survival function* (Kleinbaum & Klein, 2012). Kurva Kaplan-Meier merupakan kurva yang menggambarkan hubungan antara estimasi *survival function* dengan waktu *survival*. Jika probabilitas dari Kaplan-Meier dinotasikan dengan $\hat{S}(t_{(j)})$ maka persamaan umum Kaplan-Meier adalah sebagai berikut:

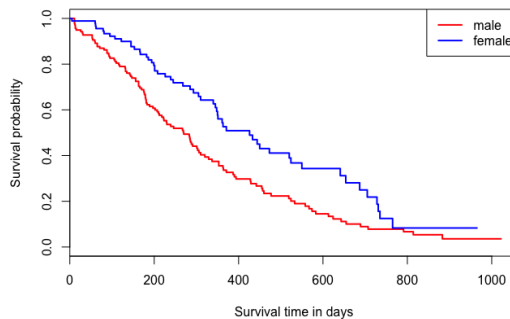
$$\hat{S}(t_{(j)}) = \hat{S}(t_{(j-1)}) \times \hat{Pr}(T > t_{(j)} | T \geq t_{(j)}) \quad (2.11)$$

$$\hat{S}(t_{(j-1)}) = \prod_{i=1}^{j-1} \hat{Pr}(T > t_{(i)} | T \geq t_{(i)}) \quad (2.12)$$

di mana $\hat{S}(t_{(j-1)})$ adalah probabilitas suatu objek bertahan sampai waktu ke- $t_{(j-1)}$ dan $\hat{Pr}(T > t_{(j)} | T \geq t_{(j)})$ adalah probabilitas objek bertahan sampai setelah waktu ke- $t_{(j)}$ dengan syarat objek mampu bertahan hidup hingga tidak kurang dari $t_{(j)}$, sehingga didapatkan persamaan sebagai berikut:

$$\hat{S}(t_{(j-1)}) = \prod_{i=1}^j \hat{Pr}(T > t_{(i)} | T \geq t_{(i)}) \quad (2.13)$$

Kurva *survival* Kaplan-Meier dapat diilustrasikan melalui gambar berikut:



Gambar 2.2 Ilustrasi Kurva Kaplan-Meier

2.5 Model Cox Proportional Hazard

Salah satu tujuan dalam analisis *survival* adalah untuk mengetahui hubungan antara waktu hingga terjadinya *event* (*time to failure*) dan variabel prediktor yang dianggap mempengaruhi waktu *survival* (Kleinbaum & Klein, 2012). Metode yang dapat digunakan untuk mengetahui pola hubungan adalah analisis regresi. Model regresi yang dapat digunakan pada data *survival* adalah regresi *Cox proportional hazard* (PH). Model *Cox proportional hazard* ditunjukkan pada persamaan berikut ini:

$$h(t, x) = h_0(t) \exp \sum_{j=1}^p \beta_j x_j \quad (2.14)$$

di mana $h_0(t)$ adalah *baseline hazard* yang bergantung terhadap t , tetapi tidak mengandung x . Kuantitas $\exp \sum_{j=1}^p \beta_j x_j$ hanya bergantung pada x karena variabel x tidak bergantung pada waktu (Kleinbaum & Klein, 2012).

2.6 Generalized Extreme Value Distribution

Generalized Extreme Value (GEV) *distribution* pertama kali dikenalkan oleh Jenkinson. Distribusi *Generalized Extreme Value* (GEV) merupakan bagian dari distribusi probabilitas kontinu yang berkaitan erat dengan *Extreme Value Theory*. Pada EVT, distribusi GEV berfokus pada penanganan ekor distribusi mengingat *respon curve* yang bernilai mendekati satu (Calabrese & Osmetti, 2013). Distribusi GEV memiliki tiga parameter dengan berbagai metode yang dapat digunakan untuk mengestimasi parameternya. Variabel random X dapat dikatakan berdistribusi GEV jika memiliki *probability density function* (pdf) berikut:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma} \exp[-(1 - \tau)Y - \exp(-Y)] \quad (2.15)$$

di mana,

$$Y = \begin{cases} -\frac{1}{\tau} \log \left(1 - \frac{\tau(x - \mu)}{\sigma} \right); & \tau \neq 0 \\ \frac{(x - \mu)}{\sigma}; & \tau = 0 \end{cases}$$

dengan nilai τ merupakan parameter bentuk yang mempengaruhi bentuk dari distribusi, μ adalah parameter lokasi yang menunjukkan modus dari distribusi, dan σ merupakan parameter skala yang menunjukkan sebaran dari distribusi. Berikut adalah *cumulative distribution function* (CDF) dari GEV.

$$F_X(x) = \exp \left\{ - \left[1 + \tau \left(\frac{x - \mu}{\sigma} \right) \right]^{-1/\tau} \right\}, \quad (2.16)$$

dimana $-\infty < \tau < +\infty$; $-\infty < \mu < +\infty$; $\sigma > 0$ dengan $S_x = \{x: 1 + \tau(x - \mu)/\sigma > 0\}$, dimana τ merupakan parameter bentuk, μ merupakan parameter lokasi, dan σ merupakan parameter skala.

2.7 Generalized Extreme Value Regression

Generalized Extreme Value Regression (GEVR) dilakukan untuk mengatasi kekurangan dari metode regresi logistik. Regresi GEV merupakan regresi GLM dengan variabel dependen biner dan menggunakan fungsi quantile distribusi GEV sebagai *link function*. Pada regresi logistik, probabilitas dari kejadian langka cenderung diabaikan serta *logit link* merupakan fungsi yang simetris. Estimasi probabilitas kebangkrutan dilakukan dengan $\pi(\mathbf{x}_i) = P\{Y_i = 1 | \mathbf{x}_i\}$, maka *cumulative distribution function* (CDF) dari GEV sebagai *respon curve* adalah sebagai berikut:

$$\pi(\mathbf{x}_i) = \exp \left\{ - [1 + \tau(\boldsymbol{\beta}' \mathbf{x}_i)]^{-1/\tau} \right\} \quad (2.17)$$

sehingga,

$$\begin{aligned} P\{Y_i = 1 | \mathbf{x}_i\} &= \exp \left\{ - [1 + \tau(\boldsymbol{\beta}' \mathbf{x}_i)]^{-1/\tau} \right\} \\ 1 - \pi(\mathbf{x}_i) &= P\{Y_i = 0 | \mathbf{x}_i\} \\ &= 1 - \exp \left\{ - [1 + \tau(\boldsymbol{\beta}' \mathbf{x}_i)]^{-1/\tau} \right\} \end{aligned}$$

Dalam *general linear model* (GLM), jika $\tau \rightarrow 0$ pada persamaan (2.17) menjadi *respon surface* dari model pelengkap log-log dan jika $\tau < 0$ *Weibull respon curve*. *Link function* dari model GEV adalah sebagai berikut:

$$\frac{\{-\ln[\pi(\mathbf{x}_i)]\}^{-\tau} - 1}{\tau} = \boldsymbol{\beta}' \mathbf{x}_i \quad (2.18)$$

dimana τ merupakan parameter bentuk dan $\pi(x_i)$ adalah peluang x diklasifikasikan sebagai perusahaan yang *delisting* atau lainnya. Untuk interpretasi parameter β dan τ , jika nilai dari x ke- j (dengan $j = 1, 2, \dots, p$) meningkat satu unit dan semua variabel independen lainnya tetap (Calabrese & Osmetti, 2013). Model dari GEVR didefinisikan oleh *link function* yang sesuai dengan fungsi kumulatif invers dari distribusi GEV yang disebut dengan "gevit" (Calabrese & Gudici, 2015).

$$gevit(\pi_i) = \frac{-\ln(\pi_i)^{-\tau} - 1}{\tau} = \beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij} = \eta_i \quad (2.19)$$

2.8 Penaksiran Parameter Model *Generalized Extreme Value Regression*

Estimasi parameter untuk metode GEVR dilakukan dengan memaksimalkan fungsi likelihood fungsi probabilitas yang digunakan dalam perhitungan fungsi likelihood adalah sebagai berikut:

$$f(y_i) = \pi(x_i)^{y_i} (1 - \pi(x_i))^{1-y_i}, \quad (2.20)$$

dengan

$$\pi(x_i) = \exp\{-[1 + \tau(\beta' x_i)]^{-1/\tau}\}$$

Persamaan (2.19) merupakan fungsi persamaan non linier sehingga perlu dilakukan transformasi agar diperoleh fungsi yang linier. Bentuk transformasi pada model gevit akan menghasilkan fungsi $g(x_i)$ sebagai berikut:

$$g(x_i) = \frac{\{-\ln[\pi(x_i)]\}^{-\tau} - 1}{\tau} = \beta' x_i \quad (2.21)$$

Fungsi likelihood dari metode *Generalized Extreme Value Regression* dapat dituliskan kedalam persamaan berikut:

$$L(\beta, \tau) = \prod_{i=1}^n f(y_i)$$

$$\begin{aligned}
L(\boldsymbol{\beta}, \tau) &= \prod_{i=1}^n \pi(x_i)^{y_i} (1 - \pi(x_i))^{1-y_i} \\
&= \prod_{i=1}^n \exp\{-[1 + \tau(\boldsymbol{\beta}' \mathbf{x}_i)]^{-1/\tau}\}^{y_i} \{1 - \exp(-[1 + \tau(\boldsymbol{\beta}' \mathbf{x}_i)]^{-1/\tau})\}^{1-y_i} \quad (2.22)
\end{aligned}$$

Berdasarkan fungsi likelihood yang diperoleh, maka fungsi dari \ln likelihood dapat dituliskan dalam persamaan sebagai berikut:

$$\ln L(\boldsymbol{\beta}, \tau) = \sum_{i=1}^n \left\{ -y_i [1 + \tau(\boldsymbol{\beta}' \mathbf{x}_i)]^{-\frac{1}{\tau}} + (1 - y_i) \ln \left[1 - \exp \left[-[1 + \tau(\boldsymbol{\beta}' \mathbf{x}_i)]^{-\frac{1}{\tau}} \right] \right] \right\} \quad (2.23)$$

Invers dari persamaan tersebut merupakan CDF yang hanya berlaku pada nilai $\{\mathbf{x}_i: 1 + \tau \mathbf{x}_i > 0\}$ persamaan tersebut pada $\{\mathbf{x}_i: 1 + \tau \boldsymbol{\beta}' \mathbf{x}_i > 0\}$. *Score function* didapatkan dengan melakukan *differencing* pada fungsi likelihood dengan parameter $\boldsymbol{\beta}$ dan τ .

$$\frac{\partial \ln L(\boldsymbol{\beta}, \tau)}{\partial \beta_j} = - \sum_{i=1}^n x_{ij} \frac{\ln[\pi(\mathbf{x}_i)] y_i - \pi(\mathbf{x}_i)}{1 + \boldsymbol{\beta}' \mathbf{x}_i} \frac{1}{1 - \pi(\mathbf{x}_i)} \quad (2.24)$$

dengan $j = 0, 1, \dots, p$, dan

$$\frac{\partial \ln L(\boldsymbol{\beta}, \tau)}{\partial \beta_j} = \sum_{i=1}^n \left[\frac{1}{\tau^2} \ln(1 + \tau \boldsymbol{\beta}' \mathbf{x}_i) - \frac{\boldsymbol{\beta}' \mathbf{x}_i}{\tau(1 + \tau \boldsymbol{\beta}' \mathbf{x}_i)} \right] \frac{y_i - \pi(\mathbf{x}_i)}{1 - \pi(\mathbf{x}_i)} \ln[\pi(\mathbf{x}_i)] \quad (2.25)$$

Metode maksimum likelihood tidak memberikan hasil yang *close from* sehingga iterasi numerik sehingga dibutuhkan iterasi numerik dalam melakukan estimasi parameter. Calabrese & Osmetti (2013) melakukan *initial value* dengan pendekatan distribusi tipe Gumbel untuk mempermudah perhitungan dimana parameter τ mendekati nol. Sehingga didapatkan fungsi peluang untuk klasifikasi metode GEVR dengan pendekatan distribusi Gumbel sebagai berikut:

$$\pi(\mathbf{x}_i) = \exp(-\exp(\boldsymbol{\beta}' \mathbf{x}_i)) \quad (2.26)$$

Sehingga \ln *likelihood* dari distribusi Gumbel adalah sebagai berikut:

$$\ln L(\boldsymbol{\beta}) = \sum_{i=1}^n \left\{ -y_i [-\exp(\boldsymbol{\beta}' \mathbf{x}_i)] + (1 - y_i) \ln[1 - \exp[-\exp(\boldsymbol{\beta}' \mathbf{x}_i)]] \right\} \quad (2.27)$$

Estimasi parameter selanjutnya dilakukan dengan iterasi secara numerik melalui iterasi Newton-Raphson. Metode Newton-Raphson diperlukan turunan kedua dari fungsi *likelihood*. Matriks \mathbf{H} merupakan matriks Hessian yang berisikan turunan kedua dari fungsi *likelihood* $L(\boldsymbol{\beta})$. Elemen-elemen pada matriks \mathbf{H} ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$\mathbf{H} = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \beta_1^2} & \frac{\partial^2 L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \beta_2 \beta_1} & \frac{\partial^2 L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \beta_3 \beta_1} & \cdots & \frac{\partial^2 L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \beta_k \beta_1} \\ \frac{\partial^2 L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \beta_1 \beta_2} & \frac{\partial^2 L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \beta_2^2} & \frac{\partial^2 L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \beta_3 \beta_2} & \cdots & \frac{\partial^2 L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \beta_k \beta_2} \\ \frac{\partial^2 L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \beta_1 \beta_3} & \frac{\partial^2 L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \beta_2 \beta_3} & \frac{\partial^2 L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \beta_3^2} & \cdots & \frac{\partial^2 L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \beta_k \beta_3} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial^2 L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \beta_1 \beta_k} & \frac{\partial^2 L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \beta_2 \beta_k} & \frac{\partial^2 L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \beta_3 \beta_k} & \cdots & \frac{\partial^2 L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \beta_k^2} \end{bmatrix} \quad (2.28)$$

Prosedur Newton-Raphson untuk mencari taksiran $\boldsymbol{\beta}$ hingga dicapai hasil yang konvergen dengan persamaan berikut:

$$\widehat{\boldsymbol{\beta}}^{(r+1)} = \widehat{\boldsymbol{\beta}}^{(r)} - \left(\mathbf{H}(\widehat{\boldsymbol{\beta}}^{(r)}) \right)^{-1} \mathbf{g}^{(r)}, r = 1, 2, \dots \quad (2.29)$$

dengan $\mathbf{g}^T = \left(\frac{\partial^2 L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \beta_0}, \frac{\partial^2 L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \beta_1}, \frac{\partial^2 L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \beta_2}, \dots, \frac{\partial^2 L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \beta_p} \right)$ dengan \mathbf{H} merupakan matriks Hessian dengan $h_{jj'} = \frac{\partial^2 L(\boldsymbol{\beta})}{\partial \beta_j \beta_{j'}}$ dan $j, j' = 0, 1, 2, \dots, p$.

2.9 Uji Signifikansi Parameter

Pada analisis data *survival* ada dua pengujian parameter yang dilakukan, yaitu secara serentak dan parsial. Distribusi statistik ujinya adalah *Chi Square*. Berikut ini pengujian parameter yang dilakukan setelah mendapatkan model.

2.9.1 Pengujian Serentak

Uji serentak dapat dihitung melalui rasio *likelihood* (Hosmer & Lemeshow, 2000). Uji ini merupakan uji *chi-square* yang menggunakan nilai *maximum likelihood*. Pengujian ini bertujuan untuk memeriksa apakah variabel prediktor berpengaruh secara

signifikan terhadap variabel respon. Berikut ini adalah hipotesis yang digunakan pada pengujian serentak.

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

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

Statistik uji:

$$G^2 = -2 \ln \left[\frac{\left(\frac{n_1}{n}\right)^{n_1} \left(\frac{n_0}{n}\right)^{n_0}}{\prod_{i=1}^n \left(h(x_i, t_i)^{y_i} \prod_{j=1}^{t_i-1} [1 - h(x_{i,j})] \right)} \right] \quad (2.30)$$

dimana

n_1 : jumlah perusahaan yang mengalami *delisting*

n_0 : jumlah perusahaan lainnya

Berdasarkan hasil perhitungan secara statistik dapat diperoleh kesimpulan dari daerah penolakan hipotesis yaitu tolak H_0 jika $G_{hitung}^2 > \chi_{\alpha,p}^2$ jika atau $p - value < \alpha$ (0,05), yang berarti bahwa minimal terdapat satu variabel prediktor yang berpengaruh terhadap variabel respon.

2.9.2 Pengujian Parsial

Pengujian secara parsial dilakukan untuk mengetahui signifikansi masing-masing parameter terhadap variabel respon. Pengujian parameter secara parsial menggunakan uji *Wald* dengan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0$$

Statistik uji:

$$W^2 = \frac{\hat{\beta}_j^2}{\text{var}(\hat{\beta}_j)} \quad (2.31)$$

Berdasarkan hasil perhitungan secara statistik dapat diperoleh kesimpulan dari daerah penolakan hipotesis yaitu tolak H_0 jika $W^2 > \chi_{\alpha,p}^2$ atau $p - value < \alpha$ (0,05), yang berarti bahwa variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen.

2.10 Pembangkitan Data *Survival Time*

Studi simulasi merupakan alat statistik yang penting untuk menyelidiki performansi, sifat dan kecukupan suatu model statistik. Salah satu model statistik yang paling penting dan sering digunakan dalam suatu penelitian adalah model Cox PHM. Pembangkitan data simulasi dengan model Cox PHM telah dilakukan. Model Cox PHM dapat menggambarkan hubungan *hazard* dan *survival time* yang berguna untuk studi simulasi (Bender, 2005).

Fungsi *survival* dari Cox PHM dinyatakan sebagai berikut.

$$S(t|\mathbf{x}) = \exp(-H_0(t) \exp(\boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x})) \quad (2.32)$$

dengan $H_0(t) = \int_0^t h_0(u) du$ adalah kumulatif bazeline hazard. Sehingga fungsi distribusi dari Cox PHM adalah

$$\begin{aligned} F(t|\mathbf{x}) &= 1 - S(t|\mathbf{x}) \\ &= 1 - \exp(-H_0(t) \exp(\boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x})) \end{aligned} \quad (2.33)$$

dengan $U \sim U[0,1]$ yang merupakan representasi dari *survival function*. Sehingga dengan menggunakan persamaan (2.33) waktu *survival* (T) untuk model berbasis Cox sebagai berikut:

$$U = \exp(-H_0(t) \exp(\boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x})) \quad (2.34)$$

$$T = H_0^{-1}(t) [-\log(U) \exp(\boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x})] \quad (2.35)$$

Pembangkitan data *survival time* berdistribusi weibull berbasis Cox juga telah dilakukan. Apabila T melambangkan waktu *survival* berdistribusi weibull dan mempunyai fungsi distribusi peluang $f(t)$, maka fungsi kepadatan peluang dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$f(t) = \lambda v t^{v-1} \exp(-\lambda t) \quad (2.36)$$

Fungsi *survival* $S(t)$ yang didefinisikan sebagai probabilitas dengan formula sebagai berikut:

$$S(t) = \exp(-\lambda t^v) \quad (2.37)$$

Fungsi *hazard* merupakan suatu laju kegagalan atau *failure* sesaat dengan asumsi bahwa suatu objek mencapai kejadian khusus sampai waktu ke- t , dengan syarat telah bertahan sampai waktu

tersebut. Fungsi *hazard* untuk distribusi weibull dinyatakan pada persamaan berikut:

$$h(t) = \frac{f(t)}{S(t)} = \lambda v t^{v-1} \quad (2.38)$$

Apabila T melambangkan waktu *survival* berdistribusi weibull, dengan $\lambda > 0$ mempunyai fungsi *hazard* $t \geq 0$, maka kumulatif fungsi *hazard* adalah

$$H(t) = \int_0^t h(u) du = \lambda t^v \quad (2.39)$$

dengan memasukkan persamaan (2.39) ke dalam persamaan (2.34) maka didapatkan persamaan (2.40).

$$\begin{aligned} U &= \exp(-\lambda t^v \exp(\boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x})) \\ \log U &= \log(\exp(-\lambda t^v \exp(\boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}))) \\ \log U &= -\lambda t^v \exp(\boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x}) \end{aligned} \quad (2.40)$$

$$T = \left(-\frac{\log U}{\lambda \exp(\boldsymbol{\beta}^T \mathbf{x})} \right)^{\frac{1}{v}}$$

Waktu *survival* untuk model weibull berbasis Cox pada individu ke- i dapat ditulis sebagai berikut:

$$T_i = \left(-\frac{\log U_i}{\lambda \exp(\boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}_i)} \right)^{\frac{1}{v}} \quad (2.41)$$

Sehingga dengan menggunakan persamaan (2.41) waktu *survival* untuk model weibull berbasis Cox dapat dibangkitkan untuk studi simulasi, $T \sim \text{Weibull}(\lambda, v)$.

2.11 Evaluasi Kebaikan Model

Salah satu kriteria kebaikan model adalah c-indeks (*concordance index*) yang pertama kali diperkenalkan oleh Frank (1984) yang menyatakan bahwa c-indeks merupakan proporsi dari semua pasangan *survival time* sehingga akan menghasilkan prediksi yang tepat. Nilai c-indeks digunakan untuk mengukur keterurutan antara fungsi *prognostic* dan *h survival time* observasi baik untuk data tersensor maupun data tidak tersensor atau

mengukur missranking. Semakin besar nilai c-indeks akan memberikan nilai performansi yang semakin baik (Mahjub et al., 2016). Persamaan empiris yang menyatakan besarnya c-indeks pada dataset $D = \{(x_i, t_i, \delta_i)\}_{i=1}^n$ adalah sebagai berikut (Prasetyo, Miranti, & Iriawan, 2017).

$$C_{i,i'>i}(H) = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{i'<i'} v_{ii'} I \left(\left((1 - H(x_i)) - (1 - H(x_{i'})) \right) (t_{i'} - t_i) > 0 \right)}{\sum_{i=1}^n \sum_{i'<i'} v_{ii'}} \quad (2.42)$$

di mana I adalah fungsi indikator yang didefinisikan sebagai berikut:

$$I = \begin{cases} 1; & \left(\left((1 - H(x_i)) - (1 - H(x_{i'})) \right) (t_{i'} - t_i) > 0 \right) \\ 0; & \text{lainnya} \end{cases}$$

dengan $v_{ii'}$ adalah indikator perbandingan, $H(x)$ adalah peluang kumulatif *hazard*, dan t adalah *survival time*.

2.12 Rasio Keuangan

Suatu perusahaan selalu mempunyai alat yang digunakan untuk menganalisis keuangan perusahaan yang berfungsi untuk menilai kinerja suatu perusahaan berdasarkan perbandingan data keuangan yang terdapat pada laporan keuangan yang disebut sebagai rasio keuangan perusahaan (Akhmad, 2012). Rasio keuangan akan membimbing investor dan kreditor untuk membuat keputusan atau pertimbangan tentang pencapaian perusahaan dan prospek pada masa datang. Rasio keuangan juga dapat digunakan untuk menilai risiko dan peluang yang dapat dicapai oleh perusahaan. Berikut merupakan beberapa jenis rasio keuangan.

2.12.1 Rasio Aktivitas

Rasio aktivitas (*activity ratio*) digunakan untuk mengukur seberapa efektif perusahaan memanfaatkan semua sumber daya yaitu berupa asset. Rasio aktivitas melibatkan perbandingan antara tingkat penjualan dan investasi pada berbagai jenis aktiva yaitu persediaan, piutang, aktiva tetap, dan aktiva lain (Sawir, 2000). Rasio aktivitas diklasifikasikan menjadi 2 kelompok yaitu aktivitas jangka pendek (*short-term activity*) dan aktivitas jangka panjang

(*long-term activity*). Variabel yang termasuk pada rasio aktivitas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- *Earning Before Interest and Tax to Total Asset* (EBITA)
- *Sales to Total Asset* (STA)
- *Sales to Fixed Asset* (SFA)

2.12.2 Rasio Profitabilitas

Profitabilitas merupakan hasil akhir bersih dari berbagai kebijakan dan keputusan manajemen perusahaan, sehingga dapat memberi gambaran tentang tingkat efektivitas pengelolaan perusahaan (Sawir, 2000). Variabel penelitian yang termasuk pada rasio profitabilitas adalah sebagai berikut:

- *Operating Profit Margin* (OPM)
- *Net profit ratio* (NPM)
- *Gross Profit Ratio* (GPM)
- *Return on equity* (ROE)
- *Return on Asset* (ROA)
- *Retained Earnings to Total Asset* (RETA)

2.12.3 Rasio Solvabilitas

Rasio solvabilitas merupakan rasio yang mengukur kemampuan perusahaan dalam memenuhi kewajiban jangka panjangnya. Dari sudut pandang pemegang saham, rasio solvabilitas yang tinggi akan mengakibatkan pembayaran bunga yang tinggi yang pada akhirnya akan mengurangi pembayaran dividen (Prihadi, 2010). Rasio solvabilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- *Debt to Equity Ratio* (DER)
- *Debt to Asset Ratio* (DAR)
- *Working Capital to Long Term Debt* (WCLTD)

2.12.4 Rasio Likuiditas

Rasio likuiditas merupakan rasio yang mengukur kemampuan perusahaan untuk memenuhi kewajiban keuangan jangka pendek yang harus segera dipenuhi, atau kemampuan perusahaan untuk memenuhi kewajiban keuangan pada saat jatuh

tempo Prihadi, 2010). Variabel penelitian yang termasuk pada rasio likuiditas adalah sebagai berikut:

- *Current Ratio* (CR)
- *Earning to Debt* (ETD)
- *Working Capitan to Total Asset* (WCTA)

2.12.5 Rasio Market Measure

Analisis pasar yang digunakan berdasarkan indikator-indikator yang berhubungan dengan indikator harga saham. Analisis pasar biasa digunakan oleh investor sebagai indikator kinerja perusahaan yang tercermin di pasar modal. (Prihadi, 2010).

2.13 Kebangkrutan dan *Delisting* Perusahaan dari BEI

Pada umumnya perusahaan yang go public memanfaatkan keberadaan pasar modal sebagai sarana untuk mendapatkan sumber dana atau alternatif pembiayaan. Adanya pasar modal dapat dijadikan sebagai alat untuk merefleksikan kinerja dan kondisi keuangan perusahaan. Pasar akan merespon positif melalui peningkatan harga saham perusahaan jika kondisi keuangan dan kinerja perusahaan bagus. Para investor dan kreditur sebelum mena-namkan dananya pada suatu perusahaan akan selalu melihat terlebih dahulu kondisi keuangan perusahaan tersebut (Atmini, 2005).

Kondisi perekonomian di Indonesia yang masih belum menentu mengakibatkan tingginya risiko suatu perusahaan untuk mengalami kesulitan keuangan atau bahkan kebangkrutan. Kesalahan prediksi terhadap kelangsungan operasi suatu perusahaan di masa yang akan datang dapat berakibat fatal yaitu kehilangan pendapatan atau investasi yang telah ditanamkan pada suatu perusahaan (Zu'amah, 2005).

Kebangkrutan (*bankruptcy*) biasanya diartikan sebagai kegagalan perusahaan dalam menjalankan operasi perusahaan untuk menghasilkan laba. Indikator perusahaan bangkrut di pasar modal adalah perusahaan *delisted*. Perusahaan yang *delisted* dari Bursa Efek Indonesia (BEI) artinya perusahaan tersebut dihapuskan atau dikeluarkan dari daftar perusahaan yang

sahamnya diperdagangkan di BEI. Setelah sebuah perusahaan dikeluarkan dari bursa, maka semua kewajiban yang semula melekat akan ikut terhapus, termasuk kewajiban untuk menerbitkan Laporan Keuangan.

Penghapusan pencatatan perusahaan oleh BEI diatur dalam Keputusan Direksi PT. Bursa Efek Jakarta yaitu Kep-308/BEJ/07-2014. Keputusan tersebut tertulis dalam Peraturan Nomor 1-1 Tentang Penghapusan Pencatatan (*Delisting*) dan Pencatatan Kembali (*Relisting*) Saham di Bursa. *Delisting* atas suatu saham dari daftar efek dari bursa dapat terjadi karena permohonan yang diajukan oleh perusahaan tercatat yang bersangkutan (*voluntary delisting*) atau dari kebijakan paksa yang dikeluarkan oleh pihak Bursa (*force delisting*). Adapun persyaratan *delisting* saham oleh perusahaan yaitu sebagai berikut.

- a. Mengalami kondisi yang berpengaruh negatif terhadap kelangsungan usaha perusahaan tercatat, baik secara finansial atau secara hukum sebagai perusahaan terbuka. Dalam kondisi tersebut perusahaan tidak dapat menunjukkan indikasi pemulihan yang memadai.
- b. Saham perusahaan tercatat akibat suspensi di pasar regular dan paar tunai hanya diperdagangkan di pasar negosiasi sekurang-kurangnya selama 24 bulan terakhir.

2.14 Indikator Ekonomi Makro

Ekonomi makro menjelaskan tentang perubahan ekonomi yang mempengaruhi pola perubahan dalam masyarakat. Hasil kajian dalam ruang lingkup dalam ekonomi makro dapat digunakan untuk menganalisis target-target kebijakan ekonomi yang dilakukan oleh pemerintah salah satunya untuk membantu pengembangan dan evaluasi kebijakan ekonomi dan strategi bisnis. Kondisi perekonomian negara dapat mempengaruhi kinerja perusahaan dalam beroperasi, sehingga dalam penelitian ini melibatkan indikator ekonomi makro. Indikator ekonomi makro yang digunakan adalah Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dan BI I.

2.14.1 BI Rate

BI *rate* adalah suku bunga kebijakan yang mencerminkan sikap atau *stance* kebijakan moneter yang ditetapkan oleh bank Indonesia dan diumumkan kepada publik. BI *rate* diumumkan oleh Dewan Gubernur Bank Indonesia setiap Rapat Dewan Gubernur bulanan dan diimplementasikan pada operasi moneter yang dilakukan Bank Indonesia melalui pengelolaan likuiditas (*liquidity management*) di pasar uang untuk mencapai sasaran operasional kebijakan moneter. Sasaran operasional kebijakan moneter dicerminkan pada perkembangan suku bunga Pasar Uang Antar Bank *Overnight* (PUAB O/N). Pergerakan di suku bunga PUAB ini diharapkan akan diikuti oleh perkembangan di suku bunga deposito, dan pada gilirannya suku bunga kredit perbankan. Dengan mempertimbangkan pula faktor-faktor lain dalam perekonomian, Bank Indonesia pada umumnya akan menaikkan BI *rate* apabila inflasi ke depan diperkirakan melampaui sasaran yang telah ditetapkan, sebaliknya Bank Indonesia akan menurunkan BI Rate apabila inflasi ke depan diperkirakan berada di bawah sasaran yang telah ditetapkan (BI, 2018).

2.14.2 IHSG

Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) merupakan salah satu indeks pasar saham yang digunakan oleh Bursa Efek Indonesia (BEI). Berdasarkan Buku Panduan Harga Saham Bursa Efek Indonesia, Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) pertama kali diperkenalkan pada tanggal 1 April 1983 sebagai indikator pergerakan harga saham yang tercatat di bursa. Hari dasar perhitungan indeks adalah tanggal 10 Agustus 1982 dengan nilai 100.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua tipe data yaitu data riil dan data simulasi. Data riil yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder dari tugas akhir yang telah dilakukan oleh Rucy (2016) dan Hardianto (2016), serta ditambah pula data laporan keuangan tiap kuartal perusahaan pada sektor manufaktur yang tercatat di BEI hingga tahun 2017. Data penelitian ini merupakan laporan keuangan perusahaan setiap kuartal di *webiste* Bursa Efek Indonesia dan *The Indonesia Capital Market Institute* (Ticmi). Data ini merupakan data laporan keuangan perusahaan sehingga dilakukan perhitungan terlebih dahulu agar diperoleh data rasio keuangan yang digunakan sebagai variabel prediktor. Data yang diperoleh merupakan data lengkap yang sudah melalui tahap *pre-processing*. Jumlah perusahaan yang digunakan sebanyak 79 perusahaan tercatat yang terdiri dari 73 perusahaan yang *survive*, 4 perusahaan yang *delisting* dan 2 perusahaan yang *relisting*. Berdasarkan data tersebut, 2 perusahaan *relisting* yang tidak diikuti dalam permodelan namun hanya dilakukan analisis statistika deskriptif.

Data simulasi bertujuan untuk menunjukkan bagaimana performansi metode *multiperiod* GEVR. Selain itu pada data simulasi juga dapat ditentukan banyaknya data yang akan dibangkitkan sehingga mendukung untuk perbandingan performansi metode tersebut. Data simulasi yang digunakan terdiri dari variabel respon berupa *survival time*, status tersensor dan variabel prediktor (*covariate*). *Survival time* (T_i) yang merupakan variabel respon dibangkitkan mengikuti distribusi Weibull $T_i \sim W(2,2)$ berbasis model Cox sesuai dengan persamaan (2.41) dengan modifikasi sebagai berikut:

$$T_i = \left(- \frac{\log U_i}{\lambda \exp(\boldsymbol{\beta}^T E(\mathbf{X}_i))} \right)^{\frac{1}{\nu}}$$

Karena nilai *covariate* untuk masing-masing individu berbeda maka digunakan nilai ekspektasi $E(\mathbf{X}_i) = E(\mathbf{X}_{1,i1}; \mathbf{X}_{2,i2}; \dots; \mathbf{X}_{p,ip})$. Setelah itu, didapatkan T_i sebanyak n . Untuk status sensor, 0 untuk data yang tersensor dan 1 untuk data yang tidak tersensor yang dibangkitkan dari distribusi binomial. Persentase sensoring yang digunakan adalah 0% sampai dengan 90%. *Covariate* X_i dibangkitkan lagi sebanyak T_i untuk masing-masing individu dengan distribusi sama, di antaranya menggunakan distribusi normal dan weibull. Merujuk pada hasil penelitian Khotimah (2018) dan Khoiri (2018) yang menyatakan bahwa jumlah data dan banyaknya prediktor tidak terlalu memberikan pengaruh yang besar terhadap perubahan nilai c-index sehingga skenario pada penelitian ini disimulasikan dengan jumlah data survival yang tetap, yaitu sebanyak 100. Berikut adalah penjelasan untuk masing-masing skenario dengan nilai estimasi parameter merujuk pada penelitian Miranti (2017).

Tabel 3.1 Skenario untuk Analisis Data

Simulasi Distribusi		Nilai Parameter	
$X_1 \sim w(1.5, 2.5)$	$X_{10} \sim N(2.6, 2)$	$\beta_1 = 0.004$	$\beta_{10} = -3.2$
$X_2 \sim N(2.8, 9)$	$X_{11} \sim N(3.25, 2.25)$	$\beta_2 = 0.125$	$\beta_{11} = 0.5$
$X_3 \sim N(4, 10)$	$X_{12} \sim N(1.25, 3)$	$\beta_3 = 0.01$	$\beta_{12} = 0.25$
$X_4 \sim N(-1.5, 3)$	$X_{13} \sim N(-1.75, 2)$	$\beta_4 = 0.3$	$\beta_{13} = -0.02$
$X_5 \sim N(-1.75, 3.5)$	$X_{14} \sim N(-2.8, 1.5)$	$\beta_5 = 0.07$	$\beta_{14} = -0.06$
$X_6 \sim N(2, 1)$	$X_{15} \sim N(5.5, 1)$	$\beta_6 = -0.13$	$\beta_{15} = -0.78$
$X_7 \sim N(1.25, 1)$	$M_1 \sim w(1.2, 2500)$	$\beta_7 = 0.07$	$\beta_{16} = 0.003$
$X_8 \sim N(-2.5, 2)$	$M_2 \sim w(2.2, 0.2)$	$\beta_8 = -0.05$	$\beta_{17} = -3.5$
$X_9 \sim N(1, 0.5)$		$\beta_9 = 1.25$	

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari variabel respon dan variabel prediktor. Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

a. Variabel Respon (Y)

Variabel respon yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas status perusahaan dan *survival time*. Berikut ini merupakan penjelasan dari variabel respon yang digunakan.

Tabel 3.2 Variabel Respon Penelitian

Variabel	Deskripsi	Keterangan	Skala
T	<i>Survival Time</i>	Waktu perusahaan sektor manufaktur tercatat di BEI hingga dinyatakan <i>delisted</i> dari BEI	Rasio
Y	Status Perusahaan	1 : Perusahaan yang mengalami <i>delisting</i> 0 : Lainnya	Nominal

b. Variabel Prediktor (X)

Variabel prediktor yang digunakan terdiri dari 17 variabel, yaitu 15 variabel rasio keuangan perusahaan serta 2 variabel (IHSG dan *BI Rate*) yang merupakan indikator makro. Selain variabel respon dan variabel prediktor yang disebutkan pada terdapat dua variabel tambahan yang merupakan rasio *market measure*. Variabel-variabel tersebut adalah *variable Earning per Share* (EPS) dan variabel *Book Value per Share* (BV). Kedua variabel dari rasio *market measure* tersebut tidak diikutkan dalam model, tetapi tetap dimasukkan dalam penelitian. Tujuannya adalah untuk mengetahui karakteristik perusahaan yang tercatat di BEI berdasarkan rasio *market measure*. Variabel prediktor yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3.3 Variabel Prediktor Penelitian

Variabel	Deskripsi	Keterangan
X_1	CR	<i>Current Ratio</i>
X_2	DAR	<i>Debt to Asset</i>
X_3	DER	<i>Debt to Equity</i>
X_4	ROA	<i>Return on Asset</i>
X_5	ROE	<i>Return on Equity</i>
X_6	GPM	<i>Gross Profit Margin</i>
X_7	OPM	<i>Operating Profit Margin</i>
X_8	NPM	<i>Nett Profit Margin</i>
X_9	EBITA	<i>Earning Before Income Tax to Asset</i>
X_{10}	STA	<i>Sales to Total Asset</i>
X_{11}	ETD	<i>Earning to Debt</i>
X_{12}	WCA	<i>Working Capital to Total Asset</i>
X_{13}	WCLTD	<i>Working Capital to Long Term Debt</i>

Tabel 3.3 Variabel Prediktor Penelitian (Lanjutan)

Variabel	Deskripsi	Keterangan
X_{14}	REA	<i>Retained Earning to Total Asset</i>
X_{15}	SFA	<i>Sales to Fixed Asset</i>
M_1	IHSG	Indeks Harga Saham Gabungan
M_2	BI Rate	Suku Bunga Bank Indonesia

Adapun definisi operasional dari variabel-variabel prediktor yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Earning per Share*

Earning per Share (EPS) atau laba per lembar saham adalah jumlah laba yang merupakan hak dari pemegang saham biasa. EPS merupakan rasio yang termasuk dalam analisis *market measure*. Semakin besar penambahan tiap satuan nilai *EPS* maka perubahan peluang perusahaan mengalami *delisting* akan semakin kecil. Hal ini dikarenakan semakin besar nilai *EPS* maka laba per lembar saham yang diterima perusahaan semakin besar pula (Prihadi, 2010).

$$EPS = \frac{\text{Periode Atributable}}{\text{Paid up Capital (Share)}}$$

2. *Book Value per Share*

Book Value per Share (BV) merupakan rasio yang termasuk dalam analisis *market measure* yang menggambarkan nilai harga pasar suatu saham (Prihadi, 2010). Semakin besar penambahan tiap satuan nilai *BV* maka perubahan peluang perusahaan mengalami *delisting* akan semakin kecil. Formula untuk mendapatkan nilai *BV* adalah sebagai berikut.

$$BV = \frac{\text{Total Equity}}{\text{Paid up Capital (Share)}}$$

3. *Current Ratio*

Current Ratio (CR) digunakan untuk mengukur kemampuan asset lancar perusahaan untuk melunasi kewajiban jangka pendeknya. Semakin besar penambahan tiap satuan nilai *CR* maka perubahan peluang perusahaan mengalami *delisting*

akan semakin kecil. Rasio lancar merupakan rasio yang termasuk dalam analisis kredit (Prihadi, 2010).

$$CR = \frac{\text{Current Asset}}{\text{Current Liabilities}}$$

4. *Debt to Asset Ratio (DAR)*

DAR adalah variabel penelitian yang digunakan untuk mengukur kemampuan aset perusahaan untuk membayar kewajiban jangka panjang perusahaan (*solvabilitas*). Semakin besar penambahan tiap satuan nilai *DAR* maka perubahan peluang perusahaan mengalami *delisting* akan semakin kecil. *DAR* merupakan rasio yang termasuk dalam analisis kredit (prihadi, 2010).

$$DAR = \frac{\text{Total Liabilities}}{\text{Total Asset}}$$

5. *Debt to Equity Ratio (DER)*

DER adalah variabel yang digunakan untuk mengukur seberapa besar modal dapat menjamin hutang sehingga dapat menggambarkan struktur modal perusahaan atau persentase dari hutang dan modal yang digunakan perusahaan. Nilai *DER* yang baik yaitu kurang dari 3. Semakin kecil nilai *DER* maka semakin besar modal perusahaan yang menjamin hutang. *DER* merupakan bagian dari analisis kredit (Prihadi, 2010).

$$DER = \frac{\text{Total Liabilities}}{\text{Total Equity}}$$

6. *Return to Asset*

Return to Asset (ROA) digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam mendayagunakan aset untuk memperoleh laba dan mengukur hasil total untuk seluruh penyedia sumber dana (kreditor dan investor). *ROA* merupakan bagian dari analisis profitabilitas. Nilai *ROA* yang baik yaitu konstan diatas 20%, semakin besar nilai *ROA* maka kemampuan perusahaan dalam mendayagunakan asetnya

semakin baik sehingga peluang perusahaan *delisting* semakin kecil (Sawir, 2000).

$$ROA = \frac{\text{Profit for the Period}}{\text{Total Asset}}$$

7. *Return to Equity*

Return to Equity (ROE) merupakan bagian dari analisis profitabilitas. *ROE* digunakan untuk melihat sejauh mana perusahaan mengelolah modal sendiri (*net worth*) secara efektif dan mengukur tingkat keuntungan dari investasi yang telah dilakukan pemilik modal sendiri atau pemegang saham perusahaan. Semakin besar nilai *ROE* maka semakin baik pula kemampuan perusahaan mengelolah modal sendiri sehingga peluang perusahaan untuk *delisting* semakin kecil (Sawir, 2000).

$$ROE = \frac{\text{Profit for the Period}}{\text{Total Equity}}$$

8. *Gross Profit Margin*

Gross Profit Margin (GPM) menggambarkan perbandingan antara laba kotor dengan penjualan. Nilai *GPM* ini digunakan sebagai indikator awal pencapaian laba perusahaan. Semakin besar penambahan tiap satuan nilai *GPM* maka perubahan peluang perusahaan mengalami *delisting* semakin kecil. *GPM* merupakan bagian dari analisis profitabilitas (Sawir, 2000).

$$GPM = \frac{\text{Gross Profit}}{\text{Total Revenue}}$$

9. *Operating Profit Margin*

Operating Profit Margin (OPM) digunakan sebagai indikator perusahaan dalam mencapai laba bisnis utama. Laba usaha tanpa dipengaruhi struktur modal, keputusan investasi di surat berharga (*marketable securities*) atau laba dari afiliasi (*income from affiliate*) dan tingkat pajak. Semakin besar nilai *OPM* maka semakin baik pencapaian laba bisnis utama perusahaan dan peluang perusahaan *delisting* semakin kecil (Sawir, 2000).

$$OPM = \frac{\text{Operating Profit}}{\text{Total Revenue}}$$

10. *Net Profit Margin*

Net profit ratio (NPM) merupakan rasio yang menunjukkan besar presentase pendapatan bersih yang diperoleh dari setiap penjualan. Semakin besar rasio ini maka kondisi perusahaan semakin baik karena perusahaan memiliki kemampuan cukup besar dalam menghasilkan laba. *NPM* dapat dihitung menggunakan fungsi berikut.

$$NPM = \frac{\text{Net Profit}}{\text{Total Revenue}}$$

11. *Earning Before Interenst and Tax to Total Asset*

Earning Before Interenst and Tax to Total Asset (EBITA) digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam mengelola sumber dayanya secara efektif dengan melihat dari hasil penjualan dan investasinya. Semakin besar penambahan tiap satuan nilai *EBITA* maka perubahan peluang perusahaan mengalami *delisting* semakin kecil (Sawir, 2000).

$$EBITA = \frac{\text{EBIT}}{\text{Total Asset}}$$

12. *Sales to Total Asset*

Sales to Total Asset (STA) merupakan rasio keuangan standar yang menggambarkan kemampuan aset perusahaan dalam menghasilkan penjualan (Altman, 1968). Rasio *STA* yang tinggi menunjukkan perusahaan menggunakan asetnya secara efisien untuk meningkatkan penjualan. Semakin besar penambahan tiap satuan nilai *STA* maka perubahan peluang perusahaan mengalami *delisting* semakin kecil. Nilai *STA* dapat dihitung menggunakan fungsi berikut.

$$STA = \frac{\text{Net Sales}}{\text{Total Asset}}$$

13. *Earning to Debt*

Earning to Debt (ETD) digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam menjamin hutang (Altman, 1968).

$$ETD = \frac{\textit{Profit for the Period}}{\textit{Total Liabilities}}$$

14. *Working Capital to Total Asset (WCA)*

Rasio ini menunjukkan kemampuan perusahaan untuk menghasilkan modal kerja bersih dari seluruh total aset yang dimilikinya. Modal kerja ini digunakan untuk membiayai operasi perusahaan atau menanggulangi kesulitan-kesulitan keuangan yang mungkin terjadi. Semakin tinggi nilai rasio ini maka kemampuan perusahaan untuk terus beroperasi akan semakin baik (Fitriyah & Hariyati, 2013).

$$WCA = \frac{\textit{Working Capital}}{\textit{Total Asset}}$$

15. *Working Capital to Long Term Debt (WCLTD)*

WC/Long Term Debt ini mengukur kemampuan modal perusahaan dalam memenuhi kewajiban jangka panjang. Semakin tinggi nilai rasio ini maka peluang perusahaan mengalami *delisting* akan semakin kecil. *WC/Long Term Debt* dapat dihitung menggunakan fungsi berikut.

$$WCLTD = \frac{\textit{Working Capital}}{\textit{Fixed Liabilities}}$$

16. *Retained Earning to Total Asset (REA)*

Perusahaan yang memiliki *retained earnings to total asset* tinggi menunjukkan bahwa perusahaan tersebut membiayai aset-nya melalui laba sehingga tidak menggunakan hutang yang besar (Altman, 1968). Semakin tinggi *retained earnings to total asset* yang dihasilkan berarti perusahaan memiliki laba yang tinggi untuk membiayai asetnya dan membayar deviden sehingga peluang perusahaan *delisting* semakin kecil. *REA* dapat dihitung menggunakan fungsi berikut.

$$REA = \frac{\textit{Retained Earning}}{\textit{Total Asset}}$$

17. *Sales to Fixed Asset*

Sales to Fixed Asset (SFA) digunakan untuk mengukur efektifitas penggunaan dana dari aset tetap berupa pabrik dan

Tabel 3.4 Struktur Data Penelitian (Lanjutan)

Perusahaan	t	Y	X_1	X_2	\dots	X_{15}	M_1	M_2
i	1	Y_{i1}	$X_{1,i1}$	$X_{2,i1}$		$X_{15,i1}$	$M_{1,1}$	$M_{2,1}$
	2	Y_{i2}	$X_{1,i2}$	$X_{2,i2}$	\ddots	$X_{15,i2}$	$M_{1,2}$	$M_{2,2}$
	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots		\vdots	\vdots	\vdots
	t_i	Y_{it_i}	X_{1,it_i}	X_{2,it_i}		X_{15,it_i}	M_{1,t_i}	M_{2,t_i}
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	
n	1	Y_{n1}	$X_{1,n1}$	$X_{2,n1}$		$X_{15,n1}$	$M_{1,1}$	$M_{2,1}$
	2	Y_{n2}	$X_{1,n2}$	$X_{2,n2}$	\ddots	$X_{15,n2}$	$M_{1,2}$	$M_{2,2}$
	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots		\vdots	\vdots	\vdots
	t_n	Y_{nt_n}	X_{1,nt_n}	X_{2,nt_n}		X_{15,nt_n}	M_{1,t_n}	M_{2,t_n}

3.4 Langkah Analisis

Berikut ini adalah langkah analisis yang dilakukan pada penelitian kali ini.

1. Mengumpulkan data laporan keuangan perusahaan manufaktur yang tercatat di BEI mulai periode pengamatan kuartal satu tahun 1990 hingga kuartal terakhir tahun 2017.
2. Membangkitkan data yang digunakan untuk simulasi dengan langkah-langkah sebagai berikut.
 - a. Menentukan banyaknya data (n) yang dibangkitkan.
 - b. Menentukan nilai parameter β_j .
 - c. Membangkitkan data untuk variabel prediktor X_j
 - d. data untuk kategori tersensor dan *survival time*.
 - e. Melakukan analisis data bangkitan menggunakan pendekatan *multiperiod GEVR*
3. Melakukan analisis deskriptif untuk data riil, yaitu laporan keuangan perusahaan manufaktur yang tercatat di BEI.
4. Melakukan analisis survival untuk data riil dengan pendekatan *multiperiod GEVR*. Berikut adalah tahapan yang digunakan ada pendekatan *multiperiod GEVR* pada data bangkitan maupun data riil:
 - a. Membentuk model *multiperiod GEVR*

Model *multiperiod Generalized Extreme Value Regression* merupakan model regresi GEV yang diestimasi menggunakan

data waktu survival dengan pengamatan antar objek yang bersifat independen. Sebagai fungsi distribusi peluang, maka nilai F selalu berada diantara nol dan satu ($0 \leq F \leq 1$) dengan $F(0) = 0$ dan $(\infty) = 1$. Nilai F selalu tergantung dengan t , sehingga F dapat direpresentasikan sebagai fungsi hazard.

$$h(t_i, \mathbf{x}_i; \boldsymbol{\beta}) = F(t_i, \mathbf{x}_i; \boldsymbol{\beta}) = P(T \leq t | y_i = 1) \quad (3.1)$$

dimana $y = \{1; \text{mengalami event, atau } 0; \text{lainnya}\}$, sehingga model *multiple period* GEVR dapat diinterpretasikan sebagai model *hazard* dan i adalah index yang menyatakan objek pengamatan. Akibatnya didapatkan fungsi *likelihood* sebagai berikut:

$$L = \prod_{i=1}^n \left(h(t_i, \mathbf{x}_i; \boldsymbol{\beta})^{y_i} \prod_{t' < t_i} [1 - h(t', \mathbf{x}_i; \boldsymbol{\beta})] \right) \quad (3.2)$$

Cox dan Oakes (1984) dalam Miranti (2017) mendefinisikan *likelihood* fungsi survival sebagai berikut:

$$S(t_i, \mathbf{x}_i; \boldsymbol{\beta}) = \prod_{t' < t_i} [1 - h(t', \mathbf{x}_i; \boldsymbol{\beta})] \quad (3.3)$$

Jika fungsi survival pada persamaan (3.3) disubstitusikan ke dalam persamaan (3.2) maka didapatkan fungsi *likelihood* sebagai berikut:

$$L = \prod_{i=1}^n \left(h(t_i, \mathbf{x}_i; \boldsymbol{\beta})^{y_i} S(t_i, \mathbf{x}_i; \boldsymbol{\beta}) \right) \quad (3.4)$$

Model yang diperoleh dari metode *multi-period* GEVR ekuivalen untuk digunakan sebagai fungsi *hazard*. Sehingga fungsi *likelihood* dapat dibentuk dari persamaan (2.22) dan disubstitusikan ke dalam persamaan (3.4) dan menghasilkan persamaan sebagai berikut:

$$L = \prod_{i=1}^n \exp\{-[1 + \tau(\boldsymbol{\beta}'\mathbf{x}_i)]^{-1/\tau}\}^{y_i} \{1 - \exp\{-[1 + \tau(\boldsymbol{\beta}'\mathbf{x}_i)]^{-1/\tau}\}\}^{1-y_i} \quad (3.5)$$

b. Memaksimumkan fungsi likelihood

Berdasarkan fungsi likelihood yang terbentuk pada Persamaan 3.5 fungsi likelihood tersebut kemudian dimaksimumkan untuk mendapatkan nilai parameter yang optimum. Memaksimumkan fungsi likelihood dapat dilakukan dalam bentuk $\ln L(\boldsymbol{\beta})$.

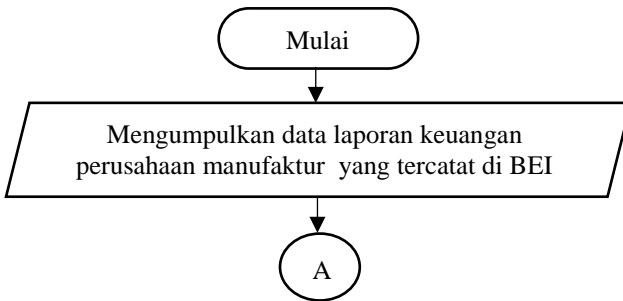
$$\ln L(\boldsymbol{\beta}, \tau) = \sum_{i=1}^n \left\{ -y_i [1 + \tau(\boldsymbol{\beta}' \mathbf{x}_i)]^{-1/\tau} + (1 - y_i) \sum_{i=1}^{t_i} \ln [1 - \exp[-[1 + \tau(\boldsymbol{\beta}' \mathbf{x}_i)]]] \right\} \quad (3.6)$$

Berdasarkan hasil dari memaksimumkan fungsi likelihood dengan metode MLE didapatkan hasil estimasi parameter yang tidak *close form* sehingga digunakan *initial value* dengan pendekatan distribusi Gumbel dan didapatkan peluang untuk klasifikasi metode GEVR seperti pada persamaan (2.30). Estimasi parameter selanjutnya dilakukan dengan iterasi secara numerik melalui iterasi Newton Raphson yang terbentuk pada persamaan (2.28).

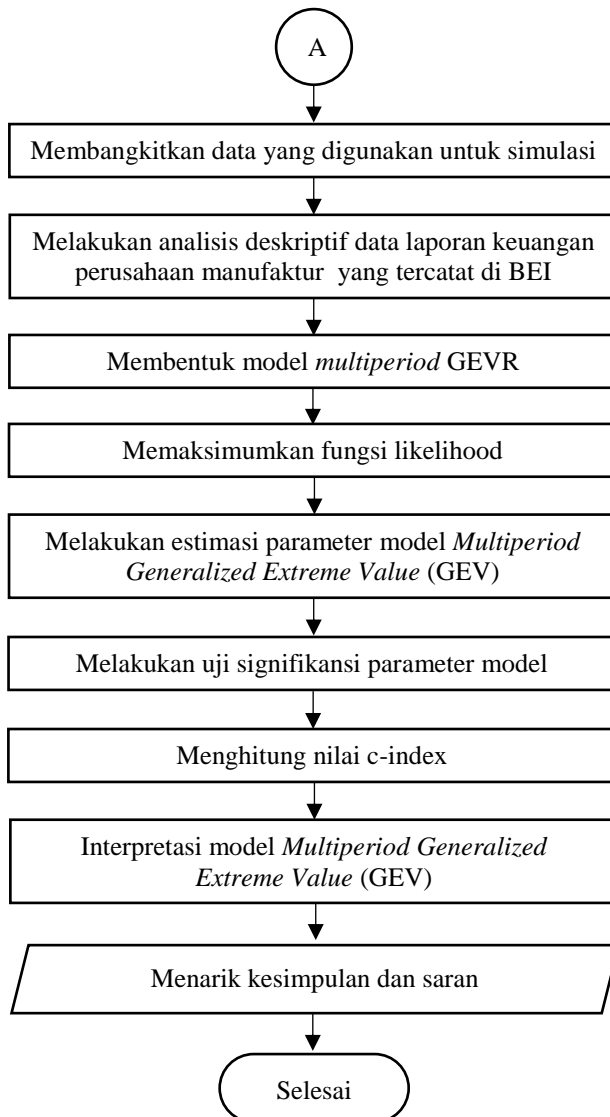
- c. Melakukan estimasi parameter model.
 - d. Melakukan pengujian signifikasi model.
 - e. Melakukan evaluasi kebaikan model.
 - f. Melakukan intepretasi model.
5. Menarik kesimpulan hasil penelitian

3.5 Diagram alir Penelitian

Adapun diagram alir dari langkah analisis penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram alir Penelitian (Lanjutan)

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas mengenai karakteristik perusahaan manufaktur yang terdaftar di BEI sejak kuartal satu tahun 1990 hingga kuartal empat tahun 2017. Terdapat 78 perusahaan sektor manufaktur, terdiri dari 71 perusahaan yang *survive*, 5 perusahaan *delisting*, dan 2 perusahaan *relisting*. Perusahaan *relisting* nantinya tidak akan digunakan dalam analisis karena model survival yang digunakan bukan merupakan model berulang. Kedua perusahaan *relisting* tersebut akan dibahas pada sub-bab tersendiri untuk dibandingkan rasio keuangannya ketika *delisting* dan ketika kembali *listed* di BEI. Data yang digunakan terdiri dari 15 rasio keuangan dan 2 indikator ekonomi makro. Terdapat pula variabel EPS dan PBV, namun kedua variabel tersebut bukan merupakan rasio keuangan jadi hanya akan dilakukan deskripsi statistik dan tidak dimasukkan dalam pemodelan.

Pada tahap selanjutnya dilakukan simulasi serta pembentukan model *multiperiod* GEVR. Selanjutnya untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kebangkrutan perusahaan, dilakukan pengujian serentak dan parsial. Kemudian dilakukan perhitungan nilai c-indeks untuk mendapatkan model terbaik.

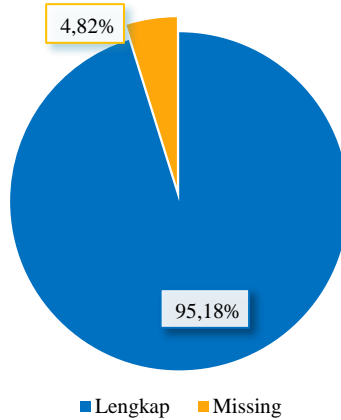
4.1 Pre-Processing Data

Risiko penggunaan data pengamatan yang besar (*big data*) dalam suatu analisis adalah terdapat data hilang (*missing value*) dan data *outlier*. Pada data rasio keuangan dari 79 perusahaan manufaktur ini masih mengandung *missing value* sehingga perlu dilakukan *pre-processing* dengan cara imputasi *missing value* dengan metode *K-Nearest Neighbour Multiple Imputation* dan deteksi *outlier* terlebih dahulu sebelum melakukan analisis selanjutnya.

4.1.1 Missing Value dalam Rasio Keuangan

Data rasio keuangan yang digunakan merupakan data yang masih mengandung data hilang (*missing value*). Suatu data yang mengandung *missing value* dapat menghambat dalam melakukan

analisis lebih lanjut. Selain itu, *missing value* juga memungkinkan hasil yang didapat menjadi tidak valid. Berikut ini merupakan persentase perbandingan jumlah observasi pada data lengkap dengan data yang mengandung *missing value*.



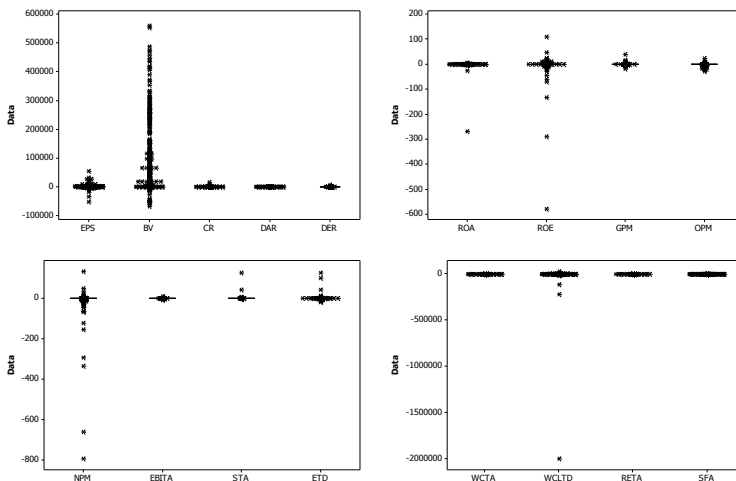
Gambar 4.1 Perbandingan Data Lengkap dengan Data *Missing*

Berdasarkan gambar di atas diketahui bahwa 4,82% dari seluruh observasi merupakan data yang mengandung *missing value*. Hal tersebut disebabkan karena tidak tersedianya informasi yang cukup mengenai laporan keuangan pada kuartal tertentu sehingga tidak didapatkan hasil perhitungan rasio keuangan. Jika dilakukan penghapusan *missing value* maka dapat menyebabkan hilangnya informasi dari observasi (perusahaan) karena data yang digunakan merupakan data panel yang saling berhubungan satu dengan yang lain, dimana setiap perusahaan juga memiliki waktu observasi lebih dari satu.

Pada data ini diketahui pula bahwa *missing value* terdapat pada hampir seluruh perusahaan, sehingga penghapusan *missing value* bukan merupakan solusi yang tepat. Untuk menangani data hilang dilakukan imputasi menggunakan metode *k-nearest neighbour*. Metode imputasi ini menggunakan data di sekitar data hilang sebagai acuan untuk mengisi data hilang.

4.1.2 *Outlier* dalam Rasio Keuangan

Selain permasalahan mengenai *missing value*, *outlier* juga merupakan permasalahan yang dihadapi dalam penggunaan data rasio keuangan. Hal tersebut disebabkan oleh panjangnya selang waktu pengamatan yang mencapai 112 kuartal atau hampir 28 tahun, dan keberagaman kondisi finansial perusahaan yang dapat sangat berbeda satu dengan yang lain. Deteksi data *outlier* dapat dilihat secara visual melalui *boxplot*. Berikut merupakan gambaran data *outlier* pada masing-masing rasio keuangan.

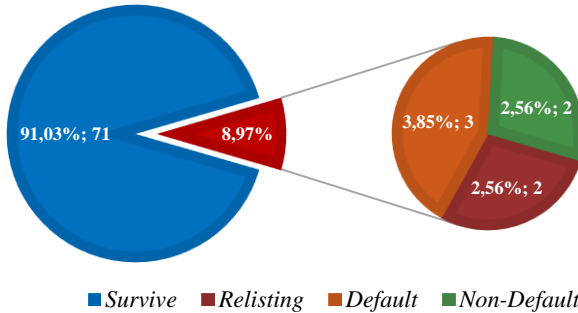


Gambar 4.2 *Boxplot* Variabel Rasio Keuangan

Gambar 4.2 juga menampilkan bahwa terdapat *outlier* di setiap variabel rasio keuangan. Persebaran data rasio keuangan menyebar sangat lebar sehingga varians dari setiap variabelnya sangat besar. Bentuk *boxplot* tidak begitu terlihat karena besarnya range dibandingkan dengan kuartilnya sangat besar. Normalnya data rasio keuangan akan menyebar diantara nol dan satu, namun pada kenyataannya beberapa variabel rasio keuangan menyebar sangat lebar. Pada penelitian ini tidak dilakukan penanganan terhadap *outlier* karena dapat menghilangkan informasi yang tersedia baik pada perusahaan yang *survive* maupun delisting.

4.2 Karakteristik Perusahaan Manufaktur di BEI

Pada penelitian ini terdapat 78 observasi yang merupakan perusahaan manufaktur yang tercatat di BEI, dimana 71 perusahaan yang *survive* dan 7 perusahaan *delisting*. Dari 7 perusahaan yang *delisting* tersebut 2 diantaranya merupakan perusahaan yang tercatat kembali (*relisting*) di BEI.



Gambar 4.3 Perbandingan Perusahaan *Survive*, *Delisting*, dan *Relisting*

Gambar 4.3 menunjukkan persentase setiap perusahaan *survive*, *delisting*, dan *relisting*. Persentase perusahaan yang *delisting* adalah sebesar 10,13% dengan rincian 3,85% perusahaan *delisting* dengan alasan bangkrut (*default*); 2,56% perusahaan *delisting* dengan alasan lain (*non-default*); dan 2,56% perusahaan *relisting*. Perusahaan yang *relisting* dan diamati hingga akhir penelitian, namun tidak masuk dalam model survival karena bukan merupakan model berulang. Berdasarkan uraian sebelumnya dapat dikategorikan bahwa sebanyak 71 perusahaan *survive* hingga periode akhir penelitian sebagai observasi tersensor dan sebanyak 5 perusahaan *delisting* sebagai observasi dimana *event* terjadi. Berdasarkan uraian tersebut disimpulkan bahwa jumlah perusahaan yang *delisting* dan perusahaan yang *survive* tidak *balance*.

Selanjutnya, dilakukan analisis statistika deskriptif untuk menggambarkan karakteristik data dari faktor-faktor yang diduga mempengaruhi *delisting time* perusahaan sektor manufaktur tercatat di BEI. Berikut ini karakteristik perusahaan manufaktur yang tercatat di BEI berdasarkan variabel penelitian yang digunakan.

Tabel 4.1 Karakteristik Data Rasio Finansial Perusahaan Manufaktur di BEI

Variabel	Mean	Min	Q1	Median	Q3	Max
Waktu <i>Survival</i>	78,99	15	51	91,5	107	112
EPS*	211,3	-52142,4	-1	23,2	131,0	55576
BV*	6547	-67048	2	37	206	560216
CR*	12,7	0,00	0,93	1,41	2,29	16806,5
DAR*	0,801	-2,762	0,387	0,553	0,720	713,415
DER	4,06	-384,76	0,40	0,98	1,76	7654,77
ROA	-0,0218	-267,228	-0,0002	0,0187	0,0542	6,112
ROE	-0,089	-579,095	0,003	0,046	0,126	110,168
GPM*	0,1930	-191,896	0,0873	0,1727	0,2641	397,517
OPM*	0,0228	-278,319	0,0084	0,0771	0,1556	240,019
NPM	-0,477	-793,158	-0,000	0,036	0,105	133,080
EBITA*	0,0508	-93,683	0,00883	0,0353	0,0786	113,084
STA*	0,574	-0,566	0,228	0,423	0,730	127,160
ETD*	0,173	-16,831	0,0008	0,0428	0,148	126,599
WCTA*	0,0727	-44,989	-0,0304	0,113	0,277	228,275
WCLTD	-382	-2000824	0	0	3	24310
RETA	-0,394	-1350,06	-0,144	0,084	0,215	72,59
SFA*	5,78	-1,11	0,47	1,02	2,31	6143,62

Ket: (*) merupakan rasio keuangan yang dapat dikatakan baik karena telah sesuai dengan kaidah ekonomi pada buku Prihadi (2010)

Tabel 4.1 memberikan informasi bahwa rata-rata lama perusahaan tercatat dalam BEI selama 112 kuartal adalah 79 kuartal dengan periode terpendek yaitu 15 kuartal dan periode terpanjang yaitu 112 kuartal. Data di atas berasal dari 76 perusahaan manufaktur yang terdaftar di BEI.

Dari 76 perusahaan tersebut, diketahui bahwa nilai rata-rata variabel *Earning per Share* (EPS) sebesar Rp. 211,3 per lembar saham, artinya rata-rata jumlah laba yang merupakan hak dari pemegang saham perusahaan sektor manufaktur tercatat di BEI sebesar Rp. 211,3 per lembar saham. Sedangkan, rata-rata variabel *Book Value* (BV) sebesar Rp. 6.547, artinya rata-rata harga pasar saham perusahaan sektor manufaktur tercatat di BEI sebesar Rp. 6.547 per lembar saham.

Rasio likuiditas digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam memenuhi kewajiban keuangan jangka pendek yang harus segera dipenuhi. Variabel penelitian yang merupakan rasio likuiditas diantaranya adalah CR, ETD dan WCTA. Rata-rata nilai variabel *Current Ratio* (CR) sebesar 12,7 artinya rata-rata kemampuan perusahaan sektor manufaktur tercatat di BEI dalam melunasi hutang jangka pendeknya sebesar 1270%. Nilai rata-rata variabel *Earning to Debt* (ETD) sebesar 0,173 artinya rata-rata kemampuan laba bersih perusahaan sektor manufaktur tercatat di BEI untuk menjamin hutang sebesar 17,3%. Nilai rata-rata variabel *Working Capital to Total Assets* (WCTA) sebesar 0,0727 artinya rata-rata likuiditas perusahaan sektor manufaktur tercatat di BEI berdasarkan total asset dan posisi modal sebesar 7,27%.

Variabel DAR, DER dan WCLTD merupakan variabel-variabel yang tergolong dalam rasio Solvabilitas. Rasio solvabilitas digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam memenuhi kewajiban jangka panjangnya. Nilai rata-rata variabel *Debt to Assets Ratio* (DAR) sebesar 0,801 artinya rata-rata kemampuan perusahaan sektor manufaktur tercatat di BEI dalam membayar hutang jangka panjang sebesar 80,1%. Nilai rata-rata variabel *Debt to Equity Ratio* (DER) sebesar 4,06 artinya rata-rata modal perusahaan sektor manufaktur tercatat di BEI 4,06 kali digunakan untuk menjamin hutang. Nilai rata-rata variabel *Working Capital to Long Term Debt* (WCLTD) sebesar -382 artinya rata-rata kelebihan aktiva lancar atas kewajiban lancar perusahaan sektor manufaktur tercatat di BEI belum mampu mengimbangi hutang jangka panjang yang dimiliki.

Rasio profitabilitas yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 6 variabel, yakni ROA, ROE, REA, GPM, NPM dan OPM. Nilai *mean* variabel *Return on Asset* (ROA) sebesar -0,0218. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan sektor manufaktur tercatat di BEI belum mampu mendayagunakan asset untuk memperoleh laba. Nilai *mean Return on Equity* (ROE) sebesar -0,089. Nilai tersebut menunjukkan bahwa perusahaan sektor manufaktur yang tercatat di BEI belum mampu mengelola modal sendiri secara

efektif dalam menghasilkan laba bersih. Nilai rata-rata variabel *Retained Earning to Total Assets* (RETA) sebesar -0,394. Hal tersebut menunjukkan bahwa saldo laba perusahaan tidak mampu mengimbangi total asset yang dimiliki. Nilai mean variabel *Gross Profit Margin* (GPM) sebesar 0,193 artinya rata-rata awal pencapaian laba perusahaan sektor manufaktur tercatat di BEI sebesar 19,3% dari total penjualan. Nilai rata-rata variabel *Operating Profit Margin* (OPM) sebesar 0,0228 artinya rata-rata pencapaian laba bisnis utama perusahaan sektor manufaktur tercatat di BEI sebesar 2,28%. Nilai *mean* variabel *Net Profit Margin* (NPM) sebesar -0,477 artinya rata-rata pengembalian laba bersih kepada pemegang saham adalah sebesar -4,77%. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata perusahaan sektor manufaktur tercatat di BEI memiliki ketidakstabilan usaha karena mengalami kerugian sehingga tidak mampu memberikan *return* kepada pemegang saham.

Rasio aktivitas digunakan untuk mengukur seberapa efektif perusahaan memanfaatkan asset yang dimiliki perusahaan. Variabel yang merupakan rasio aktivitas yang digunakan dalam penelitian adalah EBITA, STA dan SFA. Nilai mean variabel *Earning Before Interest and Tax of Total Asset* (EBITA) sebesar 0,0508 artinya rata-rata kemampuan perusahaan sektor manufaktur tercatat di BEI dalam mengelola modal yang dimiliki dan diinvestasikan dalam keseluruhan asset untuk menghasilkan keuntungan bagi investor dan pemegang saham sebesar 5,08%. Nilai mean variabel *Sales to Total Asset* (STA) sebesar 0,574 artinya rata-rata perputaran asset perusahaan sektor manufaktur tercatat di BEI sebesar 0,57 kali perputaran. Jika nilai STA perusahaan sektor manufaktur tercatat di BEI bernilai kurang dari satu kali perputaran asset yang berarti maka hal ini menunjukkan bahwa perusahaan memiliki asset tetap yang sangat besar namun sulit untuk menghasilkan penjualan yang memadai. Nilai mean variabel *Sales to Fixed Asset* (SFA) sebesar 5,78 artinya rata-rata efektivitas penggunaan dana dari asset tetap berupa pabrik dan peralatan untuk menghasilkan penjualan perusahaan sektor manufaktur tercatat di

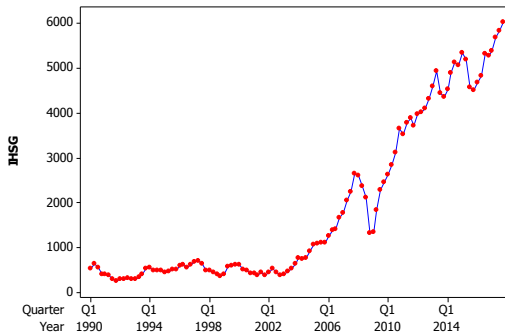
BEI sebesar 5,78 kali perputaran. Semakin besar nilai perputaran asset tetap maka semakin efektif pula penggunaan asset tetap untuk memperoleh penjualan.

Faktor eksternal juga diduga mempengaruhi kondisi lama perusahaan sektor manufaktur tercatat di BEI. Faktor tersebut dapat digambarkan dengan kondisi ekonomi nasional. Berikut ini merupakan karakteristik perusahaan manufaktur yang tercatat di BEI berdasarkan faktor-faktor tersebut. Variabel IHSG dan *BI Rate* merupakan variabel indikator makro. Indikator tersebut digunakan untuk mengetahui kondisi keuangan perusahaan dan kondisi ekonomi negara. Sehingga, dapat menjadi acuan bagi seorang investor dalam berinvestasi di suatu perusahaan. Karakteristik variabel tersebut ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 4.2 Karakteristik Variabel Indikator Makro Ekonomi

Variabel	Mean	Min	Q1	Median	Q3	Max
IHSG	1863	238	471	715	3613	6027
BI Rate	0,123	0,042	0,074	0,094	0,141	0,701

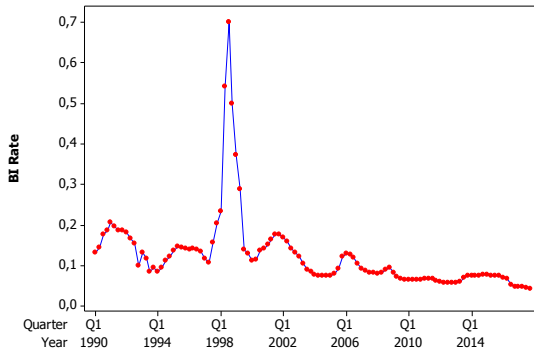
Rata-rata variabel IHSG sebesar 1863 artinya rata-rata indeks semua perusahaan sebagai gambaran keadaan pasar yang wajar sektor manufaktur tercatat di BEI sebesar 1863. Rata-rata variabel *BI Rate* sebesar 0,123 artinya rata-rata kebijakan suku bunga selama 112 kuartal yang ditetapkan oleh Bank Indonesia yang mencerminkan kebijakan moneter sebesar 12,3%. Berikut merupakan plot *time series* berdasarkan indikator makro.



Gambar 4.4 Time Series Plot IHSG

Berdasarkan Gambar 4.4 diketahui bahwa Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) mengalami penurunan paling besar terjadi kuartal 4 tahun 2008, yakni sebesar 37,94%. Hal tersebut disebabkan karena memburuknya kinerja bursa saham sebagai akibat resesi global. Selain itu, adanya krisis *subprime mortgage* yang dikarenakan salah satu bank investasi terbesar di Amerika yaitu Lehman Brothers mengalami kebangkrutan. Hal tersebut menyebabkan melemahnya harga rupiah terhadap dolar AS sehingga banyak investor asing yang menarik investasinya dari Indonesia. Melemahnya IHSG berdampak pada beberapa perusahaan yang mengalami gagal bayar hutang sehingga mengalami kebangkrutan. Berdasarkan data Bank Indonesia terdapat 2 perusahaan sektor manufaktur tercatat di BEI mengalami kebangkrutan kemudian mengalami penghapusan pencatatan (*delisting*) sepanjang tahun 2008 akibat melemahnya IHSG.

Pada tahun 2017 IHSG mengalami penguatan sejak awal tahun hingga ke penghujung tahun, sehingga selama tahun 2017 IHSG mengalami tren positif. IHSG pada akhir tahun 2017 menembus level 6.000, dengan ditutup di posisi 6.026. Penguatan ini merupakan dampak pasca bank sentral AS atau Federal Reserve yang menaikkan suku bunga 0,25% menjadi 0,75% - 1%. Selain itu, penguatan IHSG disebabkan adanya sentimen positif yang merupakan buah atas kepercayaan investor akibat dari kenaikan rating investasi Indonesia oleh S&P (Standar and Poor's) yang merupakan lembaga pemeringkat internasional menjadi *investment grade* atau layak investasi. Selain itu, sentimen positif disebabkan karena pertumbuhan ekonomi Indonesia periode kuartal I 2017. Tentunya penguatan IHSG tidak lepas dari kinerja perusahaan yang *listed* di BEI. Jika dalam laporan keuangannya, perusahaan-perusahaan itu terus untung, maka akan memberikan tren positif. Hal itu juga menunjukkan bahwa perusahaan tersebut memiliki aktivitas ekonomi yang sehat.



Gambar 4.5 *Time Series Plot BI Rate*

Gambar 4.5 menjelaskan bahwa suku bunga Bank Indonesia (*BI Rate*) tertinggi berada pada kuartal 3 tahun 1998 sebesar 70,1%. Hal tersebut disebabkan karena adanya devaluasi mata uang Bath oleh pemerintah Thailand pada tanggal 2 Juli 1997 sebagai akibat adanya kegiatan di pasar valuta asing khususnya dolar Amerika Serikat. Dampak krisis tersebut merambah ke Indonesia dengan dampak terberat yang dialami pada bulan agustus 1998 yaitu harga rupiah yang melemah terhadap harga dolar AS yang mencapai Rp. 13.513. Berbagai upaya telah dilakukan pemerintah khususnya Bank Indonesia dengan menaikkan suku bunga (*BI Rate*) mencapai 70,1% untuk menurunkan tingkat inflasi.

Kenaikan *BI rate* memicu terjadinya krisis perbankan yaitu dengan menurunkan *Loan to Deposit Ratio* (LDR) sehingga dana kredit tidak dapat disalurkan untuk sektor *riil*. Hal tersebut berdampak terhadap tingkat bunga pada hutang perusahaan yang meningkat sehingga banyak perusahaan di beberapa sektor mengalami kebangkrutan khususnya sektor manufaktur.

4.2.1 Perbandingan Rasio Keuangan Perusahaan *Delisting* dan *Survive*

Rasio keuangan diharapkan dapat mendeteksi kondisi keuangan suatu perusahaan. Sehingga perbedaan antara kondisi rasio keuangan perusahaan *survive* dan *delisting* merupakan hal

yang penting dan menarik untuk dianalisis. Berikut ini ditampilkan rasio keuangan 72 perusahaan *survive* dan 4 perusahaan *delisting* ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4.3 Perbandingan Rasio Keuangan Perusahaan *Survive* dan *Delisting*

Variabel	<i>Survive</i>				<i>Delisted</i>			
	Mean	Q1	Med	Q3	Mean	Q1	Med	Q3
EPS	227,7	0,1	26	134	-55,4	-250	-6,4	41,4
BV	6997	2	45	228	-807	-1	1	12
CR	2,580	0,933	1,400	2,250	187,0	0,900	1,600	5,000
DAR	0,795	0,387	0,550	0,706	0,903	0,415	0,657	1,245
DER	2,840	0,421	0,992	1,760	24,900	-2,200	0,600	1,500
ROA	-0,020	0,001	0,020	0,055	-0,051	-0,054	-0,008	0,041
ROE	0,023	0,004	0,046	0,125	-2,02	-0,030	0,050	0,150
GPM	0,197	0,093	0,174	0,264	0,126	-0,001	0,137	0,283
OPM	0,058	0,014	0,079	0,157	-0,577	-0,211	0,000	0,134
NPM	0,020	0,000	0,038	0,107	-9,020	-0,330	0,000	0,080
EBITA	0,053	0,011	0,036	0,079	0,022	-0,013	0,009	0,067
STA	0,587	0,234	0,429	0,741	0,354	0,070	0,278	0,574
ETD	0,155	0,002	0,045	0,151	0,479	-0,058	-0,008	0,111
WCTA	0,076	-0,029	0,111	0,271	0,017	-0,078	0,165	0,327
WCLTD	4,05	0,000	0,000	3,000	7,270	-0,280	0,560	3,190
RETA	-0,390	-0,104	0,090	0,223	-0,461	-0,676	-0,152	0,092
SFA	5,850	0,490	1,050	2,440	4,590	0,200	0,650	1,040

Berdasarkan Tabel 4.3 sekilas nampak perbedaan antara rasio keuangan antara perusahaan *survive* dan *delisting*. Terutama pada rasio pendapatan. Hal tersebut disebabkan karena perusahaan yang *delisting* akan mengalami penurunan pendapatan yang signifikan. Penurunan pendapatan ini membuat perusahaan tidak mampu lagi memenuhi kewajibannya sebagai perusahaan publik sehingga perusahaan tersebut dipaksa keluar dari bursa.

Perbedaan rasio pendapatan yang nampak berbeda dari kedua jenis perusahaan di antaranya *Earning per Share*, *Book Value*, *Return on Equity*, *Operating Profit Margin*, dan *Net Profit Margin*. Perusahaan *survive* memiliki rataan ROE, OPM, dan NPM berturut-turut sebesar 0,023; 0,058; dan 0,020. Sedangkan perusahaan *delisting* hanya memiliki rataan ROE, OPM, NPM, dan WCTA berturut-turut sebesar -2,020; -0,577; dan -9,020. Per-

bedaan keempat variabel tersebut menunjukkan bahwa perusahaan *delisting* memiliki kemampuan untuk memberikan keuntungan yang lebih rendah bahkan dari perusahaan *survive*.

Selain keempat variabel yang telah disebutkan sebelumnya, variabel EPS dan *Book Value per Share* juga berbeda signifikan. Nilai rata-rata EPS dan BV pada perusahaan *survive* berturut-turut sebesar 227,7 dan 6997, sedangkan perusahaan *delisting* hanya memiliki rata-rata EPS dan BV sebesar -55,4 dan -807. Kedua variabel ini menunjukkan nilai yang sangat berbeda. Investor menilai harga saham perusahaan *delisting* di bawah harga saham perusahaan *survive*. Sehingga perusahaan yang memiliki kecenderungan untuk *delisting* atau kesulitan pada sektor keuangan karena akan kesulitan untuk mendapatkan nilai saham tercatat yang tinggi. Berbeda dengan perusahaan yang *survive*, dengan risiko kehilangan investasi yang lebih kecil, perusahaan dalam kelompok ini lebih diminati oleh investor sehingga harga saham perusahaan *survive* lebih tinggi dari pada perusahaan yang *delisting*.

4.2.2 Karakteristik Perusahaan *Relisting*

Berdasarkan data *Indonesian Capital Market Directory* (ICMD) perusahaan sektor manufaktur yang mengalami pencatatan kembali (*Relisting*) oleh BEI disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.4 Daftar Perusahaan *Relisting* Sektor Manufaktur di BEI

Kode	Nama Perusahaan	Periode		
		<i>Listing</i>	<i>Delisting</i>	<i>Relisting</i>
KIAS	PT. Keramik Indonesia Asosiasi Tbk.	Q1 1994	Q2 2004	Q1 2007
TALF	PT. Tunas Alfin Tbk.	Q1 1994	Q2 2004	Q1 2014

Kedua perusahaan pada Tabel 4.4 sama-sama mulai terdaftar di BEI pada kuartal pertama tahun 1994. Perusahaan tersebut *delisting* pada saat yang bersamaan pula, yakni pada kuartal kedua tahun 2004. Selanjutnya guna mengetahui kondisi keuangan perusahaan sebelum *relisting* dan sesudah *relisting*, dilakukan analisis dengan menggunakan statistika deskriptif sebagai berikut.

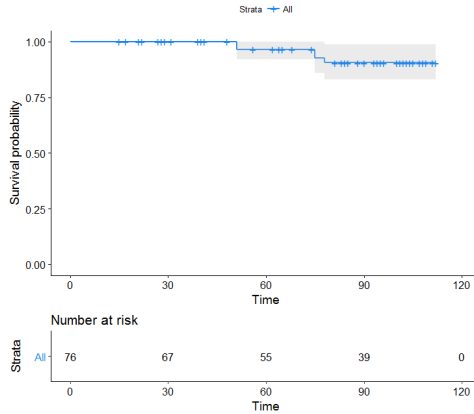
Tabel 4.5 Karakteristik Perusahaan *Relisting* Sektor Manufaktur di BEI

Variabel	Sebelum <i>Relisting</i>				Sesudah <i>Relisting</i>			
	Mean	Q1	Med	Q3	Mean	Q1	Med	Q3
EPS	-197,76	-345,07	-274	32,33	-27,89	-0,48	1,00	6,54
BV	-4322	-667	87	6106	-4037	147	907	5183
CR	1,156	0,061	0,221	1,918	3,270	1,943	3,195	4,739
DAR	1,165	0,564	0,996	18,194	0,517	0,144	0,193	0,497
DER	12,300	-1,800	0,900	1,900	0,928	0,113	0,207	0,738
ROA	-0,034	-0,051	0,002	0,041	0,015	0,001	0,017	0,034
ROE	2,350	0,000	0,030	0,100	0,037	0,004	0,027	0,059
GPM	0,234	0,205	0,256	0,286	0,409	0,115	0,182	0,209
OPM	0,019	-0,034	0,081	0,137	0,193	0,042	0,100	0,136
NPM	-0,439	-1,431	0,039	0,132	0,143	0,006	0,067	0,113
EBITA	0,014	-0,003	0,008	0,017	0,024	0,007	0,027	0,042
STA	0,138	0,050	0,098	0,161	0,358	0,181	0,285	0,457
ETD	0,205	0,020	0,054	0,199	1,031	0,054	0,324	1,640
WCTA	-0,688	-1,678	-0,416	0,240	0,056	0,139	0,230	0,277
WCLTD	-10,840	-28,970	-1,670	0,560	5,159	0,781	4,749	8,062
RETA	-0,210	-0,055	0,002	0,012	-0,401	-0,472	0,006	0,092
SFA	0,222	0,059	0,116	0,221	0,808	0,276	0,477	0,890

Berdasarkan Tabel 4.5 nampak perbedaan antara rasio keuangan perusahaan sebelum dan sesudah *relisting*. Terutama pada rasio pendapatan. Hal tersebut disebabkan karena perusahaan telah melakukan perbaikan selama masa *delisting*. Patut diingat bahwa BEI melakukan *delisting* perusahaan jika perusahaan tersebut gagal memenuhi kewajibannya sebagai perusahaan publik sebagai upaya untuk melindungi dana investor. Tetapi setelah terdapat perbaikan dari dalam perusahaan, dan BEI menilai bahwa perusahaan tersebut telah dapat memenuhi kewajibannya maka perusahaan dapat melakukan IPO kembali dan tentunya akan kembali terdaftar di bursa.

4.3 Kurva *Kaplan-Meier*

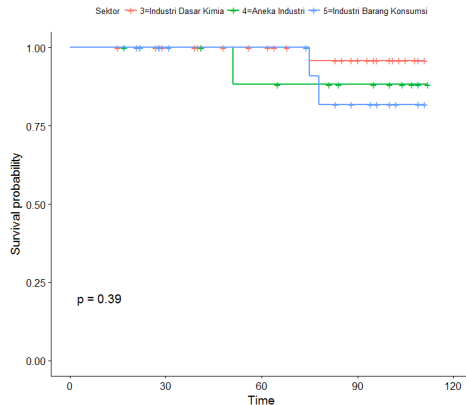
Probabilitas perusahaan dapat mempertahankan sahamnya tercatat di BEI dapat digambarkan melalui kurva *Kaplan-Meier* berikut ini.



Gambar 4.6 Kurva Survival *Kaplan-Meier* Perusahaan Sektor Manufaktur Tercatat di BEI

Probabilitas seluruh perusahaan manufaktur yang tercatat di BEI dapat ditunjukkan pada Gambar 4.6. Berdasarkan gambar tersebut dapat diketahui bahwa perusahaan sektor manufaktur yang tercatat di BEI mampu mempertahankan sahamnya di BEI selama 112 kuartal di atas 75%. Hal tersebut juga menunjukkan bahwa efektivitas bisnis perusahaan di sektor manufaktur mampu memberikan rasa aman kepada investor dengan cukup baik.

Probabilitas perusahaan dapat mempertahankan sahamnya tercatat di BEI juga dapat dikelompokkan berdasarkan tiga sektor yaitu sektor industri dasar kimia, sektor aneka industri dan sektor industri barang konsumsi yang ditunjukkan pada Gambar 4.7 sebagai berikut.



Gambar 4.7 Kurva Survival *Kaplan-Meier* Perusahaan Sektor Manufaktur Tercatat di BEI Berdasarkan Subsektor

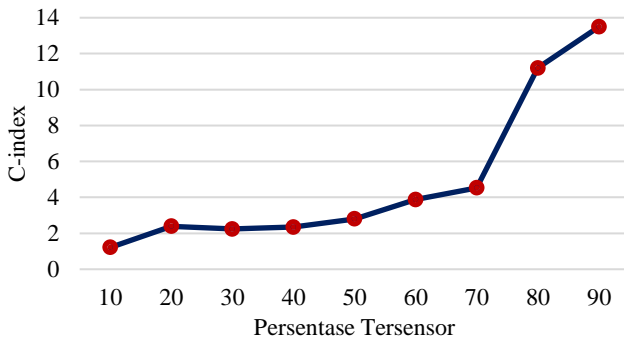
Gambar 4.7 menunjukkan bahwa plot warna merah merupakan kurva *survival* perusahaan sektor industri dasar kimia, plot warna hijau merupakan kurva *survival* perusahaan aneka industri dan plot warna biru merupakan kurva *survival* perusahaan sektor industri barang konsumsi. Gambar di atas dapat diartikan bahwa peluang *survival* pada ketiga sektor tersebut memiliki probabilitas untuk dapat mempertahankan sahamnya di BEI selama 28 tahun relatif sama yaitu diatas 75% dan tetap berhimpitan. Kurva industri dasar kimia dan aneka industri berimpit dan konstan dari awal pengamatan hingga akhir pengamatan, namun pada kuartal ke-50 perusahaan sektor aneka industri mengalami penurunan peluang *survival*, sedangkan sektor industri dasar kimia mengalami penurunan peluang *survival* pada kuartal ke-74. Untuk sektor industri barang konsumsi terjadi penurunan yang lebih tajam daripada kedua sektor lain, dimulai pada kuartal ke-74 dan menurun kembali pada kuartal ke-80.

Secara visual dapat disimpulkan bahwa peluang *survival* ketiga subsektor tidak berbeda. Sehingga untuk menguatkan kesimpulan tersebut, maka dilakukan uji *log rank* yang menghasilkan nilai statistik uji *log rank* sebesar 1,9 dan *p-value* sebesar 0,386. Apabila digunakan tingkat kepercayaan 95% maka didapatkan

keputusan gagal tolak H_0 karena nilai uji log *rank* (1,9) kurang dari nilai $X_{0,05;2}^2$, yaitu 5,991 dan *p-value* lebih dari taraf signifikansi, yaitu $0,386 > 0,05$. Artinya, tidak ada perbedaan antara kurva *survival* antara ketiga subsektor manufaktur. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perusahaan pada tiga subsektor manufaktur memiliki probabilitas yang sama selama 112 kuartal untuk bertahan di BEI.

4.4 Penerapan Metode *Multiperiod* GEVR pada Data Simulasi

Pada Bab II telah dibahas jika metode GEVR digunakan untuk mengatasi kekurangan dari metode regresi logistik. Metode regresi logistik cenderung mengabaikan probabilitas dari kejadian langka serta *logit link* merupakan fungsi yang simetris. Penelitian mengenai simulasi data pada analisis survival pernah dilakukan oleh Annisa (2018) dan Khotimah (2018). Dilakukan simulasi pembangkitan data dengan skenario jumlah variabel prediktor, persentase tersensor, dan jumlah data yang berbeda-beda. Hasilnya menunjukkan bahwa penambahan jumlah data dan variabel prediktor tidak terlalu berpengaruh terhadap performansi. Sehingga, pada simulasi kali ini jumlah data dan variabel prediktor yang dibangkitkan tidak perlu di-*setting* berbeda, namun hanya status tersensor saja yang dibangkitkan dengan persentase yang berbeda-beda. Sehingga, menghasilkan performansi sebagai berikut.



Gambar 4.8 Performansi Data Simulasi

Data yang digunakan untuk simulasi, dibangkitkan dengan distribusi seperti yang dijelaskan dalam Bab III, yaitu meliputi *survival time*, status tersensor, dan variabel prediktor. Banyaknya variabel prediktor mengikuti skenario yang telah ditentukan dan *sample size* yang dibangkitkan adalah 100. Dari simulasi yang dilakukan dapat dilihat performansi untuk metode *multiperiod Generalized Extreme Value Regression*.

Berdasarkan Gambar 4.8 dapat diketahui bahwa performansi c-index cenderung meningkat seiring meningkatnya persentase tersensor. Sehingga, diduga jika persentase tersensor mempengaruhi performansi dari metode *multiperiod* GEVR. Semakin besar persentase tersensor maka performansi dari *multiperiod* GEVR semakin bagus. Performansi terbaik yang didapatkan dari hasil simulasi adalah ketika persentase data tersensor 90%, yaitu dengan c-index sebesar 13,5%. Hal ini sesuai dengan metode GEVR yang dapat mengakomodir kejadian langka, yakni ketika persentase data tersensor 90% maka persentase event terjadi hanya 10%. Pada uji signifikansi parameter digunakan c-index yang optimal dengan menggunakan data tersensor 90%.

4.4.1 Pengujian Secara Univariat pada Data Simulasi

Selanjutnya pada data simulasi dilakukan pengujian variabel secara univariat terhadap data tersensor dengan persentase 90% karena memiliki c-index paling tinggi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui variabel apa saja yang secara univariat berpengaruh signifikan terhadap status perusahaan. Selain itu, pemodelan ini berguna untuk memastikan hubungan antara masing-masing variabel prediktor terhadap respon tanpa dipengaruhi adanya multikolinieritas. Pada pemodelan ini digunakan τ optimum yang telah dicobakan pada data riil, yakni sebesar -0,05. Berikut adalah hasil pengujian untuk masing-masing variabel prediktor.

Tabel 4.6 Perbandingan Nilai Parameter Secara Univariat pada Data imulasi

Parameter yang Ditetapkan	Parameter Taksiran	Perbandingan	
		Nilai	Tanda
$\beta_1 = 0,004$	$\beta_1 = -0,059$	Beda	Beda
$\beta_2 = 0,125$	$\beta_2 = 0,250$ (*)	Beda	Sama

Tabel 4.6 Perbandingan Nilai Parameter Secara Univariat pada Data Simulasi (Lanjutan)

Parameter yang Ditetapkan	Parameter Taksiran	Perbandingan	
		Nilai	Tanda
$\beta_3 = 0,01$	$\beta_3 = -0,123 (*)$	Beda	Beda
$\beta_4 = 0,3$	$\beta_4 = 0,808 (*)$	Beda	Sama
$\beta_5 = 0,07$	$\beta_5 = 0,025$	Hampir sama	Sama
$\beta_6 = -0,13$	$\beta_6 = 0,131$	Sama	Beda
$\beta_7 = 0,07$	$\beta_7 = 0,727 (*)$	Beda	Sama
$\beta_8 = -0,05$	$\beta_8 = -0,101 (*)$	Beda	Sama
$\beta_9 = 1,25$	$\beta_9 = 0,269 (*)$	Beda	Sama
$\beta_{10} = -3,2$	$\beta_{10} = 0,320 (*)$	Beda	Beda
$\beta_{11} = 0,5$	$\beta_{11} = -0,059$	Beda	Beda
$\beta_{12} = 0,25$	$\beta_{12} = -0,083$	Beda	Beda
$\beta_{13} = -0,02$	$\beta_{13} = 0,105$	Beda	Beda
$\beta_{14} = -0,06$	$\beta_{14} = -0,372 (*)$	Beda	Sama
$\beta_{15} = -0,78$	$\beta_{15} = 0,078$	Beda	Beda
$\beta_{16} = 0,003$	$\beta_{16} = 0,0001 (*)$	Beda	Sama
$\beta_{17} = -3,5$	$\beta_{17} = 0,629$	Beda	Beda

Ket: tanda (*) merupakan variabel yang signifikan

Berdasarkan hasil pengujian secara univariat pada Tabel 4.6 diketahui bahwa terdapat beberapa variabel yang berpengaruh signifikan terhadap model, yaitu X2, X3, X4, X7, X8, X9, X10, X14, dan X16.

4.4.2 Pengujian Secara Multivariat pada data Simulasi

Setelah pengujian dilakukan secara univariat, maka selanjutnya pengujian dilakukan secara multivariat. Hal ini dilakukan untuk mendeteksi adanya multikolinieritas Selain itu dilakukan perbandingan antara parameter yang ditetapkan dengan parameter taksiran yang dihasilkan dari hasil simulasi.

Tabel 4.7 Perbandingan Nilai Parameter Secara Multivariat pada Data Simulasi

Parameter yang Ditetapkan	Parameter Taksiran	Perbandingan	
		Nilai	Tanda
$\beta_1 = 0,004$	$\beta_1 = -0,334$	Beda	Beda
$\beta_2 = 0,125$	$\beta_2 = 0,093 (*)$	Hampir Sama	Sama

Tabel 4.7 Perbandingan Nilai Parameter Secara Multivariat pada Data Simulasi (Lanjutan)

Parameter yang Ditetapkan	Parameter Taksiran	Perbandingan	
		Nilai	Tanda
$\beta_3 = 0,01$	$\beta_3 = -0,061$	Beda	Beda
$\beta_4 = 0,3$	$\beta_4 = 0,073$	Beda	Sama
$\beta_5 = 0,07$	$\beta_5 = 0,081$	Hampir Sama	Sama
$\beta_6 = -0,13$	$\beta_6 = 0,197$	Hampir Sama	Beda
$\beta_7 = 0,07$	$\beta_7 = 0,676 (*)$	Beda	Sama
$\beta_8 = -0,05$	$\beta_8 = -0,108$	Beda	Sama
$\beta_9 = 1,25$	$\beta_9 = 1,989 (*)$	Beda	Sama
$\beta_{10} = -3,2$	$\beta_{10} = 0,412 (*)$	Beda	Beda
$\beta_{11} = 0,5$	$\beta_{11} = -0,092$	Beda	Beda
$\beta_{12} = 0,25$	$\beta_{12} = -0,008$	Beda	Beda
$\beta_{13} = -0,02$	$\beta_{13} = 0,015$	Hampir Sama	Beda
$\beta_{14} = -0,06$	$\beta_{14} = -0,472$	Beda	Sama
$\beta_{15} = -0,78$	$\beta_{15} = 0,651$	Hampir Sama	Beda
$\beta_{16} = 0,003$	$\beta_{16} = 0,0002$	Beda	Sama
$\beta_{17} = -3,5$	$\beta_{17} = 1,745$	Beda	Beda

Ket: tanda (*) merupakan variabel yang signifikan

Berdasarkan Tabel 4.7 dapat disimpulkan bahwa nilai parameter yang ditetapkan saat simulasi dengan nilai parameter taksiran setelah dilakukan simulasi tidak sesuai. Artinya, parameter yang dihasilkan dari proses simulasi memungkinkan memiliki nilai dan tanda yang dihasilkan berbeda dengan parameter yang dibangkitkan. Setelah dilakukan pengujian secara multivariat hanya ada beberapa variabel yang signifikan, yaitu X2, X7, X9, dan X10. Hal ini diduga karena ada multikolinieritas yang menyebabkan beberapa variabel tidak signifikan saat dilakukan pengujian secara multivariat. Sehingga, disarankan pada analisis data riil dilakukan seleksi variabel terlebih dahulu guna mengatasi kasus multikolinieritas. Penaksiran parameter baik secara univariat maupun multivariat menghasilkan tanda yang berbeda merupakan suatu kelemahan, namun c-index yang dihasilkan tinggi. Jadi metode ini baik untuk prediksi, namun untuk keperluan interpretasi harus lebih berhati-hati dan perlu dikaji lebih lanjut. Hal ini

dikarenakan nilai dan tanda parameter taksiran yang tidak sesuai dengan parameter simulasi yang ditentukan.

4.5 Pemodelan *Delisting* Perusahaan Manufaktur di BEI

Selanjutnya dilakukan pemodelan *delisting* perusahaan manufaktur di BEI secara univariat maupun multivariat menggunakan metode *multiperiod Generalized Extreme Value Regression* (GEVR). Sebelum dilakukan pemodelan dengan menggunakan metode GEVR, terlebih dahulu ditentukan nilai τ . Pemilihan nilai τ dilakukan dengan mencobakan 20 nilai yaitu nilai -0,1 hingga 0,1 dan didapatkan nilai τ yang optimum sebesar -0,05. Nilai τ yang dicobakan pada model ini disajikan pada Lampiran 10.

4.5.1 Pemodelan Secara Univariat

Kemudian, masing-masing variabel dimodelkan secara univariat terhadap status perusahaan manufaktur yang tercatat di BEI. Hal ini dilakukan untuk mengetahui variabel apa saja yang secara univariat berpengaruh signifikan terhadap status perusahaan. Selain itu, pemodelan ini berguna untuk memastikan hubungan antara masing-masing variabel prediktor terhadap *delisting time* perusahaan pada manufaktur yang tercatat di BEI tanpa dipengaruhi adanya multikolinieritas. Berikut ini merupakan hasil estimasi parameter *multiperiod* GEVR secara univariat dengan variabel prediktor yang digunakan pada pemodelan *delisting* perusahaan manufaktur di BEI.

Tabel 4.8 Estimasi Parameter Secara Univariat

Variabel	Intersep	Estimate	P-Value
CR	-2,06500	$9,294 \times 10^{-5}$	0,238
DAR	-2,03020	-0,04396	0,726
DER	-2,05724	-0,00076	0,845
ROA	-2,05786	0,00048	0,987
ROE	-2,05786	0,00031	0,979
GPM	-2,05318	-0,03028	0,745
OPM	-2,05783	-0,00299	0,966
NPM	-2,05766	0,00148	0,938
EBITA	-2,05443	-0,09377	0,622

Tabel 4.8 Estimasi Parameter Secara Univariat (Lanjutan)

Variabel	Intersep	Estimate	P-Value
STA	-1,66410	-1,6495	0,0162*
ETD	-2,05650	-0,01131	0,912
WCTA	-2,05775	-0,01045	0,845
WCLTD	-2,75258	0,01118	$< 2 \times 10^{-16}$ *
RETA	-2,00547	-0,01402	0,181
SFA	-1,66720	-0,83360	0,0192*
IHSG	-2,39500	$1,020 \times 10^{-4}$	0,0384*
BI Rate	-1,46140	-7,76160	0,106

Ket: Variabel yang bintang (*) adalah variabel signifikan pada signifikansi 0,05%

Berikut ini merupakan hasil pemodelan secara univariat untuk masing-masing variabel prediktor menggunakan metode *multiperiod GEVR*.

1) *Current Ratio* (CR)

Hubungan antara asset lancar dengan kewajiban lancar dapat dinyatakan melalui rasio lancar (*current ratio*). Merujuk pada Tabel 4.8 dapat diketahui nilai estimasi parameter untuk variabel *current ratio*. Berdasarkan nilai estimasi tersebut, maka dapat dituliskan model *hazard* untuk variabel *current ratio* sebagai berikut:

$$\hat{h}(t_i, x_1) = \exp \left\{ - \left[1 - 0,05(-2,065 + (9,294 \times 10^{-5}) CR_{it_i}) \right]^{\frac{1}{0,05}} \right\}$$

Nilai *p-value* pada Tabel 4.8 untuk variabel *current ratio* adalah sebesar 0,238. Nilai tersebut lebih besardari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Sehingga, dapat didapatkan keputusan gagal tolak H_0 . Kesimpulan yang dihasilkan pada pengujian secara univariat adalah variabel *current ratio* tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *delisting time* perusahaan.

2) *Debt to Asset Ratio* (DAR)

Berdasarkan Tabel 4.9 dapat diketahui nilai estimasi parameter untuk variabel *debt to asset ratio*, sehingga model *hazard* yang dihasilkan dari nilai estimasi tersebut adalah sebagai berikut:

$$\hat{h}(t_i, x_2) = \exp \left\{ - \left[1 - 0,05(-2,0302 - 0,04396 \text{ DAR}_{it_i}) \right]^{\frac{1}{0,05}} \right\}$$

Pada Tabel 4.8 baris kedua didapatkan nilai *p-value* pada sebesar 0,726. Dengan menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ diperoleh keputusan gagal tolak H_0 . Hal ini dikarenakan nilai α lebih besar dari *p-value*. Artinya, pada pengujian secara univariat disimpulkan bahwa variabel *debt to asset ratio* tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *delisting time* perusahaan.

3) *Debt to Equity Ratio* (DER)

Pada Tabel 4.8 menunjukkan nilai estimasi parameter untuk variabel *debt to equity ratio*. Berdasarkan nilai estimasi yang diperoleh, maka dapat dituliskan model *hazard* untuk variabel *debt to equity ratio* sebagai berikut:

$$\hat{h}(t_i, x_3) = \exp \left\{ - \left[1 - 0,05(-2,05724 - 0,000756 \text{ DER}_{it_i}) \right]^{\frac{1}{0,05}} \right\}$$

Tabel 4.8 dapat diketahui bahwa nilai *p-value* untuk variabel *debt to equity ratio* yakni sebesar 0,845. Nilai tersebut lebih besar dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Keputusan yang diperoleh adalah gagal tolak H_0 . Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa dengan pengujian secara univariate. Variabel *debt to equity ratio* tidak berpengaruh yang signifikan terhadap *delisting time* perusahaan.

4) *Return on Asset* (ROA)

Hasil estimasi parameter secara univariat untuk variabel *return on asset* perusahaan manufaktur yang pernah *listing* di BEI. ditunjukkan pada Tabel 4.11. Berdasarkan nilai estimasi tersebut dapat dituliskan model *hazard* untuk variabel *return on asset* sebagai berikut:

$$\hat{h}(t_i, x_4) = \exp \left\{ - \left[1 - 0,05(-2,05786 + 0,000481 \text{ ROA}_{it_i}) \right]^{\frac{1}{0,05}} \right\}$$

Berdasarkan Tabel 4.11 diketahui bahwa nilai *p-value* pada variabel *return on asset* sebesar 0,987 lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Oleh sebab itu, keputusan yang diperoleh dari pengujian ini adalah gagal tolak H_0 . Artinya, pada pengujian secara univariat memberikan kesimpulan bahwa variabel *return on asset* tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *delisting time* perusahaan.

5) *Return on Equity* (ROE)

Hasil estimasi parameter secara parsial pada variabel *return on equity* ditunjukkan pada Tabel 4.8. Diperoleh nilai estimasi untuk variabel *return on equity* sehingga model *hazard* yang didapatkan dari nilai estimasi yang diperoleh:

$$\hat{h}(t_i, x_5) = \exp \left\{ - \left[1 - 0,05(-2,05786 + 0,000315 ROE_{it_i}) \right]^{\frac{1}{0,05}} \right\}$$

Berdasarkan Tabel 4.8 diketahui pula nilai *p-value* untuk variabel *return on equity* sebesar 0,979 lebih besar jika dibandingkan dengan taraf signifikansi α sebesar 0,05. Sehingga, pada pengujian ini menghasilkan keputusan gagal tolak H_0 . Artinya, secara univariat variabel *return on equity* tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *delisting time* perusahaan.

6) *Gross Profit Margin* (GPM)

Hasil estimasi parameter secara univariat pada variabel *gross profit margin* dapat dilihat pada Tabel 4.8. Nilai estimasi untuk variabel *gross profit margin* yang diperoleh dapat digunakan untuk mencar model *hazard* sebagai berikut:

$$\hat{h}(t_i, x_6) = \exp \left\{ - \left[1 - 0,05(-2,05318 - 0,03028 GPM_{it_i}) \right]^{\frac{1}{0,05}} \right\}$$

Berdasarkan Tabel 4.8 nilai *p-value* pada variabel *gross profit margin* sebesar 0,745. Dengan menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ diketahui bahwa nilai *p-value* lebih dari α . Pengujian ini menghasilkan keputusan gagal tolak H_0 . Artinya, pada pengujian secara univariat memberikan kesimpulan bahwa variabel *gross profit margin* tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *delisting time* perusahaan.

7) *Operating Profit Margin* (OPM)

Berdasarkan Tabel 4.8 diperoleh nilai estimasi parameter untuk variabel *operating profit margin* perusahaan manufaktur yang pernah *listing* di BEL. Berdasarkan nilai estimasi tersebut, maka dapat dituliskan model *hazard* untuk variabel *operating profit margin* sebagai berikut:

$$\hat{h}(t_i, x_7) = \exp \left\{ - \left[1 - 0,05(-2,05783 - 0,00299 OPM_{it_i}) \right]^{\frac{1}{0,05}} \right\}$$

Nilai *p-value* yang diperoleh pada pengujian secara univariat pada Tabel 4.8, diketahui lebih besar dari α yaitu $0,966 > 0,05$. Oleh karena itu, keputusan yang dihasilkan adalah gagal tolak H_0 . Artinya, secara univariat variabel *operating profit margin* tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *delisting time* perusahaan.

8) *Net Profit Margin* (NPM)

Hasil estimasi parameter secara univariat untuk variabel *net profit margin* perusahaan manufaktur yang pernah *listing* di BEI. Ditunjukkan pada Tabel 4.8. Model *hazard* yang dapat dituliskan dari estimasi tersebut adalah sebagai berikut:

$$\hat{h}(t_i, x_8) = \exp \left\{ - \left[1 - 0,05(-2,05766 + 0,00148 NPM_{it_i}) \right]^{\frac{1}{0,05}} \right\}$$

Berdasarkan Tabel 4.8 diperoleh nilai *p-value* lebih dari α , yaitu $0,938 > 0,05$. Oleh karena itu, keputusan yang dihasilkan adalah gagal tolak H_0 . Artinya, secara univariat variabel *net profit margin* tidak berpengaruh yang signifikan terhadap *delisting time* perusahaan.

9) *Earning Before Interest and Tax to Total Asset* (EBITA)

Hasil estimasi parameter secara univariat yang didapatkan untuk variabel *earning before interest and tax to total asset* dapat diketahui dari Tabel 4.8. Berdasarkan nilai estimasi yang diperoleh dapat dituliskan model *hazard* sebagai berikut:

$$\hat{h}(t_i, x_9) = \exp \left\{ - \left[1 - 0,05(-2,05443 - 0,09377 EBITA_{it_i}) \right]^{\frac{1}{0,05}} \right\}$$

Nilai *p-value* yang diperoleh dari pengujian tersebut lebih dari taraf signifikan $\alpha = 0,05$ yaitu $0,622$. Sehingga, keputusan yang dihasilkan adalah gagal tolak H_0 . Hal ini berarti, secara univariat variabel EBITA tidak berpengaruh yang signifikan terhadap *delisting time* perusahaan.

10) *Sales to Total Asset* (STA)

Merujuk pada Tabel 4.8 dapat diketahui estimasi parameter secara univariat untuk variabel *sales to total asset*, sehingga nmaka dapat dituliskan model *hazard* sebagai berikut:

$$\hat{h}(t_i, x_{10}) = \exp \left\{ - \left[1 - 0,05(-1,6641 - 1,6495 STA_{it_i}) \right]^{\frac{1}{0,05}} \right\}$$

Berdasarkan Tabel 4.8 dihasilkan nilai *p-value* sebesar 0,0162. Nilai tersebut kurang dari taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Sehingga, keputusan yang diperoleh adalah tolak H_0 . Artinya, secara univariat variabel *sales to total asset* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *delisting time* perusahaan.

11) *Earning to Debt* (ETD)

Estimasi parameter secara univariat untuk variabel *earning to debt* pada perusahaan manufaktur pernah *listing* di BEI ditunjukkan pada Tabel 4.18. Berikut adalah model *hazard* yang dapat dituliskan dari nilai estimasi parameter yang diperoleh dari pengujian secara univariat.

$$\hat{h}(t_i, x_{11}) = \exp \left\{ - \left[1 - 0,05(-2,0565 - 0,01131 ETD_{it_i}) \right]^{\frac{1}{0,05}} \right\}$$

Nilai *p-value* yang diperoleh berdasarkan Tabel 4.8 adalah sebesar 0,912. Nilai tersebut lebih dari taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Oleh karena itu, dapat diputuskan gagal tolak H_0 . Artinya, secara parsial variabel *earning to debt* tidak berpengaruh signifikan terhadap *delisting time* perusahaan.

12) *Working Capital to Total Asset* (WCTA)

Merujuk pada Tabel 4.8 diperoleh estimasi parameter untuk variabel *working capital to total asset*. Berikut ini merupakan model *hazard* yang dapat dituliskan dari nilai estimasi parameter yang diperoleh.

$$\hat{h}(t_i, x_{12}) = \exp \left\{ - \left[1 - 0,05(-2,05775 - 0,01045 WCTA_{it_i}) \right]^{\frac{1}{0,05}} \right\}$$

Berdasarkan Tabel 4.8 diketahui bahwa nilai *p-value* sebesar 0,845 lebih dari taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Keputusan yang didapatkan adalah gagal tolak H_0 . Hal ini berarti, secara univariat variabel *working capital to total asset* tidak berpengaruh signifikan terhadap *delisting time* perusahaan.

13) *Working Capital to Long Term Debt* (WCLTD)

Hasil estimasi parameter secara univariat untuk variabel *working capital to long term debt* pada perusahaan manufaktur

yang pernah *listing* di BEI dapat dilihat pada Tabel 4.8. Berdasarkan estimasi tersebut diperoleh model *hazard* sebagai berikut:

$$\hat{h}(t_i, x_{13}) = \exp \left\{ - \left[1 - 0,05(-2,75258 + 0,01118 WCLTD_{it_i}) \right]^{\frac{1}{0,05}} \right\}$$

Pada Tabel 4.8 diketahui pula bahwa nilai *p-value* sebesar $<2e-16$. Nilai tersebut kurang dari taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Sehingga, dapat diperoleh keputusan tolak H_0 . Artinya, secara univariat variabel *working capital to long term debt* berpengaruh signifikan terhadap *delisting time* perusahaan.

14) *Retained Earning to Total Asset* (RETA)

Tabel 4.8 menunjukkan nilai estimasi parameter untuk variabel *retained earning to total asset* secara univariat. Berdasarkan hasil estimasi tersebut dapat diperoleh model *hazard* sebagai berikut:

$$\hat{h}(t_i, x_{14}) = \exp \left\{ - \left[1 - 0,05(-2,00547 - 0,01402 RETA_{it_i}) \right]^{\frac{1}{0,05}} \right\}$$

Pada Tabel 4.8 diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,181 dimana nilai tersebut lebih dari taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Oleh karena itu, dapat diperoleh keputusan gagal tolak H_0 . Artinya, secara univariat variabel *retained earning to total asset* tidak berpengaruh signifikan terhadap *delisting time* perusahaan.

15) *Sales to Fixed Asset* (SFA)

Berdasarkan Tabel 4.8 dapat diketahui nilai estimasi untuk variabel *sales to fixed asset*. Berdasarkan nilai estimasi yang diperoleh, maka dapat dituliskan model *hazard* untuk variabel *sales to fixed asset* sebagai berikut:

$$\hat{h}(t_i, x_{15}) = \exp \left\{ - \left[1 - 0,05(-1,6672 - 0,8336 SFA_{it_i}) \right]^{\frac{1}{0,05}} \right\}$$

Nilai *p-value* pada variabel *sales to fixed asset* dapat diketahui pula pada Tabel 4.8 yakni sebesar 0,0192. Dengan menggunakan taraf signifikansi α sebesar 0,05; maka *p-value* yang diperoleh kurang dari α . Pengujian ini menghasilkan keputusan tolak H_0 . Artinya, pada pengujian secara parsial memberikan

kesimpulan bahwa variabel *sales to fixed asset* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *delisting time* perusahaan.

16) Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)

Hasil estimasi parameter secara univariat untuk variabel Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) ditunjukkan pada Tabel 4.8. Berdasarkan nilai estimasi yang diperoleh, maka dapat dituliskan model *hazard* untuk variabel IHSG sebagai berikut:

$$\hat{h}(t_i, m_1) = \exp \left\{ - \left[1 - 0,05(-2,395 + (1,020 \times 10^{-04}) IHSG_{t_i}) \right]^{0,05} \right\}^{-1}$$

Pada Tabel 4.8 dapat diketahui pula nilai *p-value* untuk variabel IHSG, yaitu sebesar 0,0384. Dengan menggunakan taraf signifikansi α sebesar 0,05; maka *p-value* yang diperoleh kurang dari α . Pengujian ini menghasilkan keputusan tolak H_0 . Artinya, pada pengujian secara parsial memberikan kesimpulan bahwa variabel Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *delisting time* perusahaan.

17) BI Rate

Estimasi parameter secara univariat untuk variabel *BI rate* pada perusahaan manufaktur yang tercatat di BEI ditunjukkan pada Tabel 4.8. Berdasarkan nilai estimasi yang diperoleh, maka dapat dituliskan model *hazard* untuk variable *BI rate* sebagai berikut:

$$\hat{h}(t_i, m_2) = \exp \left\{ - \left[1 - 0,05(-1,4614 - 7,7616 BI Rate_{t_i}) \right]^{0,05} \right\}^{-1}$$

Berdasarkan Tabel 4.8 nilai *p-value* pada variabel *BI rate* sebesar 0,106. Dengan menggunakan taraf signifikansi α sebesar 0,05; maka *p-value* yang diperoleh lebih dari α . Pengujian ini menghasilkan keputusan gagal tolak H_0 . Artinya, pada pengujian secara parsial memberikan kesimpulan bahwa variabel *BI rate* tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *delisting time* perusahaan.

4.5.2 Pemodelan Secara Multivariat

Sebelum dilakukan pengujian secara multivariat, terlebih dahulu dilakukan seleksi variabel untuk mendapatkan model terbaik. Seleksi variabel bekerja dengan mengambil variabel yang

secara baik dapat meningkatkan nilai c-index. Selain itu, diharapkan pula dapat menghilangkan adanya multikolinieritas. Karena penggunaan data rasio keuangan maka dapat dipastikan akan terjadi multikolinieritas jika seluruh variabel diikuti dalam model.

Setelah pemodelan dilakukan secara univariat, maka selanjutnya pemodelan *multiperiod* GEVR dilakukan secara multivariat. Pada pemodelan secara multivariat dilakukan pengujian signifikansi parameter secara serentak dan secara parsial dengan menggunakan nilai τ yang sama, yaitu -0,05. Pengujian secara serentak bertujuan untuk mengetahui apakah variabel prediktor mempengaruhi laju *delisting* perusahaan manufaktur yang tercatat di BEI secara serentak. Sebelum dilakukan pengujian secara serentak, dilakukan seleksi variabel terlebih dahulu guna mendapatkan c-index yang optimum.

Pengujian serentak dilakukan dengan menggunakan nilai rasio likelihood dari model, yaitu sebesar 67,465. Nilai likelihood tersebut dibandingkan dengan nilai tabel $\chi^2_{0,05;16}$ sebesar 9,199. Sehingga hasil pengujian secara serentak memberikan keputusan Tolak H_0 karena nilai likelihood lebih dari nilai tabel $\chi^2_{0,05;16}$ yaitu $67,465 > 9,199$. Artinya, dapat disimpulkan bahwa terdapat minimum satu variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap model. Berikut ini merupakan hasil estimasi parameter *multiperiod* GEVR dengan variabel prediktor yang digunakan pada pemodelan *delisting* perusahaan manufaktur di BEI adalah variabel prediktor yang telah melewati proses seleksi.

Tabel 4.9 Estimasi Parameter Secara Multivariat

Parameter	Estimate	Std. Error	Z-Value	P-Value
(Intercept)	0,5962	0,9502	0,627	0,53035
CR*	0,0003	0,0001	3,064	0,00219
DAR	-0,1047	0,1927	-0,543	0,58697
DER*	-0,0109	0,0034	-3,171	0,00152
ROA	-0,2284	0,4685	-0,488	0,62585
ROE	-0,1782	0,0120	-14,894	< 2 x 10⁻¹⁶
GPM	0,0419	0,0988	0,424	0,67124
NPM	0,0291	0,0150	1,937	0,05281
EBITA	0,1711	2,8600	0,060	0,95228

Tabel 4.9 Estimasi Parameter Secara Multivariat (Lanjutan)

Parameter	Estimate	Std. Error	Z-Value	P-Value
STA	-2,7010	2,2370	-1,207	0,22732
ETD	-0,0048	0,0845	-0,057	0,95478
WCTA	0,2920	0,2130	1,371	0,17037
WCLTD	$-5,36 \times 10^{-7}$	$5,48 \times 10^{-6}$	-0,098	0,92199
RETA	-0,3606	0,0560	-6,438	$1,21 \times 10^{-10}$
SFA	-0,7537	1,2570	-0,600	0,54864
IHSG	$-1,76 \times 10^{-5}$	0,0001	-0,119	0,90509
BI.Rate	-3,4910	5,5260	-6,317	$2,67 \times 10^{-10}$

Ket: - Variabel yang dicetak tebal adalah variabel yang signifikan

- (*) adalah variabel signifikan tetapi nilai estimasi parameternya tidak sesuai dengan kaidah rasio keuangan

Berdasarkan Tabel 4.9 model *hazard* dengan menggunakan nilai estimasi parameter seperti yang ditunjukkan dalam persamaan (2.17) sehingga dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\hat{h}(t_i, m_i) = \exp \left\{ - \left[1 - 0,05 (\hat{\beta}' x_{it}) \right]^{0,05} \right\}^{\frac{1}{0,05}}$$

dengan

$$\begin{aligned} \hat{\beta}' x_{it} = & 0,5962 + 0,0003 CR_{it} - 0,1047 DAR_{it} - 0,0109 DER_{it} \\ & - 0,2284 ROA_{it} - 0,1782 ROE_{it} + 0,0419 GPM_{it} \\ & + 0,0291 NPM_{it} + 0,1711 EBITA_{it} - 2,7010 STA_{it} \\ & - 0,0048 ETD_{it} + 0,2920 WCTA_{it} - 5,36 \times 10^{-7} WCLTD_{it} \\ & - 0,3606 RETA_{it} - 0,7537 SFA_{it} - 1,76 \times 10^{-5} IHSG_{it} \\ & - 3,491 BI Rate_{it} \end{aligned}$$

Pada Tabel 4.9 diketahui bahwa ada lima variabel yang berpengaruh signifikan terhadap lama perusahaan tercatat di BEI. Variabel-variabel tersebut antara lain variabel *current Ratio* (CR), *Debt to Equity Ratio* (DER), *Return on Equity* (ROE), *Retained Earning to Total Asset* (RETA), dan *BI rate*. Dari beberapa variabel yang berpengaruh signifikan memiliki nilai yang bertanda positif adalah CR. Artinya, jika perusahaan bertahan hingga 112 kuartal maka perusahaan memiliki perubahan peluang, yakni akan mengalami *delisting* semakin besar. Kajian berdasarkan teori

ekonomi yang benar menunjukkan hubungan yang sebaliknya, jika variabel CR meningkat maka peluang perusahaan mengalami *delisting* akan semakin kecil. Kondisi demikian menunjukkan adanya faktor multikolinieritas. Hal ini dikarenakan dalam perhitungan beberapa variabel membutuhkan data yang saling berkaitan. Sebagai contoh untuk mendapatkan nilai OPM, NPM, dan GPM melibatkan perbandingan yang sama yaitu *net sales*.

Variabel lain yang juga secara signifikan mempengaruhi perusahaan manufaktur *delisting* dari BEI adalah DER, ROE, RETA, dan BI *rate*. Keempat variabel tersebut bertanda negatif yang telah sesuai dengan teori ekonomi, kecuali variabel DER. Hal ini berarti jika perusahaan bertahan hingga 112 kuartal, maka perusahaan memiliki peluang *delisting* semakin kecil. Semakin besar perubahan tiap satuan variabel DER, ROE, RETA, dan BI *rate* maka peluang perusahaan mengalami *delisting* semakin kecil.

4.6 Peluang Hazard, Survival dan Delisting Perusahaan Manufaktur

Peluang *hazard* diperoleh dengan menjumlahkan *hazard rate* setiap perusahaan pada setiap kuartal hingga kuartal terakhir yang ditentukan, sedangkan untuk menghitung *peluang survive* diperoleh dengan menggunakan hubungan fungsi *hazard* dengan fungsi *survival* yang telah dijelaskan pada persamaan (2.6). Peluang *delisting* didapatkan dari hasil selisih antara 1 dengan peluang *survive*. Nilai *hazard*, peluang *survive* dan peluang *delisting* untuk seluruh perusahaan dapat dilihat pada Lampiran 12. Nilai peluang *hazard*, *survive*, dan *delisting* secara deskriptif ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 4.10 Karakteristik Peluang *Hazard*, *Survival* dan *Delisted*

<i>Probability</i>	Statistika Deskriptif			
	<i>Mean</i>	<i>Min</i>	<i>Median</i>	<i>Max</i>
<i>Hazard</i>	0,2055	0,0000	0,0022	3,6665
<i>Survive</i>	0,8900	0,0256	0,9978	1,0000
<i>Delisting</i>	0,1100	0,0000	0,0022	0,9744

Berdasarkan Tabel 4.10 dapat diketahui bahwa terdapat perusahaan yang memiliki nilai *hazard* maksimum yakni sebesar

3,665. Sebaliknya, terdapat pula perusahaan dengan nilai hazard paling kecil sebesar 0. Perusahaan dengan nilai *hazard* lebih kecil akan lebih aman untuk berinvestasi karena peluang terjadinya *delisting* pada perusahaan tersebut semakin kecil, begitu pula sebaliknya. Perusahaan dengan nilai peluang *hazard* terkecil adalah perusahaan dengan kode perusahaan CPIN, IGAR, DLTA, MYOR, UNIC, ALDO, dan MLBI.

Sedangkan perusahaan dengan nilai *hazard* terbesar akan memiliki peluang *survive* yang kecil. 10 perusahaan manufaktur yang memiliki peluang *delisting* tinggi antara lain KBRI, ETWA, SRSN, SIMA, AKKU, SKLT, CNTX, SIMM, PWSI, dan INRU. Dua perusahaan dengan kode SIMM dan PWSI merupakan perusahaan yang memang telah mengalami *delisting* sehingga wajar jika perusahaan tersebut memiliki nilai peluang *hazard* yang tinggi. Perusahaan yang perlu untuk diperhatikan adalah KBRI, ETWA, SRSN, SIMA, AKKU, SKLT, CNTX, dan INRU. Kedelapan perusahaan tersebut memiliki peluang *hazard* yang tinggi. Diperlukan langkah penyelamatan perusahaan agar kelima perusahaan tersebut tidak *delisting* dari bursa. Peluang *hazard*, *survival* dan *delisting* dapat dilihat secara lengkap pada Lampiran 11.

Urutan perusahaan ter-*delisting* didasarkan pada besarnya peluang *delisting*. Pada penelitian ini urutan perusahaan ter-*delisting* dimulai dari perusahaan KBRI, ETWA, SRSN, SIMA, AKKU, SKLT, CNTX, SIMM, PWSI, dan INRU. Jika pada pernyataan sebelumnya disebutkan bahwa hanya perusahaan SIMM dan PWSI yang sesuai dengan status perusahaan yang mengalami *delisting*, maka urutan perusahaan yang *delisting* pada penelitian ini belum sesuai. Hal ini disebabkan nilai c-index dari model yang dihasilkan masih belum sempurna, yaitu 77,78%. Sebagaimana disebutkan bahwa nilai c-index mengukur keterurutan antara *survival time* dan peluang hazard perusahaan. Semakin mendekati sempurna nilai c-index yang dihasilkan suatu model maka akan menghasilkan urutan perusahaan ter-*delisting* yang mendekati sesuai.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Secara deskriptif perusahaan *survive* dan *delisting* memiliki perbedaan yang menonjol pada rasio profitabilitas dan rasio likuiditas. Pada rasio profitabilitas variabel rasio keuangan yang berbeda dari kedua kelompok perusahaan adalah *Return on Equity*, *Operating Profit Margin*, *Net Profit Margin*, sedangkan pada rasio likuiditas variabel yang berbeda adalah *Working Capital to Total Asset*. Perusahaan relisting memiliki nilai rasio profitabilitas yang rendah saat *delisting* tetapi saat kembali *listing* dalam bursa rasio profitabilitas perusahaan kembali meningkat. Perbedaan sektor perusahaan tidak menunjukkan perbedaan kurva survival yang berarti. Hal tersebut dibuktikan dengan pengujian *Log Rank* yang tidak signifikan.
2. Aplikasi *multiperiod GEVR* pada data simulasi menunjukkan bahwa persentase tersensor memberikan efek yang besar terhadap perubahan performansi GEVR, semakin besar persentase tersensor maka semakin besar pula nilai c-index. Hasil parameter taksiran yang dihasilkan kurang sesuai, sehingga diduga simulasi pada metode ini akan bekerja baik jika dilakukan seleksi variabel.
3. Model yang dihasilkan dari pemodelan menggunakan *multiperiod GEVR* menghasilkan model sebagai berikut:

$$\hat{h}(t_i, m_i) = \exp \left\{ - \left[1 - 0,05(\hat{\beta}' x_{it}) \right]^{0,05} \right\}$$

dengan

$$\begin{aligned} \hat{\beta}' x_{it} = & 0,5962 + 0,0003 CR_{it} - 0,1047 DAR_{it} - 0,0109 DER_{it} \\ & - 0,2284 ROA_{it} - 0,1782 ROE_{it} + 0,0419 GPM_{it} \\ & + 0,0291 NPM_{it} + 0,1711 EBITA_{it} - 2,7010 STA_{it} \\ & - 0,0048 ETD_{it} + 0,2920 WCTA_{it} - 5,36 \times 10^{-7} WCLTD_{it} \\ & - 0,3606 RETA_{it} - 0,7537 SFA_{it} - 1,76 \times 10^{-5} IHSG_{it} \\ & - 34,91 BI Rate_{it} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil uji serentak model *multiperiod* GEVR setelah dilakukan seleksi variabel dengan hanya membuang satu variabel sudah dapat meningkatkan nilai c-index. Kesimpulan dari model tersebut adalah dengan pengujian secara serentak menyatakan bahwa terdapat minimum satu variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap *delisting* perusahaan manufaktur di BEI. Dari hasil seleksi tersebut didapatkan 5 variabel yang secara parsial yang berpengaruh signifikan terhadap model yaitu CR, DER, ROE, RETA, dan BI *rate*. Untuk mengukur keterurutan antara *survival time* dan peluang hazard perusahaan digunakan c-index. Model *multiperiod* GEVR ini diperoleh nilai c-index sebesar 77,78%.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, dapat dirumuskan saran sebagai pertimbangan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Kepada pihak BEI yaitu memperhatikan laporan keuangan perusahaan untuk setiap kuartal. Sehingga, dalam publikasinya tidak ada laporan yang tidak ter-*update*. Tujuannya adalah untuk mengurangi adanya *missing value* dalam penelitian-penelitian yang membahas tentang laporan keuangan perusahaan.
2. Bagi investor yang akan berinvestasi di perusahaan manufaktur yang tercatat di BEI hendaklah memperhatikan faktor-faktor yang secara signifikan mempengaruhi *delisting* perusahaan.
3. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan melakukan analisis dan pembahasan pada kasus ini dengan menggunakan metode seleksi variabel atau *feature selection*. Metode tersebut diharapkan dapat diperoleh pemodelan yang sesuai dengan kajian teori ekonomi dan finansial yang benar.

DAFTAR PUSTAKA

- Agresti, A. (2002). *Categorical Data Analysis Second Edition*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Altman, E. I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 589-609.
- Bank Indonesia. (2001). *Peraturan Bank Indonesia Nomor: 3/17/PBI/2001 Tentang Laporan Berkala Bank Umum*. Jakarta: Bank Indonesia.
- Bank Indonesia. (2001). *Surat Edaran Bank Indonesia Nomor 3/30/DPNP*. Jakarta: Bank Indonesia.
- Bank Indonesia. (2008). *Laporan Perekonomian Indonesia Tahun 2008*. Jakarta: Bank Indonesia.
- Bank Indonesia. (2012). *Peraturan Bank Indonesia Nomor 14/7/PBI/2012 Tentang Pengelolaan Uang Rupiah*. Jakarta: Bank Indonesia.
- Bank Indonesia. (2012). *Sistem Pembayaran dan Pengedaran Uang Tahun 2012*. Jakarta: Bank Indonesia.
- Bank Indonesia. (2017). *Metadata : Indikator Pengedaran Uang*. Jakarta: Bank Indonesia.
- Calabrese, R., & Guidici, P. (2015). Estimating Bank Default with Generalised Extreme Value Regression Models. *Journal of The Operational Research Society*, 1783-1792.
- Calabrese, R., & Osmetti, S. A. (2013). Modelling Small and Medium Enterprise Loan Defaults as Rare Events : The Generalized Extreme Value Regression Model. *Journal of Applied Statistics*, 1172-1188.
- Cox, D. R. & Oakes. D. (1984). *Analysis of Survival Data*. New York: Chapman & Hall
- Fahmi, I. (2016). *Pengantar Manajemen Keuangan*. Bandung: Alfabeta.

- Gilli, M., & Kellezi, E. (2006). An Application of Extreme Value Theory for Measuring Financial Risk. *Computational Economic*, 27, 207-228.
- Gujarati, D. N. (2004). *Basic Econometrics* (4th ed.). New York: The McGraw-Hill.
- Hosmer, D., & Lemeshow, S. (2000). *Applied Logistic Regression, Second Edition*. New Jersey: John Wiley and Sons.
- Hosmer, D., & Lemeshow, S. & Sturdivan. (2013). *Applied Logistic Regression, Third Edition*. New Jersey: John Wiley and Sons.
- IDX, Indeks Harga Saham Gabungan. (2016). Diakses pada 15 Februari 2016, dari <http://www.idx.co.id/id-id/beranda/informasi/bagiinvestor/indeks.aspx>.
- Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis Sixth Edition*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Khoiri, H. A. (2018). *Analisis Data Survival Dengan Survival Least Square-SVM (Studi Simulasi dan Studi Kasus Pasien Kanker Serviks)*. Tesis. Surabaya: ITS.
- Khotimah, C. (2018). *Additive Survival Least Square SVM untuk Analisis Data Survival (Studi Simulasi dan Studi Kasus Pada Data Pasien Kanker Serviks di RSUD Dr. Soetomo Surabaya)*. Tesis. Surabaya: ITS.
- Kleinbaum, D. G., & Klein, M. (2012). *Survival Analysis A Self-Learning Text* (3rd ed.). New York: Springer.
- Lembaga Penjamin Simpanan . (2004). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2004 tentang Lembaga Penjamin Simpanan*. Jakarta.
- Miranti, T. (2017). *Analisis Survival Lama Perusahaan Sektor Manufaktur Tercatat di Bursa Efek Indonesia dengan Pendekatan Bayesian Multiple Period Logit*. Tesis. Surabaya: ITS.

- Mulyaningrum, P. (2008). *Pengaruh Rasio Keuangan Terhadap Kebangkrutan Bank Di Indonesia*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Otoritas Jasa Keuangan. (2017). *Salinan Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 15/POJK.03/2017 Tentang Penetapan Status dan Tindak Lanjut Pengawasan Bank Umum*. Jakarta: Otoritas Jasa Keuangan.
- Prastyo, D. D., Miranti, T., & Iriawan, N. (2017). Survival Analysis of Companies' Delisting Time in Indonesian Exchange Using Bayesian Multi-Period Logit Approach. *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 13(4-1), 425-429.
- Prihadi, T. (2010). *Analisis Laporan Keuangan Teori dan Aplikasi*. Jakarta: PPM Manajemen.
- Rahmaniah, M., & Wibowo, H. (2015). Analisis Potensi Terjadinya Financial Distress pada Bank Umum Syariah di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Perbankan Syariah*, 1-20.
- Ruci, Y. N. (2016). *Analisis Survival Lama Perusahaan Sektor Manufaktur Tercatat di Bursa Efek Indonesia Menggunakan Pendekatan Regresi Cox dengan Time Dependent Covariate*. Tugas Akhir. Surabaya: ITS.
- Sentosa, P. B., & Hamdani, M. (2007). *Statistika Deskriptif dalam Bidang Ekonomi dan Niaga*. Jakarta: Erlangga.
- Shumway, T. (2001). Forecasting Bankruptcy More Accurately: A Simple Hazard Model. *The Journal of Business*, 74, 101-124.
- Sigalingging, A. D. (2016). *Analisis Survival Lama Perusahaan Tercatat di Indeks LQ45 Menggunakan Model Time Dependent Cox Proporsional Hazard*. Program Studi Sarjana Jurusan Statistika. Suarabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

- Siregar, S.Y., Toharudin, T., & Tantular, B. (2015). *Performa Metode K Nearest Neighbour*. Bandung: Universitas Padjajaran
- Sukirno, S. (2013). *Makroekonomi Teori Pengantar*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Suwito, L. (2013), “Perbandingan Ketepatan Bankruptcy Prediction Models Untuk Memprediksi Financial Distress dan Kepailitan Pada Perusahaan Manufaktur yang Terdaftar di BEI”, *Jurnal Ekonomi*, Hal. 1-8.
- Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., & Ye, K. (2007). *Probability & Statistics for Engineers & Scientist*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Wang, X., & Dey, D. K. (2010). Generalized Extreme Value Regression For Binary Response Data : An Application to B2B Electronic Payments System Adoption. *The Annals of Applied Statistics*, 2000-2023.
- Wei, W. W. (2006). *Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods* (2nd ed.). United States of America: Pearson Education, Inc.
- Weiss, N. A. (2008). *Introductory Statistics Eighth Edition*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Widyarani, A. (2018). *Prediksi Financial Distress Bank Umum di Indonesia dengan Metode Generalized extreme value Regression, Regresi Logistik, dan Analisis Diskriminan Kernel*. Program Studi Sarjana Departemen Statistika. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Yuniarti, I. (2015). *Prediksi Finansial Distress Perusahaan Sektor Manufaktur dan Industri Penghasil Bahan Baku Utama yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Menggunakan Analisis Diskriminan, Regresi Logistik Biner, dan Feedforward Neural Network*. Surabaya: ITS.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Rasio Keuangan dan Ekonomi Makro 76 Perusahaan *Survive dan Delisting*

Sektor	Sub. Sektor	ID	Emiten	De-listed	Y	T	CR	...	BI Rate
3	2	1	AMFG	0	0	23	0,6743	...	14,26
3	2	1	AMFG	0	0	24	1,2862	...	13,99
3	2	1	AMFG	0	0	25	1,3960	...	13,97
3	2	1	AMFG	0	0	26	1,2718	...	13,99
3	2	1	AMFG	0	0	27	1,1710	...	13,95
3	2	1	AMFG	0	0	28	0,9376	...	13,38
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
5	1	76	DAVO	1	0	92	1005,18	...	5,75
5	1	76	DAVO	1	0	93	NA	...	5,75
5	1	76	DAVO	1	0	94	2790,46	...	5,83
5	1	76	DAVO	1	0	95	2038,14	...	6,67
5	1	76	DAVO	1	0	96	999,92	...	7,33
5	1	76	DAVO	1	1	97	1438,44	...	7,5

Lampiran 2. Data Rasio Keuangan dan Ekonomi Makro 2 Perusahaan *Relisting*

Sektor	Sub Sektor	ID	Emiten	Delisted	Y	T	CR	...	BI,Rate
3	2	78	KIAS	1	0	17	1,811	...	8,5
3	2	78	KIAS	1	0	18	1,915	...	9,44
3	2	78	KIAS	1	0	19	1,918	...	11,04
3	2	78	KIAS	1	0	20	2,448	...	12,2
3	2	78	KIAS	1	0	21	2,139	...	13,62
3	2	78	KIAS	1	0	22	1,823	...	14,61
3	2	78	KIAS	1	0	23	1,198	...	14,26
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
3	5	79	TALF	0	0	98	3,962	...	7,5
3	5	79	TALF	0	0	99	3,081	...	7,5
3	5	79	TALF	0	0	100	3,693	...	7,5
3	5	79	TALF	0	0	101	4,113	...	7,75
3	5	79	TALF	0	0	102	4,840	...	7,5
3	5	79	TALF	0	0	103	4,996	...	7,5

Keterangan :

Sektor 3 : Sektor Industri Dasar Kimia

Sektor 4 : Sektor Aneka Industri

Sektor 5 : Sektor Industri barang Konsumsi

Subsektor 2 : Subsektor *Ceramic, Glass, & Porselen*

Subsektor 4 : Subsektor *Chemical*

Subsektor 5 : Subsektor *Plastic & Packaging*

Subsektor 6 : Subsektor *Animal Husbandry*

Subsektor 8 : subsektor *Pulp & Paper*

Subsektor 3 : Subsektor *Foot Wear*

Subsektor 4 : Subsektor *Textile & Garment*

Subsektor 1 : Subsektor *Food & Beverage*

Id : Nomor Urut Perusahaan

T : Waktu *Survival*

Y : Status Perusahaan (0 = *survive*, 1 = *delisting*)

Lampiran 3. *Syntax* R yang Digunakan untuk Imputasi Data

```
library (DMwR)
library (VIM)
#Read Data
data=read.csv("E:/Data Input/Data Gabungan.csv", header=FALSE,
sep=";")

#Imputation
AMFG=knnImputation(data[1:90,-16])
ARNA=knnImputation(data[91:157,-16])
IKAI=knnImputation(data[158:240,-16])
.
.
.
SIMM=knnImputation(data[5894:5944,-16])
PWSI=knnImputation(data[5945:6019,-16])
DAVO=knnImputation(data[6020:6097,-16])

#Export Data
write.csv(AMFG,"AMFG.csv")
write.csv(ARNA,"ARNA.csv")
write.csv(IKAI,"IKAI.csv")
```

Lampiran 3. *Syntax* R yang Digunakan untuk Imputasi Data (Lanjutan)

```

.
.
.
write.csv(SIMM,"SIMM.csv")
write.csv(PWSI,"PWSI.csv")
write.csv(DAVO,"DAFO.csv")

#Merge The Data
setwd("E:/Data Input/No Missing")
filenames=list.files(full.names = TRUE)
All=lapply(filenames, function(i)
  {
    read.csv(i, header = FALSE)
  })
df=do.call(rbind.data.frame, All)
write.csv(df,"All.csv")

```

Lampiran 4. *Syntax* R untuk Kurva Survival Kaplan-Meier dan *Log-Rank*

```

#Read the Data
data=read.csv("E:/TA/Data 2017/Kurva KM,csv", header=TRUE,
sep=";")

#No Criteria
sfit<-survfit(Surv(Time, Status) ~ 1, data = data)
ggsurvplot(sfit, data = data, conf,int=TRUE, risk,table = TRUE,
palette="dodgerblue2")

#According to Sector
sfit1<-survfit(Surv(Time, Status) ~ Sektor, data = data)
ggsurvplot(sfit1, data = data, pval=TRUE, legend,labs=c("3=Industri
Dasar Kimia", "4=Aneka Industri", "5=Industri Barang Konsumsi"),
legend,title="Sektor")

#LogRank Test
logrank1<-survdif(Surv(Time, Status) ~ Sektor, data = data)

```

Lampiran 5. *Syntax R untuk Membangkitkan Data*

```

#sample size n=100
n = 100
# Generate 15 variables
X1 = rweibull(n, 1.5, 2.5)
X2 = rnorm(n, 2.8, 9)
X3 = rnorm(n, 4, 10)
X4 = rnorm(n, -1.5, 3)
X5 = rnorm(n, -1.75, 3.5)
X6 = rnorm(n, 2, 1)
X7 = rnorm(n, 1.25, 1)
X8 = rnorm(n, -2.5, 2)
X9 = rnorm(n, 1, 0.5)
X10 = rnorm(n, 2.6, 2)
X11 = rnorm(n, 3.25, 2.25)
X12 = rnorm(n, 1.25, 3)
X13 = rnorm(n, -1.75, 2)
X14 = rnorm(n, -2.8, 1.5)
X15 = rnorm(n, 5.5, 1)
M1 = rweibull(n, 1.2, 2500)
M2 = rweibull(n, 2.2, 0.2)

# Generate Survival Function (Probability)
U = runif(n, 0, 1)

# Generate status (0:censored 1:failure)
delta10 = rbinom(n,1,0.9) #tersensor 10%
delta20 = rbinom(n,1,0.8) #tersensor 20%
delta30 = rbinom(n,1,0.7) #tersensor 30%
delta40 = rbinom(n,1,0.6) #tersensor 40%
delta50 = rbinom(n,1,0.5) #tersensor 50%
delta60 = rbinom(n,1,0.4) #tersensor 60%
delta70 = rbinom(n,1,0.3) #tersensor 70%
delta80 = rbinom(n,1,0.2) #tersensor 80%
delta90 = rbinom(n,1,0.1) #tersensor 10%

# Determine coef for each predictor
b1 = 0.004
b2 = 0.125

```

Lampiran 5. *Syntax R untuk Membangkitkan Data (Lanjutan)*

```

b3 = 0.01
b4 = 0.3
b5 = 0.07
b6 = -0.13
b7 = 0.07
b8 = -0.05
b9 = 1.25
b10 = -3.2
b11 = 0.5
b12 = 0.25
b13 = -0.02
b14 = -0.06
b15 = -0.78
m1 = 0.003
m2 = -0.35
beta =
cbind(b1,b2,b3,b4,b5,b6,b7,b8,b9,b10,b11,b12,b13,b14,b15,m1,m2)

#Membangkitkan Survival Time dengan pendekatan Distribusi
Weibull
X.beta =
cbind(X1,X2,X3,X4,X5,X6,X7,X8,X9,X10,X11,X12,X13,X14,X15,
M1,M2)%*%beta
lambda = 2
v = 2
T = (-1*log10(U)/(lambda*exp(X.beta)))^(1/v)
data= data.frame
(T,X1,X2,X3,X4,X5,X6,X7,X8,X9,X10,X11,X12,X13,X14,X15,M1,
M2, delta10,
      delta20, delta30, delta40, delta50, delta60, delta70,
delta80, delta90)

# Save the Data
write.csv(data,file="E:/simulasi.csv")

m=sum(ceiling(T))
d10 = rbinom(m,1,0.9) #tersensor 10%
d20 = rbinom(m,1,0.8) #tersensor 20%

```

Lampiran 5. *Syntax* R untuk Membangkitkan Data (Lanjutan)

```
d30 = rbinom(m,1,0.7) #tersensor 30%
d40 = rbinom(m,1,0.6) #tersensor 40%
d50 = rbinom(m,1,0.5) #tersensor 50%
d60 = rbinom(m,1,0.4) #tersensor 60%
d70 = rbinom(m,1,0.3) #tersensor 70%
d80 = rbinom(m,1,0.2) #tersensor 80%
d90 = rbinom(m,1,0.1) #tersensor 10%
prob= data.frame (d10,d20,d30,d40,d50,d60,d70,d80,d90)
write.csv(prob,file="E:/Tersensor.csv")
```

```
sim <- function(p,q){

no=rep(p,ceiling(T[p,]))
A1=matrix(,ceiling(T[p,]),1)
A2=matrix(,ceiling(T[p,]),1)
A3=matrix(,ceiling(T[p,]),1)
A4=matrix(,ceiling(T[p,]),1)
A5=matrix(,ceiling(T[p,]),1)
A6=matrix(,ceiling(T[p,]),1)
A7=matrix(,ceiling(T[p,]),1)
A8=matrix(,ceiling(T[p,]),1)
A9=matrix(,ceiling(T[p,]),1)
A10=matrix(,ceiling(T[p,]),1)
A11=matrix(,ceiling(T[p,]),1)
A12=matrix(,ceiling(T[p,]),1)
A13=matrix(,ceiling(T[p,]),1)
A14=matrix(,ceiling(T[p,]),1)
A15=matrix(,ceiling(T[p,]),1)
ME1=matrix(,ceiling(T[p,]),1)
ME2=matrix(,ceiling(T[p,]),1)

tt=ceiling(T[p,])
for (t in 1:tt)
{
  A1[t] = rweibull(n, 1.5, 2.5)
  A2[t] = rnorm(n, 2.8, 9)
  A3[t] = rnorm(n, 4, 10)
  A4[t] = rnorm(n, -1.5, 3)
```


Lampiran 5. *Syntax* R untuk Membangkitkan Data (Lanjutan)

```
A5[t] = rnorm(n, -1.75, 3.5)
A6[t] = rnorm(n, 2, 1)
A7[t] = rnorm(n, 1.25, 1)
A8[t] = rnorm(n, -2.5, 2)
A9[t] = rnorm(n, 1, 0.5)
A10[t] = rnorm(n, 2.6, 2)
A11[t] = rnorm(n, 3.25, 2.25)
A12[t] = rnorm(n, 1.25, 3)
A13[t] = rnorm(n, -1.75, 2)
A14[t] = rnorm(n, -2.8, 1.5)
A15[t] = rnorm(n, 5.5, 1)
ME1[t] = rweibull(n, 1.2, 2500)
ME2[t] = rweibull(n, 2.2, 0.2)
}
E1= data.frame
(no,A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7,A8,A9,A10,A11,A12,A13,A14,A15,M
E1,ME2)
write.csv(E1,file=q)
}
```

Lampiran 6. *Syntax* Estimasi Parameter dengan *Multiperiod* GEVR

```

#Read the Data
data=read.csv("E:/TA/Data 2017/Data Gabungan Lengkap .csv",
header=TRUE, sep=";")

#Syntax GEV
x1=data$CR
x2=data$DAR
x3=data$DER
x4=data$ROA
x5=data$ROE
x6=data$GPM
x7=data$OPM
x8=data$NPM
x9=data$EBITA
x10=data$STA
x11=data$ETD
x12=data$WCTA
x13=data$WCLTD
x14=data$RETA
x15=data$SFA
M1=data$IHSG
M2=data$BI.Rate
y=as.integer(data$d90)
dataSim=data.frame(cbind(y,x1,x2,x3,x4,x5,x6,x7,x8,x9,x10,x11,x12
,x13,x14,x15,M1,M2))
head(dataSim)
out=bgeva(y~x1+x2+x3+x4+x5+x6+x7+x8+x9+x10+x11+x12+x13+
x14+x15+M1+M2, data=dataSim, pr.tol = 1e-5, rmax=500,
tau=-0.05, control=list(tol=1e-5), Hes=FALSE)
summary(out)
a=bg.checks(out)
L=(out$logL)
L
p=parameter = (out$fit$argument)
pp=matrix((p),18,1)

```

Lampiran 7. *Syntax* Menghitung Nilai Hazard dan Survival

```

#Survival & hazard Function
dt=as.matrix(data)
dt2=dt[,-1] #kolom kovariate semua masuk meskipun signifikan tidak
sig.
dt3=dt2[,-c(19:27)]
dt4=as.numeric(dt3)
dt5=matrix((dt4),41447,18) #jumlah data sudah tereduksi
dt6=matrix(c(p),18,1) #nilai b0,beta yng signifikan
sigma_beta=dt5**dt6 #nilai b0+b1x1+...
u=vector(length=nrow(data))
tau=-0.05
for (i in 1:nrow(data)){
  u[i]=exp(-(1+(tau*sigma_beta[i]))^(-1/tau)) #ganti dengan
  probabilitas peluang delisting MGEVR
}
head(u)
h=vector(length=100)
s=vector(length=100)
hhh=cbind(data[,1],u)
hhh=as.matrix(hhh)
head(hhh)
for (i in 1:100){
  h[i]=sum(hhh[which(hhh[,1]==i),2])
}
h
for (i in 1:100){
  s[i]=exp(-h[i])
}
S

```

Lampiran 8. *Syntax* Menghitung C-index

```

dt=as.matrix(h)
Time=as.matrix(data$Time)
delta=as.matrix(data$Status)

prog.c = combn(dtt,2)
time.c = combn(Time,2)
delta.c = combn(delta,2)

prog.c_1 = cbind(t(prog.c)[,1])
prog.c_2 = cbind(t(prog.c)[,2])
beda_prog.c = (1-prog.c_2) - (1-prog.c_1)

time.c_1 = cbind(t(time.c)[,1])
time.c_2 = cbind(t(time.c)[,2])
beda_time.c = time.c_2 - time.c_1
delta_ti =cbind(t(delta.c)[,1])
indikator = beda_prog.c*beda_time.c
for (i in 1:length(indikator))
{
  if (indikator[i]>0) {indikator[i]=1} else {indikator[i]=0}
}
comp = matrix (0, nrow=length(indikator), ncol=1)
for (i in 1:length(indikator))
{
  if (beda_time.c[i]>0 & delta_ti[i]==1)
  {comp[i]=1}
  else
  {comp[i]=0}
}
c.index = t(indikator)%*%comp/sum(comp)*100
c.index

```

Lampiran 9. Keterangan Kode Perusahaan

No	Kode Perusahaan	Nama Perusahaan
1	AMFG	Asahimas Flat Glass Tbk
2	ARNA	Arwana Citramulia Tbk
3	IKAI	Intikeramik Alamasri Industri Tbk
4	MLIA	Mulia Industrindo Tbk
5	TOTO	Surya Toto Indonesia Tbk
6	BRPT	Barito Pacific Tbk
7	BUDI	PT Budi Starch & Sweetener Tbk
8	DPNS	Duta Pertiwi Nusantara Tbk
9	EKAD	Ekadharna International Tbk
10	ETWA	Eterindo Wahanatama Tbk
11	INCI	Intanwijaya Internasional Tbk
12	SRSN	Indo Acidatama Tbk
13	TPIA	Chandra Asri Petrochemical Tbk
14	UNIC	Unggul Indah Cahaya Tbk
15	AKKU	Anugerah Kagum Karya Utama Tbk
16	AKPI	Argha Karya Prima Industry Tbk
17	APLI	Asiaplast Industries Tbk
18	BRNA	Berlina Tbk
19	FPNI	Lotte Chemical Titan Tbk
20	IGAR	Champion Pacific Indonesia Tbk
21	IIKP	Inti Agri Resources Tbk
22	IPOL	Indopoly Swakarsa Industry Tbk
23	SIAP	Sekawan Intipratama Tbk
24	SIMA	Siwani Makmur Tbk
25	TRST	Trias Sentosa Tbk
26	YPAS	Yanaprima Hastapersada Tbk
27	CPIN	Charoen Pokphand Indonesia Tbk
28	JPFA	JAPFA Comfeed Indonesia Tbk
29	MAIN	Malindo Feedmill Tbk
30	SIPD	Sierad Produce Tbk

Lampiran 9. Keterangan Kode Perusahaan (Lanjutan)

No	Kode Perusahaan	Nama Perusahaan
31	ALDO	Alkindo Naratama Tbk
32	DAJK	Dwi Aneka Jaya Kemasindo Tbk
33	FASW	Fajar Surya Wisesa Tbk
34	INKP	Indah Kiat Pulp & Paper Tbk
35	INRU	Toba Pulp Lestari Tbk
36	KBRI	Kertas Basuki Rachmat Indonesia Tbk
37	SPMA	Suparma Tbk
38	TKIM	Pabrik Kertas Tjiwi Kimia Tbk
39	ADMG	Polychem Indonesia Tbk
40	ARGO	Argo Pantas Tbk
41	CNTX	Centex Tbk
42	ERTX	Eratex Djaja Tbk
43	ESTI	Ever Shine Textile Indonesia Tbk
44	HDTX	Panasia Indo Resources Tbk
45	INDR	Indorama Synthetics Tbk
46	MYTX	Asia Pacific Investama Tbk
47	PBRX	Pan Brothers Tbk
48	POLY	Asia Pacific Fibers Tbk
49	RICY	Ricky Putra Globalindo Tbk
50	STAR	Star Petrochem Tbk
51	TFCO	Tifico Fiber Indonesia Tbk
52	SRIL	PT Sri Rejeki Isman Tbk
53	SSTM	Sunson Textile Manufacturer Tbk
54	TRIS	Trisula International Tbk
55	UNIT	Nusantara Inti Corpora Tbk
56	UNTX	Unitex Tbk
57	BATA	Sepatu Bata Tbk
58	BIMA	Primarindo Asia Infrastructure Tbk
59	AISA	Tiga Pilar Sejahtera Food Tbk
60	ALTO	Tri Banyan Tirta Tbk

Lampiran 9. Keterangan Kode Perusahaan (Lanjutan)

No	Kode Perusahaan	Nama Perusahaan
61	CEKA	Wilmar Cahaya Indonesia Tbk
62	DLTA	Delta Djakarta Tbk
63	ICBP	Indofood CBP Sukses Makmur Tbk
64	INDF	Indofood Sukses Makmur Tbk
65	MLBI	Multi Bintang Indonesia Tbk
66	MYOR	Mayora Indah Tbk
67	PSDN	Prasidha Aneka Niaga Tbk
68	ROTI	Nippon Indosari Corpindo Tbk
69	SKBM	Sekar Bumi Tbk
70	SKLT	Sekar Laut Tbk
71	STTP	Siantar Top Tbk
72	ULTJ	Ultra Jaya Milk Industry Tbk
73	MBAI	Multibreeder Adirama Indonesia Tbk
74	SIMM	Surya Intrindo Makmur Tbk
75	PWSI	Panca Wiratama Sakti Tbk
76	DAVO	Davomas Abadi Tbk

Lampiran 10. Penentuan Nilai τ Opimum

τ	Likelihood	Signifikan	Hazard
0,10	7030,301	2	Sesuai
0,05	945,450	2	Tidak Sesuai
0,03	86,7983	2	Tidak Sesuai
0,01	192,426	2	Tidak Sesuai
-0,01	134,995	0	Tidak Sesuai
-0,03	192,458	0	Tidak Sesuai
-0,04	74,993	7	Sesuai
-0,05	105,529	8	Sesuai
-0,06	83,427	5	Tidak Sesuai
-0,07	57,896	7	Sesuai
-0,08	74,416	7	Tidak Sesuai
-0,09	60,576	8	Tidak Sesuai
-0,10	83,668	7	Sesuai

Lampiran 11. Nilai *Hazard*, *Survival* dan *Delisted* untuk Setiap Perusahaan

No	Kode Perusahaan	<i>Hazard</i>	<i>Probability</i>	
			<i>Survival</i>	<i>Delisted</i>
1	AMFG	0,00122	0,99878	0,00122
2	ARNA	0,00003	0,99997	0,00003
3	IKAI	0,10865	0,89704	0,10296
4	MLIA	0,00375	0,99626	0,00374
5	TOTO	0,00025	0,99975	0,00025
6	BRPT	0,05143	0,94987	0,05013
7	BUDI	0,00055	0,99945	0,00055
8	DPNS	0,10313	0,90201	0,09799
9	EKAD	0,00087	0,99913	0,00087
10	ETWA	2,76491	0,06298	0,93702
11	INCI	0,00216	0,99784	0,00216
12	SRSN	1,68171	0,18606	0,81394
13	TPIA	0,00006	0,99994	0,00006
14	UNIC	0,00000	1,00000	0,00000
15	AKKU	1,01002	0,36421	0,63579
16	AKPI	0,00103	0,99897	0,00103
17	APLI	0,00046	0,99954	0,00046
18	BRNA	0,00236	0,99764	0,00236
19	FPNI	0,00001	0,99999	0,00001
20	IGAR	0,00000	1,00000	0,00000
21	IIKP	0,15414	0,85715	0,14285
22	IPOL	0,00196	0,99804	0,00196
23	SIAP	0,32074	0,72561	0,27439
24	SIMA	1,03969	0,35356	0,64644
25	TRST	0,00103	0,99897	0,00103
26	YPAS	0,00151	0,99849	0,00151
27	CPIN	0,00000	1,00000	0,00000
28	JPFA	0,00013	0,99987	0,00013
29	MAIN	0,00001	0,99999	0,00001

Lampiran 11. Nilai *Hazard*, *Survival* dan *Delisted* untuk Setiap Perusahaan (Lanjutan)

No	Kode Perusahaan	Hazard	Probability	
			Survival	Delisted
30	SIPD	0,00039	0,99961	0,00039
31	ALDO	0,00000	1,00000	0,00000
32	DAJK	0,15504	0,85638	0,14362
33	FASW	0,00202	0,99798	0,00202
34	INKP	0,01429	0,98581	0,01419
35	INRU	0,37001	0,69073	0,30927
36	KBRI	3,66649	0,02557	0,97443
37	SPMA	0,00128	0,99872	0,00128
38	TKIM	0,00835	0,99169	0,00831
39	ADMG	0,00138	0,99862	0,00138
40	ARGO	0,12969	0,87837	0,12163
41	CNTX	0,93945	0,39084	0,60916
42	ERTX	0,00001	0,99999	0,00001
43	ESTI	0,00693	0,99310	0,00690
44	HDTX	0,02647	0,97388	0,02612
45	INDR	0,00040	0,99960	0,00040
46	MYTX	0,24808	0,78030	0,21970
47	PBRX	0,00038	0,99962	0,00038
48	POLY	0,02821	0,97219	0,02781
49	RICY	0,00002	0,99998	0,00002
50	STAR	0,08612	0,91748	0,08252
51	TFCO	0,00577	0,99425	0,00575
52	SRIL	0,00241	0,99759	0,00241
53	SSTM	0,00396	0,99604	0,00396
54	TRIS	0,00044	0,99956	0,00044
55	UNIT	0,11648	0,89005	0,10995
56	UNTX	0,16049	0,85173	0,14827
57	BATA	0,08401	0,91942	0,08058

Lampiran 11. Nilai *Hazard*, *Survival* dan *Delisted* untuk Setiap Perusahaan (Lanjutan)

No	Kode Perusahaan	<i>Hazard</i>	<i>Probability</i>	
			<i>Survival</i>	<i>Delisted</i>
58	BIMA	0,00628	0,99374	0,00626
59	AISA	0,00228	0,99772	0,00228
60	ALTO	0,03367	0,96689	0,03311
61	CEKA	0,00005	0,99995	0,00005
62	DLTA	0,00000	1,00000	0,00000
63	ICBP	0,00001	0,99999	0,00001
64	INDF	0,00088	0,99912	0,00088
65	MLBI	0,00000	1,00000	0,00000
66	MYOR	0,00000	1,00000	0,00000
67	PSDN	0,00483	0,99518	0,00482
68	ROTI	0,00083	0,99917	0,00083
69	SKBM	0,00006	0,99994	0,00006
70	SKLT	1,00267	0,36690	0,63310
71	STTP	0,00017	0,99983	0,00017
72	ULTJ	0,12994	0,87815	0,12185
73	MBAI	0,00056	0,99944	0,00056
74	SIMM	0,39437	0,67411	0,32589
75	PWSI	0,38052	0,68350	0,31650
76	DAVO	0,35036	0,70444	0,29556

Lampiran 12. Surat Keterangan Pengambilan Data

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Departemen Statistika FKMSD ITS:

Nama : Bekti Indasari
NRP : 062114 4000 0064

menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir/ Thesis ini merupakan data sekunder yang diambil dari ~~penelitian/buku~~ Tugas Akhir/ Thesis/ publikasi lainnya yaitu:

- Sumber :
1. Tugas Akhir Misbachudin Raizal Hardianto, Statistika FMKSD ITS
 2. Situs resmi *idx.co.id*
 3. Situs resmi *ticmi.co.id*
 4. Situs resmi *finance.yahoo.com*
 5. Situs resmi *bi.go.id*

Keterangan :

1. Data laporan keuangan perusahaan manufaktur tercatat selama periode kuartal 1990-2017
2. Data BI Rate selama periode 1990-2017
3. Data IHSG selama periode 1990-2017

Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila terdapat *pemalsuan data maka saya siap menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.*

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir



(Dr. rer. pol. Dedy Dwi Prastyo, M.Si.)
NIP. 19831204 200812 1 002

Surabaya, Juli 2018



(Bekti Indasari)
NRP. 062114 4000 0064

*(coret yang tidak perlu)

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Penulis dengan nama lengkap Bekti Indasari, lahir di Sidarjo pada 5 Maret 1996. Anak pertama dari pasangan Budi Kariyanto dan Yuli Puji Astutik, memiliki hobi olahraga dan *hiking*. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SDN Sidokare II, Al-Nahdlah *Islamic Barding School*, Depok dan MAN Sidoarjo. Pada tahun 2014 penulis diterima sebagai Mahasiswa Departemen Statistika ITS melalui jalur SBMPTN pada tahun 2014 dan mendapatkan bidikmisi. Selama masa perkuliahan, penulis aktif di berbagai kepanitiaan dan organisasi. Penulis bergabung di dua organisasi, yaitu Kesejahteraan Mahasiswa HIMASTA-ITS serta Divisi Pers selama dua periode. Di bidang akademik, penulis diberi kesempatan untuk menjadi finalis Konferensi Matematika di Universitas Indonesia, Juara I LKTIN di Universitas Mulawarman, Juara III *Data Analysis Competition* (DAC) di ITS dan finalis lomba *Data Mining JOINTS* 2018 di UGM. Selain itu, penulis juga berkesempatan menjadi peserta *Regional Conference on Student Activism* (RECONSA) 2018 di Universiti Teknologi PETRONAS, Malaysia. Penulis juga mendapatkan pendanaan penelitian dari Dikti berupa PKM Sosial Humaniora pada tahun 2018. Penulis juga pernah diberi kesempatan menjadi asisten dosen mata kuliah Analisis Multivariat serta menjadi *surveyor* Analisa Pasar Pariwisata Jawa Timur dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Jawa Timur pada tahun 2016 dan 2017. Apabila pembaca ingin memberi kritik dan saran serta diskusi lebih lanjut mengenai Tugas Akhir ini dapat menghubungi penulis melalui nomer telepon 085607547204 atau email bektindah77@gmail.com.