

TUGAS AKHIR - KA 184801

**PEMODELAN KETAHANAN EMITEN INDEKS LQ45
MENGUNAKAN METODE *BAYESIAN COX*
*PROPORTIONAL HAZARD***

NABELA ARISTYA FAJRIN

NRP. 06311840000018

Dosen Pembimbing

Imam Safawi Ahmad, S.Si, M.Si

NIP. 19810224 201404 1 001

PROGRAM STUDI SARJANA SAINS AKTUARIA

DEPARTEMEN AKTUARIA

FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2022



TUGAS AKHIR - KA 184801

**PEMODELAN KETAHANAN EMITEN INDEKS LQ45
MENGUNAKAN METODE *BAYESIAN COX*
*PROPORTIONAL HAZARD***

NABELA ARISTYA FAJRIN

NRP. 06311840000018

Dosen Pembimbing

Imam Safawi Ahmad, S.Si, M.Si

NIP. 19810224 201404 1 001

PROGRAM STUDI SARJANA SAINS AKTUARIA

DEPARTEMEN AKTUARIA

FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2022



FINAL PROJECT - KA 184801

**SURVIVAL MODELING OF LQ45 INDEX USING
BAYESIAN COX PROPORTIONAL HAZARD METHOD**

NABELA ARISTYA FAJRIN

NRP. 06311840000018

Advisor

Imam Safawi Ahmad, S.Si, M.Si

NIP. 19810224 201404 1 001

UNDERGRADUATE STUDY PROGRAM OF ACTUARIAL SCIENCE

DEPARTMENT OF ACTUARIAL

FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2022

LEMBAR PENGESAHAN

PEMODELAN KETAHANAN EMITEN INDEKS LQ45 MENGGUNAKAN METODE *BAYESIAN COX PROPORTIONAL HAZARD*

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar sarjana Ilmu Aktuaria pada
Program Studi Sarjana Sains Aktuaria
Departemen Aktuaria
Fakultas Sains dan Analitika Data
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh : **NABELA ARISTYA FAJRIN**
NRP. 0631184000018

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir :

- | | | |
|--|------------|-----------------------------|
| 1. Imam Safawi Ahmad, S.Si, M.Si | Pembimbing | (<i>Ima Safawi Ahmad</i>) |
| 2. Pratnya Paramitha Oktaviana, S.Si, M.Si, M.Sc | Penguji | (<i>Pratnya</i>) |
| 3. Galuh Oktavia Siswono, S.Si, M.Si, M.Act.Sc | Penguji | (<i>Galuh</i>) |

SURABAYA
Juli, 2022

APPROVAL SHEET


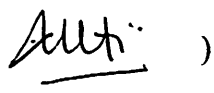

SURVIVAL MODELING OF LQ45 INDEX USING BAYESIAN COX PROPORTIONAL HAZARD METHOD

FINAL PROJECT

Submitted to fulfill one of the requirements
for obtaining a degree Bachelor of Actuarial Sains at
Undergraduate Study Program of Actuarial Science
Department of Actuarial Science
Faculty of Science and Data Analytics
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

By : **NABELA ARISTYA FAJRIN**
NRP. 0631184000018

Approved by Final Project Examiner Team :

- | | | |
|--|----------|---|
| 1. Imam Safawi Ahmad, S.Si, M.Si | Advisor | () |
| 2. Pratnya Paramitha Oktaviana, S.Si, M.Si, M.Sc | Examiner | () |
| 3. Galuh Oktavia Siswono, S.Si, M.Si, M.Act.Sc | Examiner | () |

SURABAYA
July, 2022

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama mahasiswa / NRP : Nabela Aristya Fajrin / 06311840000018

Departemen : Aktuaria

Dosen Pembimbing / NIP: Imam Safawi A, S.Si, M.Si / 19810224 201404 1 001

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “ Pemodelan Ketahanan Emiten Indeks LQ45 Menggunakan Metode *Bayesian Cox Proportional Hazard* ” adalah hasil karya sendiri, bersifat orisinal, dan ditulis dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Surabaya, Juli 2022

Mengetahui
Dosen Pembimbing,



(Imam Safawi Ahmad, S.Si, M.Si)
NIP. 19810224 201404 1 001

Mahasiswa,



(Nabela Aristya Fajrin)
NRP. 06311840000018

STATEMENT OF ORIGINALITY

The undersigned below:

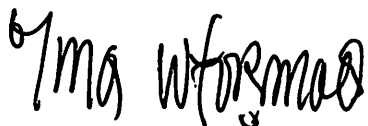
Name of student / NRP : Nabela Aristya Fajrin / 0631184000018
Department : Aktuaria
Advisor / NIP : Imam Safawi A, S.Si, M.Si / 19810224 201404 1 001

Hereby declare that the Final Project with the title of “ *Survival Modeling of LQ45 Index Using Bayesian Cox Proportional Hazard Method* ” is the result of my own work, is original, and is written by following the rules of scientific writing.

If in the future there is a discrepancy with this statement, then I am willing to accept sanctions in accordance with the provisions that apply at Institut Teknologi Sepuluh November.

Surabaya, July 2022

Acknowledged
Advisor,



(Imam Safawi Ahmad, S.Si, M.Si)
NIP. 19810224 201404 1 001

Student,



(Nabela Aristya Fajrin)
NRP. 0631184000018

PEMODELAN KETAHANAN EMITEN INDEKS LQ45 MENGUNAKAN METODE *BAYESIAN COX PROPORTIONAL HAZARD*

Nama Mahasiswa / NRP : Nabela Aristya Fajrin / 0631184000018
Departemen : Aktuaria FSAD - ITS
Dosen Pembimbing : Imam Safawi Ahmad, S.Si, M.Si

Abstrak

Pandemi berdampak pada segala aspek kehidupan, salah satunya yaitu perekonomian yang mana mampu mempengaruhi keputusan investor dalam berinvestasi di pasar modal atau Bursa Efek Indonesia (BEI). Terdapat banyak indeks saham dalam BEI, salah satunya yaitu indeks LQ45. Indeks LQ45 merupakan kumpulan 45 emiten terbaik dengan likuiditas tinggi dan kapitalisasi pasar besar serta fundamental perusahaan yang baik. Fundamental ini mengacu pada performa keuangan perusahaan yang ditinjau melalui laporan keuangan. Indikator dalam evaluasi laporan keuangan ialah rasio keuangan, dimana rasio-rasio ini mampu mempengaruhi ketahanan emiten dalam indeks LQ45. Selanjutnya, salah satu analisis yang sesuai ialah analisis *survival* karena data bergantung pada waktu. Metode yang digunakan pada tugas akhir ini ialah *Cox Proportional Hazard Model* serta dengan pendekatan *bayesian*. *Cox Proportional Hazard* digunakan karena merupakan model semiparametrik sehingga tidak mengharuskan mengikuti distribusi tertentu. Pendekatan *Bayesian* dapat digunakan untuk memperoleh parameter yang lebih signifikan. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan model terbaik yang terbentuk antara *Cox Proportional Hazard* dengan *Bayesian Cox Proportional Hazard*, serta mengetahui faktor yang mempengaruhi ketahanan emiten untuk tetap tergabung dalam indeks LQ45 berdasarkan rasio keuangan. Penelitian ini menggunakan 13 variabel eksplanatori dari data laporan keuangan perusahaan yang tergabung di indeks LQ45 periode 2016 hingga 2021. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemodelan dengan *Bayesian Cox Proportional Hazard* lebih baik, dibuktikan dengan nilai *Deviance information Criterion* (DIC) yang lebih kecil yaitu sebesar 147,31, berbanding dengan *Bayesian Information Criterion* (BIC) dari *Cox Proportional Hazard* yang sebesar 149,72. Berdasarkan *Bayesian Cox Proportional Hazard*, faktor yang mempengaruhi ketahanan emiten pada indeks LQ45 ialah *Return on Equity* (ROE), *Net Profit Margin* (NPM), *Debt to Equity Ratio* (DER), *Working Capital Turnover* (WCT). *Hazard ratio Return on Equity* (ROE) adalah sebesar 0,959, *Net Profit Margin* (NPM) sebesar 1,052, *Debt to Equity Ratio* (DER) sebesar 1,866, dan *Working Capital Turnover* (WCT) sebesar 1,972.

Kata kunci: *Indeks LQ45, rasio keuangan, Cox Proportional Hazard, Bayesian Cox Proportional Hazard, hazard ratio*

SURVIVAL MODELING OF LQ45 INDEX USING BAYESIAN COX PROPORTIONAL HAZARD METHOD

Student Name / NRP: Nabela Aristya Fajrin / 0631184000018

Department : Actuarial FSAD - ITS

Advisor : Imam Safawi Ahmad, S.Si, M.Si

Abstract

The pandemic has an impact on all aspects of life, one of them is the economy which can influence investors' decisions to invest in the capital market or the Indonesian Stock Exchange. There are many stocks indice on the Bursa Efek Indonesia (BEI), one of them is the LQ45 index. The LQ45 index is a collection of 45 of the best issuers with high liquidity and large market capitalization as well as good company fundamentals. These fundamentals refer to the company's financial performance which is reviewed through the financial reports. Further, indicators in the evaluation of financial reports are financial ratios, which can affect the survival of issuers in the LQ45 index. In this case, the appropriate analysis is *survival* analysis because the data depend on time. The method used is the *Cox Proportional Hazard Model* and the *Bayesian* approach. *Cox Proportional Hazard* is used because it is a semiparametric model, so it does not require i sue data to follow any specific distributions. Moreover, by using *Bayesian* approach, the parameter significance level is better. This study was conducted to determine the factors that affect the survival of issuers on the LQ45 index based on financial ratios. This study uses 13 explanatory variables from the financial reports' data of companies incorporated in the LQ45 index for the period 2016 to 2021. The results show that *Bayesian* modeling is better, as evidenced by the smaller Deviance Information Criterion (DIC) value is 147.31, compared to Bayesian Information Criterion (BIC) from Cox Proportional Hazard which was 149.72. Based on Bayesian Cox Proportional Hazard, the factors that affect the survival of issuers on the LQ45 index are *Return on Equity (ROE)*, *Net Profit Margin (NPM)*, *Debt to Equity Ratio (DER)*, *Working Capital Turnover (WCT)*. Hazard ratio *Return on Equity (ROE)* is 0.959, *Net Profit Margin (NPM)* is 1.052, *Debt to Equity Ratio (DER)* is 1.866, *Working Capital Turnover (WCT)* is 1.972.

Keyword: LQ45 index, financial ratio, Cox Proportional Hazard, Bayesian Cox Proportional Hazard, hazard ratio

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena dengan rahmat Nya, penulis mampu menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Pemodelan Ketahanan Emiten pada Indeks LQ45 dengan *Bayesian Cox Proportional Hazard*”. Tugas akhir ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana ilmu aktuaria pada Departemen Aktuarial, Fakultas Sains dan Analitika Data (FSAD), Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari suatu masalah atau kendala, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan mendukung selama proses pengerjaan laporan tugas akhir, antara lain:

1. Bapak Soehardjoepri selaku kepala Departemen Aktuarial yang selalu memberikan wadah untuk berkembang dan motivasi.
2. Bapak Imam Safawi Ahmad selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga serta pikiran dalam membimbing serta mengarahkan penulis dalam penyelesaian tugas akhir.
3. Ibu Pratnya Paramitha Oktaviana dan Ibu Galuh Oktavia Siswono selaku dosen penguji yang telah memberi masukan pada tugas akhir ini.
4. Bapak R. Mohamad Atok selaku dosen wali yang telah memberikan arahan selama masa perkuliahan.
5. Para dosen Aktuarial yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama masa perkuliahan serta para tenaga pendidik Aktuarial.
6. Alm ibu, kakak, dan saudara lainnya yang selalu mendukung serta mendoakan penulis sehingga penulis dapat terus berjuang dalam menggapai cita.
7. Para sahabat, Fadhela Anindya, Nadia Inka, Rifda Verina, Zoya Adenine, Shintya Sofie yang selalu siap sedia dalam mendengarkan curhatan penulis, memberikan dukungan serta membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Teman-teman Aktuarial angkatan 2018 (Arkagana) serta semua pihak yang turut membantu dalam penyelesaian laporan tugas akhir yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dengan keterbatasan pengetahuan serta kemampuan yang dimiliki, maka dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini masih banyak kesalahan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis memohon maaf apabila laporan tugas akhir ini tidak sesuai yang diharapkan serta penulis bersedia menerima kritik maupun saran dari pembaca. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
Abstrak	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Statistika Deskriptif.....	6
2.3 Analisis <i>Survival</i>	6
2.3.1 Fungsi <i>Survival</i>	7
2.3.2 Fungsi <i>Hazard</i>	8
2.4 Kurva <i>Kaplan Meier</i>	9
2.5 Asumsi <i>Cox Proportional Hazard</i>	9
2.5.1 <i>Goodness of Fit (GOF) Test</i>	10
2.6 <i>Cox Proportional Hazard</i>	10
2.7 Estimasi Parameter <i>Cox Proportional Hazard</i>	11
2.8 Pendekatan Bayesien.....	11
2.8.1 <i>Markov Chain Monte Carlo (MCMC)</i>	12
2.8.2 Menilai Konvergensi pada <i>Markov Chain</i>	13
2.9 Seleksi Model Terbaik.....	13
2.10 Uji Signifikansi Parameter.....	14
2.10.1 Uji Serentak.....	14
2.10.2 Uji Parsial.....	14
2.11 Indeks Saham LQ45.....	14

2.12 Laporan Keuangan Perusahaan	15
2.13 Rasio Keuangan (<i>Financial Ratio</i>)	15
2.13.1 Rasio Likuiditas	15
2.13.2 Rasio Profitabilitas	16
2.13.3 Rasio Solvabilitas (<i>Leverage Ratio</i>)	17
2.13.4 Rasio Aktivitas (<i>Activity Ratio</i>)	18
2.13.5 Rasio Pasar	18
BAB III METODOLOGI	21
3.1 Jenis dan Sumber Data	21
3.2 Variabel Penelitian	21
3.3 Struktur Data	21
3.4 Langkah Analisis	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Karakteristik Data Emiten Indeks LQ45	25
4.1.1 Statistika Deskriptif	26
4.1.2 <i>Boxplot</i> Berdasarkan Sektor Perusahaan yang Tersensor Kanan	28
4.1.3 <i>Boxplot</i> Berdasarkan Sektor Perusahaan yang Mengalami <i>Event</i>	35
4.2 Kurva <i>Survival Kaplan Meier</i>	41
4.3 Asumsi <i>Cox Proportional Hazard</i>	42
4.4 Pemodelan Regresi <i>Cox Proportional Hazard</i>	43
4.4.1 Seleksi Model	43
4.5 Bayesian <i>Cox Proportional Hazard</i>	45
4.6 Pemilihan Model Terbaik	47
4.6.1 <i>Hazard Ratio</i>	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	55
BIODATA PENULIS	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Ilustrasi Data Tersensor (Kleinbaum & Klein, 2011)	7
Gambar 3.1	Diagram Alir	23
Gambar 4.1	<i>Boxplot Current Ratio</i> : (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi	28
Gambar 4.2	<i>Boxplot Quick Ratio</i> : (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi	29
Gambar 4.3	<i>Boxplot ROA</i> : (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi	29
Gambar 4.4	<i>Boxplot ROE</i> : (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi	30
Gambar 4.5	<i>Boxplot NPM</i> : (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi	30
Gambar 4.6	<i>Boxplot DAR</i> : (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi	31
Gambar 4.7	<i>Boxplot DER</i> : (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi	31
Gambar 4.8	<i>Boxplot TAT</i> : (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi	32
Gambar 4.9	<i>Boxplot FAT</i> : (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi	32
Gambar 4.10	<i>Boxplot WCT</i> : (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi	33
Gambar 4.11	<i>Boxplot EPS</i> : (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi	33
Gambar 4.12	<i>Boxplot BVPS</i> : (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi	34
Gambar 4.13	<i>Boxplot PER</i> : (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi	34
Gambar 4.14	<i>Boxplot Current Ratio</i> Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami <i>Event</i>	35
Gambar 4.15	<i>Boxplot Quick Ratio</i> Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami <i>Event</i>	35
Gambar 4.16	<i>Boxplot ROA</i> Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami <i>Event</i>	36
Gambar 4.17	<i>Boxplot ROE</i> Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami <i>Event</i>	36
Gambar 4.18	<i>Boxplot NPM</i> Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami <i>Event</i>	37
Gambar 4.19	<i>Boxplot DAR</i> Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami <i>Event</i>	37
Gambar 4.20	<i>Boxplot DER</i> Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami <i>Event</i>	38
Gambar 4.21	<i>Boxplot TAT</i> Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami <i>Event</i>	38
Gambar 4.22	<i>Boxplot FAT</i> Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami <i>Event</i>	39
Gambar 4.23	<i>Boxplot WCT</i> Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami <i>Event</i>	39
Gambar 4.24	<i>Boxplot EPS</i> Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami <i>Event</i>	40
Gambar 4.25	<i>Boxplot BVPS</i> Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami <i>Event</i>	40
Gambar 4.26	<i>Boxplot PER</i> Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami <i>Event</i>	41
Gambar 4.27	Kurva Kaplan Meier Emiten Indeks LQ45	42
Gambar 4.28	<i>Time Series</i> dan <i>Density Plot</i> pada Variabel ROE dan NPM	46
Gambar 4.29	<i>Time Series</i> dan <i>Density Plot</i> pada Variabel DER dan WCT	46

(“Halaman ini sengaja dikosongkan”)

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 3.1	Variabel Penelitian.....	21
Tabel 3.2	Stuktur Data Penelitian.....	21
Tabel 4.1	Data Emiten yang Tersensor Kanan.....	25
Tabel 4.2	Data Emiten yang Mengalami <i>Event</i>	25
Tabel 4.3	Statistika Deskriptif Data Rasio Keuangan.....	26
Tabel 4.4	Probabilitas Survival pada Kurva <i>Kaplan Meier</i>	41
Tabel 4.5	Uji <i>Goodness of Fit</i>	42
Tabel 4.6	Seleksi Model Terbaik pada <i>Cox Proportional Hazard</i>	43
Tabel 4.7	Hasil Uji Serentak.....	44
Tabel 4.8	Estimasi Parameter <i>Cox Proportional Hazard</i>	44
Tabel 4.9	<i>Gelman-Rubin Diagnostics</i>	45
Tabel 4.10	Hasil Estimasi Model Terbaik pada <i>Bayesian Cox Proportional Hazard</i>	47
Tabel 4.11	Perbandingan Model <i>Bayesian Cox Proportional Hazard</i> dengan <i>Cox Proportional Hazard</i>	47
Tabel 4.12	Nilai <i>Hazard Ratio</i>	48

(“Halaman ini sengaja dikosongkan”)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Rasio Keuangan	55
Lampiran 2	<i>Syntax</i> <i>Boxplot</i>	56
Lampiran 3	<i>Syntax</i> Kurva <i>Kaplan Meier</i>	58
Lampiran 4	<i>Syntax</i> <i>Goodness of Fit</i>	59
Lampiran 5	<i>Syntax</i> Seleksi Model dengan <i>Backward, Forward, Stepwise</i>	60
Lampiran 6	<i>Syntax</i> Estimasi Parameter <i>Cox Proportional Hazard Model</i>	61
Lampiran 7	<i>Syntax</i> <i>Bayesian Cox Proportional Hazard</i>	62
Lampiran 8	<i>Boxplot</i> Variabel <i>Current Ratio</i> pada Perusahaan yang <i>Survive</i>	63
Lampiran 9	<i>Boxplot</i> Variabel <i>Quick Ratio</i> pada Perusahaan yang <i>Survive</i>	64
Lampiran 10	<i>Boxplot</i> Variabel <i>Return on Assets (ROA)</i> pada Perusahaan yang <i>Survive</i>	65
Lampiran 11	<i>Boxplot</i> Variabel <i>Return on Equity (ROE)</i> pada Perusahaan yang <i>Survive</i>	66
Lampiran 12	<i>Boxplot</i> Variabel <i>Net Profit Margin (NPM)</i> pada Perusahaan yang <i>Survive</i>	67
Lampiran 13	<i>Boxplot</i> Variabel <i>Debt to Asset Ratio (DAR)</i> pada Perusahaan yang <i>Survive</i>	68
Lampiran 14	<i>Boxplot</i> Variabel <i>Debt to Equity Ratio (DER)</i> pada Perusahaan yang <i>Survive</i>	69
Lampiran 15	<i>Boxplot</i> Variabel <i>Total Assets Turnover (TAT)</i> pada Perusahaan yang <i>Survive</i>	70
Lampiran 16	<i>Boxplot</i> Variabel <i>Fixed Assets Turnover (FAT)</i> pada Perusahaan yang <i>Survive</i>	71
Lampiran 17	<i>Boxplot</i> Variabel <i>Working Capital Turnover (WCT)</i> pada Perusahaan yang <i>Survive</i>	72
Lampiran 18	<i>Boxplot</i> Variabel <i>Earning per Share (EPS)</i> pada Perusahaan yang <i>Survive</i>	73
Lampiran 19	<i>Boxplot</i> Variabel <i>Book Value per Share (BVPS)</i> pada Perusahaan yang <i>Survive</i>	74
Lampiran 20	<i>Boxplot</i> Variabel <i>Price Earning Ratio (PER)</i> pada Perusahaan yang <i>Survive</i> .	75
Lampiran 21	<i>Boxplot</i> pada Perusahaan yang Mengalami <i>Event</i>	76

(“Halaman ini sengaja dikosongkan”)

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada Maret 2020, penyakit *coronavirus* 19 atau COVID-19 memasuki wilayah Indonesia. Penularan penyakit ini sangat cepat sehingga sebagian besar negara juga mengalami penyakit ini. Oleh karena itu, pada 9 Maret 2020 WHO (*World Health Organization*) secara resmi menetapkan bahwa *coronavirus* merupakan suatu pandemi. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pandemi ialah wabah yang berjangkit serempak di mana-mana yang meliputi daerah geografis yang luas. Adanya pandemi ini memberikan dampak pada segala aspek kehidupan, terutama kesehatan dan perekonomian. Hal ini timbul sebagai akibat dari adanya instruksi WHO kepada masyarakat agar melakukan *physical distancing*. Maka dari itu, sebagian besar negara melakukan *lockdown* atau pembatasan kegiatan berskala besar, sehingga baik perusahaan, dunia pendidikan, dan lain sebagainya secara terpaksa dengan inovasi yang ada untuk mengubah kegiatan menjadi *online*. Kegiatan operasional perusahaan tidak mampu berjalan dengan semestinya, sehingga mempengaruhi kondisi ekonomi perusahaan serta stabilitas negara. Menurut Pitaloka dkk. (2020) yang menyatakan bahwa kejadian ini mampu mempengaruhi keputusan investor dalam berinvestasi serta menurunnya kinerja pasar modal, dimana pasar modal merupakan salah satu sumber pendanaan perusahaan yang sudah *go public*.

Berdasarkan Pasal 1 ayat 4 Undang-undang nomor 8 Tahun 1995, pasar modal atau bursa efek ialah pihak yang menyelenggarakan dan menyediakan sistem dan atau sarana untuk mempertemukan penawaran jual beli efek pihak-pihak lain dengan tujuan memperdagangkan efek diantara mereka (Pemerintah Indonesia, 2016). Dengan adanya BEI diharapkan dapat mempermudah seluruh pelaku pasar modal. Bursa Efek Indonesia (BEI) merupakan gabungan dari Bursa Efek Surabaya (BES) dan Bursa Efek Jakarta (BEJ) (Indonesia Stock Exchange, 2018). Menurut Indonesia Stock Exchange (2021), BEI selalu berinovasi dalam mengembangkan dan menyediakan indeks saham. Hingga saat ini, BEI telah memiliki 37 indeks yang tergabung dalam 4 klasifikasi indeks yaitu indeks *headline*, indeks *sector*, indeks *thematic* serta indeks *factor*. Salah satu indeks saham yang terdaftar di BEI ialah indeks LQ45. Indeks LQ45 merupakan kumpulan 45 emiten terbaik dengan likuiditas tinggi dan kapitalisasi pasar besar yang didukung dengan fundamental perusahaan yang baik. Dimana fundamental ini mengacu pada performa keuangan perusahaan. Oleh karena itu, laporan keuangan dapat digunakan oleh para investor dalam mengambil keputusan. Menurut Septiana (2018), laporan keuangan dibuat berdasarkan standar yang telah ditentukan guna mempermudah informasi yang diberikan kepada stakeholder mengenai posisi keuangan serta kinerja keuangan perusahaan. Indikator dalam mengevaluasi laporan keuangan ini disebut dengan rasio keuangan. Rasio keuangan terdiri atas rasio likuiditas, rasio solvabilitas, rasio profitabilitas, rasio aktivitas serta rasio pasar (Hidayat, 2018). Rasio-rasio tersebut mampu mempengaruhi ketahanan emiten pada indeks LQ45. Evaluasi ketahanan emiten dilakukan setiap Februari dan Agustus, sehingga perlunya mengetahui faktor apa saja yang secara signifikan mempengaruhi ketahanan emiten dalam indeks LQ45.

Analisis yang berkaitan dengan ketahanan hidup dan bergantung pada waktu ialah analisis *survival*. Analisis *survival* merupakan metode statistik dalam analisis data dimana variabel *outcomenya* ialah waktu sampai terjadinya *event* tersebut (Kleinbaum & Klein, 2011). Terdapat beberapa metode yang digunakan dalam analisis *survival*, akan tetapi yang paling populer ialah *Cox Proportional Hazard* dengan asumsi bahwa *Proportional Hazard* pada variabel eksplanatori atau prediktor terpenuhi. *Cox proportional Hazard* merupakan model semiparametrik sehingga tidak harus mengikuti distribusi tertentu. Selain itu, hasil estimasi yang diperoleh juga akan mendekati model parametrik sehingga *Cox Proportional hazard*

model merupakan pilihan model yang aman. Kemudian metode ini juga memuat data tersensor. Oleh karena itu, metode ini paling sering digunakan dalam melakukan penelitian terutama pada bidang kesehatan. Selain itu, terdapat juga penelitian *Cox Proportional Hazard* pada bidang ekonomi yang dilakukan oleh Lee (2014) dengan obyek penelitian yaitu saham di Bursa Efek Taiwan.

Dalam mengestimasi parameter terdapat dua pendekatan statistika yaitu pendekatan statistika klasik serta pendekatan statistika bayesian. Menurut Subanar (2020), secara fundamental pendekatan klasik berbeda dengan pendekatan bayesian, dimana dalam pendekatan klasik memandang bahwa parameter θ akan bernilai tetap. Namun, pada bayesian memandang bahwa parameter θ berupa variabel random yang digambarkan memiliki distribusi probabilitas, yaitu distribusi *prior* yang menyesuaikan informasi pada sampel. Distribusi posterior merupakan distribusi yang telah mengalami penyesuaian dari distribusi *prior*. Proses pemodelan dengan pendekatan bayesian dapat dilakukan dengan bantuan *Markov Chain Monte Carlo* (MCMC) berdasarkan *gibbs sampling*. MCMC merupakan subset yang populer dari metode *Monte Carlo*. MCMC mampu memodelkan model yang kompleks dengan dimensi tinggi atau dengan korelasi tinggi (Speagle, 2020).

Penelitian yang berkaitan dengan *Bayesian Cox Proportional Hazard Model* maupun *Cox Proportional Hazard* sudah banyak dilakukan, akan tetapi sebagian besar dari mereka menggunakan data kesehatan. Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Lee (2014) tentang prediksi kebangkrutan bisnis dengan pendekatan *survival* analisis. Penelitian ini berdasarkan data perusahaan yang terdaftar di Bursa Efek Taiwan (*Taiwan Stock Exchange*) yaitu data *financial distress*. Penelitian ini menggunakan metode *Cox Proportional Hazard Model* dari rasio keuangan dan *market variable* sebagai variabel prediktor. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa akurasi klasifikasi keseluruhan sebesar 87,93%.

Mudhi'afaturrochmah (2016) yang membahas perbedaan antara hasil estimasi pendekatan bayesian dengan *Cox Proportional Hazard*. *Cox stratifikasi* ini digunakan karena terdapat variabel prediktor yang tidak memenuhi asumsi *Proportional Hazard*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa dengan pendekatan bayesian akan memperoleh hasil yang lebih baik dibanding dengan *Cox Proportional Hazard* saja.

Penelitian dengan *Cox Proportional Hazard* dan *Bayesian Cox Proportional Hazard* juga dilakukan oleh Nilima (2017) dengan objek penelitiannya yaitu kematian anak balita di Bangladesh. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi kematian balita di Bangladesh. Berdasarkan hasil penelitian, Dengan *Cox Proportional Hazard* divisi Barisal dan Sylhet memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kematian balita dengan tingkat signifikansi 5% dan 10 %. Sedangkan dengan Bayesian bahwa anak Sylhet memiliki angka kematian jauh lebih tinggi dari tujuh divisi lainnya. Dapat disimpulkan bahwa dengan *Cox Proportional Hazard* standar maupun dengan pendekatan bayesian tidak memberikan perbedaan signifikan.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Rahmat, dkk. (2020) dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh dari variabel prediktor terhadap waktu *survival* serta mengestimasi dan membandingkan fungsi *survival* dan fungsi *hazard*. Penelitian ini memperoleh hasil bahwa faktor yang signifikan mempengaruhi laju kesembuhan pasien penderita demam tifoid ialah nyeri ulu hati dengan nilai sebesar 0,63, yang berarti pasien demam tifoid yang mengalami nyeri ulu hati memiliki laju kesembuhan 0,63 kali dibanding yang tidak mengalami nyeri ulu hati.

Berikutnya yaitu penelitian oleh Yolanda, dkk. (2020), melakukan penelitian untuk mengetahui besarnya dampak likuiditas, solvabilitas, komisaris independen, kepemilikan institusional, kepemilikan manajerial, dan *intelectual capital* pada *financial distress* menggunakan *Cox Proportional Hazard*. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa

solvabilitas dan *intellectual capital* memiliki dampak yang signifikan terhadap *financial distress*.

Shrivastava, dkk. (2021), melakukan penelitian yang berkaitan dengan prediksi kebangkrutan perusahaan swasta pada negara berkembang yaitu India dengan menerapkan *Bayesian Survival Model*. Hasil dari penelitian ini yaitu akurasi prediksi dengan *Bayesian Cox model* secara signifikan lebih tinggi dibanding model *Cox* standar.

Berdasarkan uraian di atas, dengan menggunakan *bayesian* akan memperoleh hasil signifikansi parameter yang lebih baik. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan atau membandingkan model yang terbentuk antara *Cox Proportional Hazard* dengan *Bayesian Cox Proportional Hazard*. Selain itu, dengan *Cox Proportional Hazard* data yang peneliti miliki tidak harus mengikuti distribusi tertentu dan hasil yang diperoleh mendekati model parametrik, serta sebagian besar objek yang digunakan dalam penelitian *Bayesian Cox Proportional Hazard Model* ialah data kesehatan. Maka dari itu, penulis akan melakukan penelitian dengan Indeks LQ45 serta menggunakan rasio keuangan untuk melihat faktor apa saja yang mempengaruhi ketahanan emiten pada indeks LQ45.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini ialah sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik data rasio keuangan dari emiten yang tergabung dalam indeks LQ45?
2. Bagaimana hasil analisis dari *Cox Proportional Hazard Model* menggunakan rasio keuangan perusahaan yang mempengaruhi ketahanan emiten pada indeks LQ45?
3. Bagaimana hasil analisis dari *Bayesian Cox Proportional Hazard Model* menggunakan rasio keuangan perusahaan yang mempengaruhi ketahanan emiten pada indeks LQ45?
4. Bagaimana perbandingan model yang terbentuk antara *Cox Proportional Hazard Model* dengan *Bayesian Proportional Hazard Model* emiten indeks LQ45?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini ialah sebagai berikut.

1. Data emiten yang masuk dalam indeks LQ45 periode 2016 hingga 2021 yang terdapat pada website resmi perusahaan
2. Menggunakan pemodelan *Cox Proportional Hazard* diasumsikan tanpa interaksi.
3. Menggunakan data tersensor kanan
4. Menggunakan data emiten *nonbank* karena rasio keuangan pada perusahaan perbankan berbeda dengan rasio keuangan pada perusahaan umum.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan pada penelitian ini ialah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan karakteristik data rasio keuangan dari emiten yang tergabung dalam indeks LQ45
2. Mengetahui hasil analisis dari *Cox Proportional Hazard Model* menggunakan rasio keuangan perusahaan yang mempengaruhi ketahanan emiten pada indeks LQ45
3. Mengetahui hasil analisis dari *Bayesian Cox Proportional Hazard Model* menggunakan rasio keuangan perusahaan yang mempengaruhi ketahanan emiten pada indeks LQ45
4. Mengetahui perbandingan model yang terbentuk antara *Cox Proportional Hazard Model* dengan *Bayesian Proportional Hazard Model* pada emiten indeks LQ45

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan ialah sebagai berikut.

1. Bagi penulis, dapat memahami metode *Bayesian Cox Proportional Hazard Model* dengan baik yang digunakan pada pemodelan analisis *survival* yang berkaitan dengan rasio keuangan perusahaan.
2. Bagi Perusahaan, sebagai sarana evaluasi serta mengetahui faktor penyebab perusahaan tersebut bertahan atau tidaknya pada indeks LQ45
3. Bagi investor, memberikan informasi dalam mengambil keputusan investasi

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai *Cox Proportional Hazard* dan pendekatan *Bayesian* sudah banyak dilakukan. Referensi dalam pengerjaan tugas akhir ini ialah sebagai berikut.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Penulis	Judul	Metode	Hasil
Ming-Chang Lee (2014)	<i>Business Bankruptcy Prediction Based on Survival Analysis Approach</i>	<i>Cox Proportional Hazard</i>	Prediksi kebangkrutan bisnis pada perusahaan yang terdaftar di Bursa Efek Taiwan tahun 2003-2009 dengan <i>financial distress</i> , yang mana penelitian ini menggunakan variabel rasio keuangan serta pasar sebagai prediktor. Dalam memperoleh model <i>Cox</i> yang lebih baik, peneliti membagi sampel menjadi sampel untuk mengestimasi dan sampel untuk peramalan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor yang berpengaruh terhadap kebangkrutan bisnis ialah <i>Return on Equity</i> (ROE), <i>Return on Assets</i> (ROA), <i>Debt to Equity Ratio</i> (DER), <i>Fixed Assets Turnover</i> (FAT), <i>Price to Book Value</i> (PBV). Akurasi klasifikasi keseluruhan dari model ialah 87,93%
Mudhi'afaturrochmah Silviana Putri (2016)	Pendekatan <i>Bayesian</i> pada Pemodelan <i>Survival Cox Stratifikasi</i> (Studi Kasus: Pasien Kanker Serviks di RSUD Dr. Soetomo Surabaya)	- <i>Cox Stratifikasi</i> -Pendekatan <i>Bayesian</i>	Membahas mengenai perbedaan antara hasil estimasi pendekatan <i>Bayesian</i> dengan <i>Cox Stratifikasi</i> . <i>Cox Stratifikasi</i> ini digunakan sebagai akibat dari adanya variabel prediktor yang tidak memenuhi asumsi <i>Proportional Hazard</i> . Data yang digunakan dalam penelitian ini ialah data pasien kanker serviks rawat inap pada tahun 2014 di RSUD Dr. Soetomo Surabaya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan pendekatan <i>Bayesian</i> memperoleh hasil estimasi yang lebih baik dan faktor yang mempengaruhi yaitu komplikasi.
Shahnaz Nilima (2018)	<i>Under-Five Child Mortality in Bangladesh: Classical and Bayesian Approaches to Cox Proportional Hazard Model</i>	- <i>Cox Proportional Hazard Model</i> -Pendekatan <i>Bayesian</i>	Objek penelitiannya yaitu kematian anak balita di Bangladesh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa divisi Barisal dan Sylhet memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kematian balita. Sedangkan dengan <i>Bayesian</i> , anak Sylhet memiliki angka kematian jauh lebih tinggi dari tujuh divisi lainnya. Baik pendekatan <i>Bayesian</i> atau <i>Cox Proportional Hazard</i> tidak memberikan perbedaan yang signifikan.

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

Adi Rahmat Faisal, dkk (2020)	Analisis <i>Survival</i> dengan Pemodelan Regresi <i>Cox</i> <i>Proportional</i> <i>Hazard</i> Menggunakan Pendekatan <i>Bayesian</i> (Studi Kasus: Pasien Rawat Inap Penderita Demam Tifoid di RSUD Haji Makassar)	- <i>Cox</i> <i>Proportional</i> <i>Hazard</i> -Pendekatan <i>Bayesian</i>	Obyek penelitian ini ialah penderita demam tifoid. Faktor yang signifikan mempengaruhi laju kesembuhan pasien penderita demam tifoid ialah nyeri ulu hati dengan nilai sebesar 0,63, yang berarti pasien demam tifoid yang mengalami nyeri ulu hati memiliki laju kesembuhan 0,63 kali dibanding yang tidak mengalami nyeri ulu hati.
Jasmine Yolanda, dkk (2020)	Analisis <i>Survival</i> pada <i>Financial</i> <i>Distress</i> Menggunakan Model <i>Cox Hazard</i>	- <i>Cox</i> <i>Proportional</i> <i>Hazard</i>	Melakukan penelitian untuk mengetahui besarnya dampak likuiditas, solvabilitas, komisaris independen, kepemilikan institusional, kepemilikan manajerial, dan <i>intellectual capital</i> pada <i>financial distress</i> menggunakan <i>Cox Proportional Hazard</i> . Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa solvabilitas dan <i>intellectual capital</i> memiliki dampak yang signifikan terhadap <i>financial distress</i> .
Arvind Shrivastava, dkk (2021)	<i>A Bayesian</i> <i>Survival Model</i> <i>Approach for</i> <i>Business Distress</i> <i>Prediction</i>	- <i>Cox</i> <i>Proportional</i> <i>Hazard</i> - Pendekatan <i>Bayesian</i>	Melakukan penelitian yang berkaitan dengan prediksi kebangkrutan perusahaan swasta pada negara berkembang yaitu India dengan menerapkan <i>Bayesian Survival Model</i> . Hasil dari penelitian ini yaitu akurasi prediksi dengan <i>Bayesian Cox model</i> secara signifikan lebih tinggi dibanding model <i>Cox</i> standar. Akurasi klasifikasi dalam sampel mengungkapkan perkiraan keuntungan sekitar 0,7%

2.2 Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif merupakan salah satu metode statistika yang dapat mencakup metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan serta penjelasan suatu set data sehingga menghasilkan suatu informasi yang bermakna. Statistika deskriptif ini tidak dapat menarik kesimpulan dari sejumlah data yang besar. Metode ini dapat berupa tabel, *chart*, grafik serta komputasi yang relevan lainnya (Walpole, 1968).

2.3 Analisis *Survival*

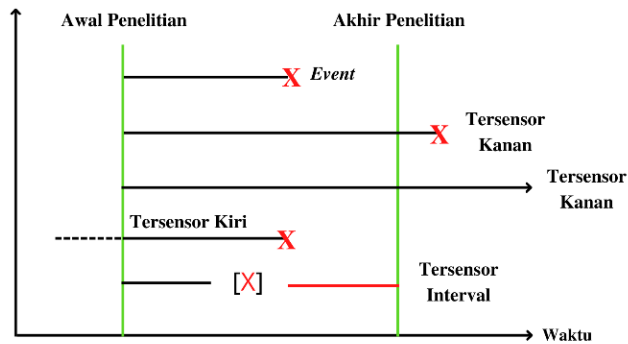
Menurut Kleinbaum & Klein (2011), analisis *survival* merupakan metode statistik dalam analisis data dengan variabel *outcomenya* ialah waktu sampai terjadinya *event* tersebut. Analisis *survival* bertujuan untuk mengetahui peluang *survive* atau tidaknya hingga periode waktu tertentu. Dalam analisis *survival*, waktu di sini diartikan sebagai waktu mulai pengamatan hingga suatu *event* tersebut terjadi. Perbedaan analisis *survival* dengan analisis lain ialah adanya data tersensor. Data tersensor ini memiliki tiga asumsi yaitu independen, random dan *non informative*.

Terdapat 3 faktor yang mempengaruhi terjadinya data tersensor, yaitu:

1. *Study end – no event, event* belum terjadi akan tetapi penelitian sudah selesai
2. *Lost to follow up (drop out)*, pindah, meninggal atau menolaknya obyek dalam berpartisipasi pada penelitian
3. *Withdraws*, meninggalnya obyek bukan karena *event*

Sebagian besar data *survival* merupakan data tersensor kanan, namun pada dasarnya terdapat 3 tipe data tersensor antara lain:

1. *Right censoring* (tersensor kanan), waktu bertahan hidup yang sebenarnya sama dengan atau lebih besar dari waktu pengamatan yaitu ketika penelitian berakhir obyek belum mengalami *event*, meninggal karena penyebab lain bukan karena *event*.
2. *Left censoring* (tersensor kiri), waktu bertahan hidup yang sebenarnya kurang dari atau sama dengan waktu pengamatan
3. *Interval censoring*, gabungan antara tersensor kiri maupun kanan pada kasus khusus dimana pada tersensor kiri $t_1 = 0$ dan t_2 terletak pada batas atas pada waktu bertahan hidup yang sebenarnya. Sedangkan untuk tersensor kanan $t_2 = \infty$ dan t_1 merupakan batas bawah pada waktu bertahan hidup sebenarnya.



Gambar 2.1 Ilustrasi Data Tersensor (Kleinbaum & Klein, 2011)

Kemudian terdapat 2 istilah kuantitatif yang berkaitan dengan analisis *survival* yaitu *survivor function* yang dinotasikan dengan $S(t)$ dan *hazard function* dinotasikan dengan $h(t)$. Analisis *survival* ini pada dasarnya bertujuan untuk mengestimasi dan memperkirakan fungsi *survival* dan fungsi *hazard* dari data *survival*, kemudian untuk membandingkan fungsi *survival* dan fungsi *hazard* serta sebagai penilai hubungan variabel eksplanatori untuk waktu bertahan.

2.3.1 Fungsi Survival

Fungsi *survival* $S(t)$ mendefinisikan bahwa probabilitas seseorang untuk bertahan lebih lama dari waktu t yang ditentukan. Oleh karena itu fungsi ini sangat penting untuk analisis *survival* karena probabilitas untuk nilai t yang berbeda mampu memberikan informasi mengenai data *survival* (Kleinbaum & Klein, 2011). Terdapat beberapa karakteristik dari fungsi *survival* antara lain:

1. Tidak meningkat atau *non-increasing*, kurva semakin ke bawah ketika t semakin meningkat
2. Saat $t = 0$, $S(t) = S(0) = 1$, baru memulai waktu penelitian
3. Saat $t = \infty$, $S(t) = S(\infty) = 0$, apabila masa penelitian berkelanjutan tanpa batas sehingga tidak ada yang *survive*.

Menurut Klein & Moeschberger (2003), fungsi *survival* didefinisikan sebagai berikut.

$$S(t) = Pr(T > t) \quad (2.1)$$

Apabila T ialah variabel acak kontinu maka fungsi *survival* merupakan komplemen dari fungsi distribusi kumulatif, yaitu $S(t) = 1 - F(t)$, dimana $F(t) = Pr(T \leq t)$. Oleh karena itu fungsi *survival* ialah integral dari *probability density function* $f(t)$, yaitu

$$S(t) = Pr(T > t) = \int_t^{\infty} f(t) dt \quad (2.2)$$

sehingga,

$$f(t) = -\frac{dS(t)}{dt} \quad (2.3)$$

dengan $f(t) dt$ dianggap sebagai probabilitas *approximate* bahwa *event* akan terjadi saat waktu t dan $f(t)$ adalah fungsi non negatif dengan luas di bawah $f(t)$ sama dengan satu. Ketika T ialah variabel acak diskrit, maka $p(t_j) = Pr(T = t_j)$, dengan $j = 1, 2, \dots$ serta $t_1 < t_2 < \dots$, sehingga fungsi *survival* untuk bilangan acak diskrit didefinisikan sebagai berikut.

$$S(t) = Pr(T > t) = \sum_{t_j > t} p(t_j) \quad (2.4)$$

2.3.2 Fungsi Hazard

Berbeda dengan fungsi *survival*, fungsi *hazard* berfokus pada kegagalan pada *event* yang terjadi, sehingga fungsi *hazard* berkebalikan dengan fungsi *survival*. Fungsi *hazard* $h(t)$ memberikan potensial sesaat per satuan waktu untuk mendapatkan suatu *event*, mengingat individu telah bertahan hingga waktu ke- t . Fungsi *hazard* didefinisikan sebagai berikut.

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left(\frac{P(t \leq T < t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} \right) \quad (2.5)$$

maka,

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left(\frac{P(t \leq T < t + \Delta t) \cap (T \geq t)}{\Delta t P(T \geq t)} \right) \quad (2.6)$$

$$h(t) = \frac{1}{S(t)} \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left(\frac{P(t \leq T < t + \Delta t)}{\Delta t} \right) \quad (2.7)$$

Dalam formula *hazard*, probabilitas bersyarat didefinisikan dengan probabilitas bahwa waktu bertahan hidup individu, T , akan terletak pada selang waktu antara t dan $t + \Delta t$, hal ini karena waktu bertahan hidup lebih besar atau sama dengan t . maka dari itu, terkadang fungsi *hazard* disebut sebagai tingkat kegagalan bersyarat. Secara umum peluang bersyarat ialah $P(A|B)$, sehingga,

$$P(t \leq T < t + \Delta t | T \geq t) = P(\text{individu gagal pada interval } [t, t + \Delta t] | \text{bertahan hidup hingga waktu } t) \quad (2.8)$$

Fungsi *hazard* memiliki beberapa karakteristik antara lain:

1. $h(t) \geq 0$
2. $h(t)$ tidak memiliki batas atas

Berdasarkan grafik, dapat diketahui perbedaan tipe dari fungsi *hazard*. Pertama, apabila fungsi *hazard* konstan maka model *survival*nya ialah eksponensial. Kedua, fungsi *hazard* semakin meningkat setiap waktu, maka model *survival*nya ialah *increasing Weibull*. Ketiga, fungsi *hazard* semakin menurun setiap waktu, maka model *survival*nya ialah *decreasing*

Weibull. Kemudian, grafik fungsi *hazard* pada mulanya semakin naik lalu semakin turun maka tipe model *survival*nya ialah lognormal.

Secara umum, terdapat hubungan antar fungsi *survival* dengan fungsi *hazard*, dengan $h(t) = \lambda$ dan $S(t) = e^{-\lambda t}$, sehingga (Kleinbaum & Klein, 2011)

$$S(t) = \exp \left[- \int_0^t h(u) du \right] \quad (2.9)$$

$$h(t) = - \left[\frac{dS(t)/dt}{S(t)} \right] \quad (2.10)$$

maka,

$$h(t) = \frac{f(t)}{S(t)} \quad (2.11)$$

2.4 Kurva Kaplan Meier

Menurut Kleinbaum & Klein (2011), kurva *Kaplan Meier* adalah metode yang digunakan dalam menggambarkan hubungan estimasi probabilitas *survival* pada waktu t dengan waktu *survival*nya. Secara umum *Kaplan Meier* (KM) didefinisikan sebagai berikut.

$$\hat{S}(t_{(f)}) = \hat{S}(t_{(f-1)}) \times \hat{Pr}(T > t_{(f)} | T \geq t_{(f)}) \quad (2.12)$$

dengan,

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

Keterangan:

$t_{(f)}$: *failure time*

$\hat{S}(t_{(f)})$: Probabilitas *survival* dari *Kaplan Meier*

$\hat{S}(t_{(f-1)})$: Probabilitas *survival* hingga waktu ke- $t_{(f-1)}$

Berdasarkan terbentuknya kurva *Kaplan Meier*, untuk mengetahui perbedaan antar kurva *Kaplan Meier* tersebut maka dilakukan uji *Log Rank*. Uji *Log Rank* merupakan uji *chi-square* dengan sampel besar yang membandingkan keseluruhan kurva *Kaplan Meier*. Uji ini digunakan apabila variabel eksplanatori atau prediktor berupa kategorik. Oleh karena itu, penelitian ini tidak menggunakan uji *Log Rank* karena variabel eksplanatori atau variabel prediktornya bukan kategori.

2.5 Asumsi Cox Proportional Hazard

Asumsi *Proportional Hazard* dapat diketahui dengan tiga metode yaitu baik secara grafik, *goodness of fit (GOF)*, serta *time dependent variable*. Metode grafik paling populer dengan penggunaan kurva *survival* " $-\ln(-\ln)$ ". Sedangkan metode *goodness of fit* menggunakan uji statistik atau nilai p - *value* untuk melihat apakah variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian signifikan atau tidaknya sehingga asumsi *Proportional Hazard* terpenuhi. Sebelum memasuki metode *time dependent variable*, perlu diketahui bahwa persamaan model *Cox Proportional Hazard* ialah sebagai berikut.

$$h(t, X) = h_0(t) e^{\sum_{i=1}^p \beta_i X_i} \quad (2.14)$$

dengan $h_0(t)$ ialah *baseline hazard* serta X merupakan variabel eksplanatori/prediktor. Pada metode *time dependent variable*, *baseline hazard* ($h_0(t)$) ialah fungsi t tetapi tidak melibatkan X , dimana X tidak melibatkan waktu. Pada fungsi eksponensial melibatkan X tetapi tidak melibatkan t , X disini disebut *time independent*. Akan tetapi, X yang melibatkan t atau disebut *time dependent* perlu dipertimbangkan. Namun, metode ini tidak mampu memberikan asumsi *PH* yang memuaskan sehingga disebut model *Cox* yang diperluas (Kleinbaum & Klein, 2011).

2.5.1 Goodness of Fit (GOF) Test

Pengujian ini untuk mengetahui apakah variabel independen secara serentak mempengaruhi variabel terikat. Statistik uji yang digunakan dalam pengujian asumsi *Proportional Hazard* ialah *Schoenfeld residual*. *Schoenfeld residual* dihitung untuk setiap variabel regresi guna melihat apakah setiap variabel secara independen memenuhi asumsi *Proportional Hazard*. Pada prinsipnya, *Schoenfeld residual* memenuhi asumsi *Proportional Hazard* apabila terjadi hubungan yang tidak signifikan antara residual dengan waktu. Artinya *Schoenfeld residual* tidak bergantung pada waktu. Pendekatan pengujian *Goodness of Fit* (GOF) dengan melihat nilai *p-value* untuk menilai asumsi *Proportional Hazard* pada variabel independen (Kleinbaum & Klein, 2011).

Hipotesis

$H_0: \rho = 0$ (Asumsi *Proportional Hazard* terpenuhi)

$H_1: \rho \neq 0$ (Asumsi *Proportional Hazard* tidak terpenuhi)

Statistik Uji (Hong, 2017)

$$\hat{r}_{ip} = \delta_i (x_{ip} - \hat{x}_{wi,p}) \quad (2.15)$$

$$\hat{x}_{wi,p} = \frac{\sum_{i \in Rt_j} x_{ip} \exp(x'_i \beta_p)}{\sum_{i \in Rt_j} \exp(x'_i \beta_p)} \quad (2.16)$$

dengan:

δ_i = Status individu, 0 apabila tersensor dan 1 mengalami *event*

$\hat{x}_{wi,p}$ = Rataan terboboti dari variabel independen ke- i untuk individu dalam Rt_j

Rt_j = Himpunan individu yang berisiko mengalami *event* pada saat t_j

Daerah penolakan

$p - value < \alpha$, maka tolak H_0

2.6 Cox Proportional Hazard

Metode yang populer digunakan dalam analisis *survival* ialah *Cox Proportional Hazard model*. Hal ini karena *baseline hazard* tidak ditentukan serta mampu memperkirakan koefisien regresi yang baik, sehingga *Cox Proportional hazard model* merupakan pilihan model yang aman karena hasil estimasi yang diperoleh juga akan mendekati model parametrik. Selain itu, *Cox proportional Hazard* merupakan model semiparametrik sehingga tidak harus mengikuti distribusi tertentu serta metode ini juga memuat data tersensor. Berikut ialah persamaan dalam pemodelan analisis *survival* menggunakan *Cox Proportional Hazard*.

$$h(t, X) = h_0(t) e^{\sum_{i=1}^p \beta_i X_i} \quad (2.17)$$

dengan $h(t, X)$ adalah fungsi *hazard*, $h_0(t)$ merupakan *baseline hazard* dan $e^{\sum_{i=1}^p \beta_i X_i}$ ialah *exponential sum* dari $\beta_i X_i$ dengan X tidak terikat oleh waktu serta p ialah banyaknya variabel bebas. *Baseline hazard* itu sendiri ialah nilai fungsi *hazard* yang apabila variabel eksplanatori bernilai 0 dan fungsi ini hanya melibatkan t atau waktu *survival*.

2.7 Estimasi Parameter Cox Proportional Hazard

Secara umum, parameter pada persamaan *Cox Proportional Hazard* ialah β . Estimasi parameter yang sesuai dengan ini disebut *Maksimum Likelihood* (ML) yang dinotasikan dengan $\hat{\beta}_i$. Estimasi *maksimum Likelihood* dari parameter *Cox model* didapatkan dengan memaksimumkan fungsi *Likelihood* yang dinotasikan dengan L , sehingga L atau $L(\beta)$ adalah probabilitas bersama dari data observasi. Namun pada dasarnya, estimasi parameter pada *Cox Proportional Hazard* ialah *partial Likelihood* karena hanya mempertimbangkan probabilitas kegagalan dan tidak secara eksplisit mempertimbangkan probabilitas untuk data tersensor. Fungsi *Likelihood* juga berdasarkan pada distribusi tertentu yang terbentuk dari variabel responnya, tetapi pada *Cox Proportional Hazard* tidak membutuhkan asumsi untuk mengikuti distribusi tertentu. *Partial likelihood* merupakan perkalian antar *Likelihood* sebanyak n event yang terobservasi.

$$L = L_1 \times L_2 \times L_3 \times \dots \times L_k = \prod_{f=1}^k L_f \quad (2.18)$$

dengan L_f merupakan kemungkinan gagal saat ini, mengingat mampu bertahan hidup hingga saat ini. Misalnya, terdapat n sampel yang teramati akan tetapi yang mengalami *event* hanya sebanyak k , maka diurutkan berdasarkan waktu *failure* terkecil $t_{(1)} < t_{(2)} < \dots < t_{(k)}$, dengan $t_{(k)}$ merupakan urutan *event* ke- k . Maka persamaan dari fungsi *partial likelihood* didefinisikan sebagai berikut.

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^k \frac{\exp(\beta^T \mathbf{x}_{(k)})}{\sum_{k \in R(t_i)} \exp(\beta^T \mathbf{x}_{(k)})} \quad (2.19)$$

dengan, $\beta^T \mathbf{X}_{(k)} = \beta_1 X_{k1} + \beta_2 X_{k2} + \dots + \beta_p X_{kn}$ dan $R(t_i)$ merupakan himpunan risiko semua individu yang belum mengalami *event* pada waktu t_i . β ialah parameter regresi. Dalam memperoleh parameter regresi β dilakukan dengan memaksimumkan *partial Likelihood* dengan turunan pertama dari fungsi *partial Likelihood*. Guna mempermudah perhitungan dengan \ln *partial Likelihood*. Persamaan \ln *partial Likelihood* ialah sebagai berikut.

$$\ln L(\beta) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij} - \sum_{i=1}^n \ln \left[\sum_{i \in R(t_i)} \exp \sum_{j=1}^p (\beta_j x_{ji}) \right] \quad (2.20)$$

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \beta_i} = 0 \quad (2.21)$$

dengan $i = 1, 2, 3, \dots, p$ (banyaknya parameter), karena estimasi β yang diperoleh tidak *close form*/implisit, maka dilakukan iterasi salah satunya dengan metode *newton raphson* untuk mendapatkan parameter β .

2.8 Pendekatan Bayesian

Menurut Subanar (2020), secara fundamental pendekatan klasik berbeda dengan pendekatan bayesian, dimana dalam pendekatan klasik memandang bahwa parameter θ akan bernilai tetap. Namun, pada bayesian memandang bahwa parameter θ berupa random variabel acak yang digambarkan memiliki distribusi probabilitas, yaitu distribusi *prior* yang menyesuaikan informasi pada sampel. Distribusi posterior merupakan distribusi yang telah mengalami penyesuaian dari distribusi *prior* sehingga diperoleh estimator bayesian. Berikut teorema bayes dalam probabilitas.

$$P(\theta|t) = \frac{P(t|\theta)P(\theta)}{P(t)} \quad (2.22)$$

dimana $P(\theta|t)$ ialah distribusi posterior dari θ yang nilainya sama dengan perkalian antara fungsi *likelihood* dengan distribusi *prior* $P(\theta)$, $P(\theta|t) \propto P(t|\theta)P(\theta)$. Informasi mengenai distribusi *prior* tidak selalu tersedia sehingga diperlukannya pola data pengamatan yang sesuai untuk penentuan distribusi *prior*. Berikut aneka distribusi *prior* yang bisa digunakan dalam bayesian (Iriawan dkk., 2020).

1. *Conjugate prior* atau *non conjugate prior*, pola *likelihood* pada data sebagai penentu *prior*
2. *Proper prior*, pembobotan di setiap titik untuk melihat berdistribusi *uniform* atau tidak pada penentuan *prior*
3. *Informative prior* atau *non informative prior*, ketersediaannya informasi sebelum bersentuhan dengan pola distribusi pada data penelitian sebelumnya sebagai penentu *prior*
4. *Pseudo prior*, hasil analisis secara frekuentis sebagai penentu *prior*

2.8.1 Markov Chain Monte Carlo (MCMC)

Proses pemodelan dengan pendekatan bayesian dapat dilakukan dengan bantuan *Markov Chain Monte Carlo* (MCMC) berdasarkan *Gibb's sampling*. Hal ini dilakukan karena sulitnya penentuan distribusi posterior apabila pada model yang kompleks, sehingga penggunaan MCMC dapat mempermudah pada analisis bayesian. Menurut Speagle (2020), MCMC mampu membentuk model yang kompleks dengan dimensi tinggi atau dengan korelasi tinggi menjadi bentuk yang sederhana. Sedangkan Menurut Sorensen & Gianola (2002), MCMC merupakan subset yang populer dari metode *Monte Carlo*. Metode ini menghasilkan rantai *markov* melalui *iterative* simulasi *monte carlo*, sehingga secara asimtotik distribusi posterior yang dibentuk ialah stasioner. Terdapat beberapa metode dalam *Markov Chain Monte Carlo* antara lain algoritma *Metropolis-Hastings*, algoritma *Gibb's sampling* dan algoritma *Langevin-Hastings*. Namun metode yang paling sering digunakan dalam MCMC ialah algoritma *Gibb's sampling* karena komputasinya yang sederhana.

Gibb's sampling merupakan algoritma MCMC guna membangkitkan variabel acak secara langsung dari distribusi tertentu tanpa memperhitungkan densitasnya. Algoritma *Gibbs sampling* ialah sebagai berikut. Dengan mempertimbangkan parameter model $(\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_p)$ dan *posterior density* $p(\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_p | y)$ serta mengasumsikan nilai awal yang sesuai, sehingga $(\theta_1^{(0)}, \theta_2^{(0)}, \dots, \theta_p^{(0)})$, dalam artian bahwa $(\theta_1^{(0)}, \theta_2^{(0)}, \dots, \theta_p^{(0)} | y) > 0$, maka implementasi dari *Gibbs sampling* mencakup iteratif berikut

$\theta_1^{(1)}$ dari $p(\theta_1 | \theta_2^{(0)}, \dots, \theta_p^{(0)}, y)$,

$\theta_2^{(1)}$ dari $p(\theta_2 | \theta_1^{(1)}, \theta_3^{(0)}, \dots, \theta_p^{(0)}, y)$,

⋮

$\theta_p^{(1)}$ dari $p(\theta_p | \theta_1^{(1)}, \dots, \theta_{p-1}^{(1)}, y)$,

$\theta_1^{(2)}$ dari $p(\theta_1 | \theta_2^{(1)}, \dots, \theta_p^{(1)}, y)$,

⋮

dan seterusnya, sehingga diperoleh parameter baru $(\theta_1^{(1)}, \theta_2^{(1)}, \dots, \theta_p^{(1)})$ dan digunakan sebagai nilai awal pada proses selanjutnya hingga iterasi ke- k yang mencapai konvergen. Kemudian membuat plot distribusi posterior. Terakhir yaitu mendapatkan mean, median, standar deviasi, kuantil dan korelasi.

2.8.2 Menilai Konvergensi pada Markov Chain

Indikasi konvergen tidaknya pada *Bayesian* secara visual dengan melihat plot *time series*, sedangkan secara statistik dengan metode *Gelman Rubin Diagnostics*. Metode ini memisalkan bahwa m rantai telah disimulasikan secara paralel dengan masing-masing titik awal yang *overdispersi* dengan distribusi target dan n panjang rantai setelah *burn-in*. Metode diagnostik *Gelman Rubin* berdasar pada analisis MCMC yang disimulasikan dengan membandingkan varian dalam setiap rantai dan varian antar rantai. *Potential scale reduction factor* (PSRF), nilai PSRF yang besar menunjukkan bahwa variansi antar rantai secara substansial lebih besar dari pada variansi dalam rantai sehingga memerlukan simulasi yang lebih lama. Apabila varian tersebut memiliki deviasi yang besar maka tidak konvergen. Persamaan ialah sebagai berikut (Carlin, 2013).

$$\sqrt{\hat{R}} = \sqrt{\left(\frac{n-1}{n} + \frac{m+1}{mn} \times \frac{B}{W}\right) \times \frac{df}{df-2}} \quad (2.23)$$

dengan, B ialah varian rata-rata dari rantai paralel m , W merupakan rata-rata m dalam rantai varian, dan df adalah derajat bebas. Distribusi yang dihasilkan dari $\frac{B}{W}$ ialah *overestimate* karena distribusi bersama dari B dan W akan menunjukkan korelasi yang positif. Apabila nilai PSRF mendekati 1 maka telah mendekati distribusi target atau distribusi *priornya*.

2.9 Seleksi Model Terbaik

Kriteria informasi sebagai dasar dalam pemilihan model. Pemilihan model terbaik pada *Cox Proportional Hazard* berdasarkan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) yang terkecil. *Akaike Information Criterion* (AIC) adalah ukuran kebaikan dari setiap model statistik yang dibentuk. AIC ditujukan untuk menemukan aproksimasi model terbaik untuk data yang menghasilkan proses sementara. AIC tidak bergantung langsung pada ukuran sampel. Persamaan *Akaike Information Criterion* ialah sebagai berikut.

$$AIC = -2 \log p(L) + 2k \quad (2.24)$$

dengan L ialah fungsi *likelihood* dan p adalah jumlah parameter dalam model (Acquah, 2010). Sedangkan pada *Bayesian Cox Proportional Hazard* ukuran kebaikan model yang digunakan adalah *Deviance information Criterion* (DIC). DIC bertujuan untuk membandingkan ukuran relatif dari satu set model *bayesian*. DIC dibentuk berdasarkan distribusi posterior dari *log-likelihood* atau *deviance*. Model *bayesian* terbaik berdasarkan nilai DIC terkecil. Akan tetapi, dalam membandingkan model *Bayesian Cox Proportional Hazard* dan *Cox Proportional Hazard* diperlukan kriterio informasi yang sesuai karena AIC dan DIC hanya dapat menentukan kriteria kebaikan model berdasarkan metodenya saja. Oleh karena itu digunakan *Bayesian Information Criterion* (BIC) atau *Schwarz criterion* (SBC, SBIC) dalam menentukan model terbaik dari kedua metode tersebut. BIC merupakan kriteria dalam seleksi model antara sekumpulan model yang terbatas. BIC ini berkaitan erat dengan AIC. Kriteria dari BIC antara lain tidak bergantung pada *prior*, mampu mengukur efisiensi model serta menentukan kompleksitas model yang mana mengarah pada jumlah parameter dalam model. Penentuan model terbaik berdasarkan nilai BIC terkecil. Persamaan *Bayesian Information Criterion* (BIC) dan *Deviance information Criterion* (DIC) ialah sebagai berikut (Meyer, 2016).

$$BIC = -2 \log p(L) + \log(n) k \quad (2.25)$$

$$DIC = D(\bar{\theta}) + 2 p_D \quad (2.26)$$

dengan,

$$p_D = \bar{D}(\theta) - D(\bar{\theta}) \quad (2.27)$$

L adalah nilai maksimum dari fungsi *likelihood* untuk model yang diestimasi, k ialah jumlah parameter yang akan diestimasi serta n adalah jumlah pengamatan.

2.10 Uji Signifikansi Parameter

Dalam melihat signifikansi parameter dapat menggunakan uji serentak serta uji parsial berikut ini.

2.10.1 Uji Serentak

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah variabel independen secara serentak mempengaruhi variabel dependen atau tidak, sehingga model signifikan atau tidak.

Hipotesis

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

$$H_1: \text{Setidaknya terdapat satu } \beta_k \neq 0, k = 1, 2, 3, \dots, p$$

Statistik Uji (Kleinbaum & Klein, 2011)

$$\text{Likelihood Ratio} = -2 \ln \Lambda = -2 \ln \left(\frac{L_R}{L_F} \right) = -2 \ln L_R - (-2 \ln L_F) \quad (2.28)$$

dengan:

L_R = nilai *likelihood* untuk model tanpa variabel independen

L_F = nilai *likelihood* untuk model dengan variabel independen

Daerah penolakan:

Jika *Likelihood Ratio* $> \chi^2_{\alpha, p}$ atau p - *value* $< \alpha$, maka tolak H_0

2.10.2 Uji Parsial

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah variabel eksplanatori atau independen memberikan dampak atau tidak

Hipotesis

$$H_0: \beta_k = 0$$

$$H_1: \beta_k \neq 0, k = 1, 2, 3, \dots, p$$

Statistik Uji (Kleinbaum & Klein, 2011)

$$W_{hit}^2 = \frac{(\hat{\beta}_k)^2}{(SE(\hat{\beta}_k))^2} \quad (2.29)$$

dengan SE merupakan *Standart error*

Daerah penolakan:

Jika $W_{hit}^2 > \chi^2_{\alpha, p}$ atau p - *value* $< \alpha$, maka tolak H_0

2.11 Indeks Saham LQ45

Inovasi dalam mengembangkan dan menyediakan indeks saham selalu dilakukan oleh PT Bursa Efek Indonesia (BEI) guna mempermudah seluruh pelaku dalam pasar modal. Dalam hal ini Bursa Efek Indonesia (BEI) mengklasifikasikan indeks BEI dalam 4 indeks yaitu indeks *headline*, indeks *sector*, indeks *thematic* serta indeks *factor*. Indeks *headline* merupakan indeks yang digunakan sebagai acuan utama dalam menggambarkan kinerja pasar modal, terdapat 4 subklasifikasi pada indeks ini yaitu komposit, papan, likuiditas serta *liquidity co-branding*. Selanjutnya, indeks *sector* adalah indeks yang digunakan dalam memperhitungkan pergerakan

harga saham pada tiap sektor industri, sedangkan indeks *thematic* ialah indeks yang digunakan dalam memperhitungkan pergerakan harga saham berdasar tema tertentu seperti keagamaan. Terakhir yaitu indeks *factor* yang bertujuan untuk memperhitungkan pergerakan harga saham dengan melihat faktor-faktor yang mendukung keputusan investasi. Untuk saat ini terdapat 37 indeks saham. Salah satu indeks saham yaitu indeks LQ45 yang tergabung dalam klasifikasi indeks *headline* subklasifikasi *liquidity*. Indeks LQ45 ini merupakan kumpulan dari 45 saham terbaik dengan likuiditas tinggi dan kapitalisasi pasar besar serta fundamental perusahaan yang baik berdasarkan performa finansial. Indeks LQ45 pertama kali diluncurkan pada 1 Februari 1997 dengan tujuan sebagai pelengkap dari Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dalam memberikan informasi pergerakan harga saham secara aktif setiap harinya. Pergerakan urutan indeks saham LQ45 dievaluasi setiap 3 bulan sekali serta setiap 6 bulan sekali yaitu awal bulan Februari dan Agustus akan dilaksanakan pergantian saham yang termasuk dalam indeks LQ45. Dimana kriteria yang termasuk indeks LQ45 ialah sebagai berikut (Indonesia Stock Exchange, 2021).

1. Saham yang sudah tercatat di BEI minimum 3 bulan
2. Melihat aktivitas transaksi di pasar regular berdasarkan nilai, volume dan frekuensi transaksi
3. Jumlah hari transaksi atau perdagangan di pasar regular
4. Kapitalisasi pasar *free float* serta performa keuangan perusahaan.

2.12 Laporan Keuangan Perusahaan

Informasi mengenai kondisi keuangan pada tiap periode tertentu oleh suatu perusahaan yang menggambarkan kinerja keuangan perusahaan disebut dengan laporan keuangan. Laporan keuangan dibuat berdasarkan standar tertentu agar pembaca mudah memahami. Laporan keuangan perusahaan bertujuan untuk memberikan informasi kepada stakeholder dalam mengambil keputusan mengenai posisi keuangan serta kinerja keuangan perusahaan. Pada umumnya terdapat 4 jenis laporan keuangan yaitu laporan laba rugi atau *income statement*, laporan arus kas atau *cashflow*, neraca atau *balance sheet* serta laporan perubahan modal (Septiana, 2018).

2.13 Rasio Keuangan (*Financial Ratio*)

Rasio keuangan merupakan indikator dalam mengevaluasi laporan keuangan guna mempermudah mengidentifikasi perkembangan keuangan perusahaan, baik untuk investor maupun perusahaan itu sendiri. Hal ini dapat digunakan dalam memutuskan kebijakan-kebijakan yang berlaku dalam perusahaan di masa yang akan datang. Selain itu, menurut Hidayat (2018), rasio keuangan juga berfungsi sebagai pembanding posisi perusahaan dengan perusahaan kompetitor. Rasio keuangan terbagi menjadi 5 antara lain:

1. Rasio Likuiditas
2. Rasio Solvabilitas / *Leverage*
3. Rasio Aktivitas
4. Rasio Profitabilitas
5. Rasio Pasar

2.13.1 Rasio Likuiditas

Rasio likuiditas ialah mengukur kemampuan perusahaan dalam melunasi kewajiban hutang jangka pendek. Hal ini dapat diperuntukkan dalam mengetahui apakah sebuah perusahaan sedang terdapat masalah atau sedang mengalami kesulitan dan melakukan evaluasi mengenai kemampuan membayar pinjaman (Rist & Pizzica, 2014). Rasio keuangan juga

mengidentifikasi bahwa tingkat kemudahan suatu aktiva untuk menjadi kas dengan sedikit atau tidak terjadi penurunan nilai. Dimana suatu aktiva yang paling likuid ialah kas. Menurut Hidayat (2018), rasio likuiditas terbagi sebagai berikut (Hidayat, 2018).

A. Aktiva Lancar (*Current Ratio*)

Current ratio ialah kemampuan suatu perusahaan dalam memenuhi kewajiban jangka pendek saat jatuh tempo. *Current assets* meliputi kas, tagihan piutang, biaya dibayar dimuka, investasi jangka pendek (surat berharga), saham, debitor, dll. Sedangkan kewajiban lancar antara lain hutang jangka pendek, utang usaha, utang pajang, pendapatan yang diterima di muka, dll. Persamaan dalam menghitung *current assets* ialah sebagai berikut (Palepu dkk., 2021).

$$\text{Current Ratio} = \frac{\text{Current Assets}}{\text{Current Liabilities}} \quad (2.30)$$

B. *Quick Ratio*

Quick ratio merupakan suatu hal yang menunjukkan apakah perusahaan memiliki aset jangka pendek yang cukup untuk menutupi kewajiban lancar tanpa menjual inventori perusahaan. Semakin tinggi *quick ratio* maka posisi perusahaan akan semakin terjaga. Berikut persamaan dalam menghitung *quick ratio* (Rist & Pizzica, 2014).

$$\text{Quick Ratio} = \frac{\text{Current Assets} - \text{Inventory}}{\text{Current Liabilities}} \quad (2.31)$$

atau

$$\text{Quick Ratio} = \frac{\text{Cash} + \text{Short Term Investment} + \text{Account Receivable}}{\text{Current Liabilities}} \quad (2.32)$$

C. Rasio Kas (*Cash Rasio*)

Rasio kas ialah kemampuan perusahaan dalam memenuhi kewajiban lancarnya dengan besarnya ketersediaan kas serta tidak mempergunakan piutang maupun inventori. Apabila nilai rasio kas kurang dari 1 berarti ketersediaan kas perusahaan tidak cukup dalam memenuhi kewajiban lancarnya, Berikut persamaan dalam menghitung rasio kas (Rist & Pizzica, 2014).

$$\text{Cash Ratio} = \frac{\text{Cash and cash equivalent}}{\text{Current Liabilities}} \quad (2.33)$$

2.13.2 Rasio Profitabilitas

Rasio profitabilitas merupakan rasio yang spesifik dalam menunjukkan kemampuan perusahaan untuk memperoleh keuntungan. Oleh karena itu, para investor atau pemegang saham dapat mengetahui tingkat pengembalian yang sesuai atas investasi yang dilakukan. Rasio profitabilitas meliputi berikut ini.

A. *Return on Assets (ROA)*

Pengembalian aset (*Return on Asset*) mengindikasikan bahwa seberapa menguntungkannya aset perusahaan dalam memperoleh pendapatan (Rist & Pizzica, 2014). Oleh karena itu, *Return on Assets* dapat mempengaruhi harga saham perusahaan. Apabila nilai ROA meningkat maka perusahaan mampu memperoleh keuntungan yang lebih besar sebagai akibat dari penggunaan aktiva yang produktif (Ardiyanto et al., 2020). Oleh karena itu, ROA dapat menjadi pembanding antara suatu perusahaan dengan kompetitor. Berikut persamaan dalam menghitung ROA.

$$\text{ROA} = \frac{\text{Net Income}}{\text{Total Assets}} \quad (2.34)$$

B. Return on Investment (ROI)

Menurut Rist & Pizzica (2014) Pengembalian investasi (*Return on Investment*) merupakan kemampuan dalam mengukur efisiensi investasi serta sebagai alat pembandingan sejumlah investasi masa lalu dengan prospek investasi. Berikut persamaan dalam menghitung ROI.

$$ROI = \frac{\text{Gain from Investment} - \text{Cost of Investment}}{\text{Cost of Investment}} \quad (2.35)$$

C. Return on Equity (ROE)

Return on Equity (ROE) merupakan indikator kinerja perusahaan yang komprehensif, ROE memperoleh hasil pengembalian dari operasi bisnis yang dilakukan pada modal ekuitas yang disediakan oleh pemegang saham (Palepu dkk., 2021). Sedangkan menurut Rist dan Pizzica (2014), pengembalian ekuitas ialah jumlah pendapatan bersih yang diperoleh sebagai persentase dari ekuitas pemegang saham. ROE mengukur profitabilitas perusahaan melalui keuntungan yang diperoleh dengan uang pemegang saham yang diinvestasikan. Berikut persamaan untuk menghitung ROE.

$$ROE = \frac{\text{Net Income}}{\text{Shareholder Equity}} \quad (2.36)$$

D. Net Profit Margin

Net Profit Margin mengukur besarnya penjualan yang disimpan perusahaan dalam bentuk pendapatan. Hal ini berguna untuk mengetahui stabilitas keuangan perusahaan. Berikut persamaan untuk menghitung *Net Profit Margin* (Rist & Pizzica, 2014).

$$\text{Net Profit Margin} = \frac{\text{Net Income}}{\text{Sales}} \quad (2.37)$$

2.13.3 Rasio Solvabilitas (*Leverage Ratio*)

Setiap kegiatan operasional perusahaan selalu membutuhkan dana. Salah satu sumber pendanaan perusahaan diperoleh melalui hutang. Besarnya proporsi aktiva perusahaan yang dibiayai melalui hutang disebut rasio solvabilitas. Rasio ini digunakan sebagai indikator dalam mengetahui kemampuan perusahaan untuk melunasi hutang jangka pendek maupun hutang jangka panjang perusahaan serta untuk melihat total liabilitas perusahaan terhadap kreditur. Rasio profitabilitas meliputi berikut ini (Sari, 2020).

A. Debt to Assets Ratio

Debt to Assets Ratio ini dipergunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam mengetahui perbandingan antara total hutang dengan total aset, hal ini berarti *Debt to Assets ratio* mampu mengindikasikan besarnya hutang perusahaan yang mempengaruhi pembiayaan aset. Pada dasarnya, apabila nilai *Debt to Assets Ratio* tinggi semakin banyak pendanaan perusahaan yang diperoleh melalui hutang sehingga dapat mempersulit perusahaan dalam mendapatkan tambahan pinjaman. Berikut persamaan dalam menghitung *Debt to Assets Ratio*.

$$\text{Debt to Assets Ratio} = \frac{\text{Total Debt}}{\text{Total Aset}} \quad (2.38)$$

B. Debt to Equity Ratio

Menurut Rist & Pizzica (2014) *Debt to Equity Ratio* untuk mengetahui besarnya proporsi aktiva perusahaan yang dibiayai oleh kreditur dibandingkan dengan pemilik perusahaan. Apabila nilai *Debt to Equity* semakin tinggi artinya semakin besar jumlah hutang perusahaan sehingga

semakin kecilnya modal pemilik perusahaan yang digunakan untuk jaminan hutang. Berikut persamaan untuk menghitung *Debt to Equity Ratio* (Sari, 2020).

$$\text{Debt to Equity Ratio} = \frac{\text{Total Debt}}{\text{Total Modal}} \quad (2.39)$$

2.13.4 Rasio Aktivitas (*Activity Ratio*)

Rasio aktivitas digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam menghasilkan penjualan serta memperoleh keuntungan dari sumber dayanya. Rasio ini untuk mengukur efisiensi perusahaan dalam menggunakan asetnya, dimana keseimbangan perusahaan harus terjaga untuk menghindari ketidakefisienan, seperti terlalu sedikitnya persediaan perusahaan yang berakibat terganggunya proses produksi serta penjualan yang menurun (Rist & Pizzica, 2014). Rasio aktivitas meliputi:

A. *Working Capital Turnover*

Perputaran modal kerja bertujuan untuk mengetahui tingkat keefektifan modal kerja suatu perusahaan dalam melakukan kegiatan operasional pada satu periode tertentu. Semakin rendahnya perputaran modal kerja maka modal kerja yang dimiliki perusahaan tersebut berlebih sebagai akibat dari perputaran persediaan atau piutang yang rendah. Berikut persamaan dalam menghitung perputaran modal kerja (Sari, 2020).

$$\text{Perputaran Modal Kerja} = \frac{\text{Penjualan}}{\text{Rata – Rata Aset Lancar}} \quad (2.40)$$

B. *Perputaran Aset Tetap (Fixed Assets Turnover)*

Perputaran aset tetap bertujuan untuk mengetahui tingkat keefektifan dari penjualan yang dihasilkan oleh perusahaan sebagai akibat dari aset tetap yang dimiliki. Semakin tinggi nilai perputaran aset tetap maka semakin baik perusahaan dalam menghasilkan penjualan dari aset tetap. Berikut persamaan dalam menghitung perputaran aset tetap (Sari, 2020).

$$\text{Perputaran Aset Tetap} = \frac{\text{Penjualan}}{\text{Rata – Rata Aset Tetap}} \quad (2.41)$$

C. *Perputaran Total Aset (Total Assets Turnover)*

Perputaran total aset bertujuan untuk mengetahui tingkat keefektifan dari penjualan yang dihasilkan oleh perusahaan sebagai akibat dari total aset yang dimiliki. Pada dasarnya, semakin rendah nilai perputaran total aset maka pemanfaatan total aset belum secara maksimum dalam menghasilkan penjualan. Berikut persamaan dalam menghitung perputaran total aset (Sari, 2020).

$$\text{Perputaran Total Aset} = \frac{\text{Penjualan}}{\text{Rata – Rata Total Aset}} \quad (2.42)$$

2.13.5 Rasio Pasar

Rasio yang digunakan untuk mengestimasi nilai saham atau nilai intrinsik perusahaan ialah tujuan dari rasio pasar. Rasio ini mampu memberikan gambaran bagi investor dalam mengambil keputusan untuk berinvestasi dengan melihat kinerja masa lalu perusahaan. Rasio pasar meliputi berikut ini (Sari, 2020).

A. *Earnings per share (EPS)*

Earnings per share ialah rasio yang dipergunakan untuk mengetahui pendapatan yang diperoleh dari satu lembar saham. Semakin besar nilai EPS maka keuntungan yang diperoleh pemegang

saham juga semakin besar. Berikut persamaan dalam menghitung *Earnings per share* (Rist & Pizzica, 2014).

$$EPS = \frac{\text{Net Income} - \text{Dividend on Preferred Shares}}{\text{Average Outstanding Share}} \quad (2.43)$$

B. Nilai Buku Per Lembar Saham (*Book Value Per Share*)

Book Value Per Share ialah kemampuan untuk mengukur ekuitas pemegang saham biasa dengan jumlah saham biasa yang beredar. Semakin tinggi nilai *Book Value per Share* maka keuntungan yang dimiliki pemegang saham juga semakin besar. Apabila nilai pasar per saham lebih tinggi dari nilai buku per saham artinya pemegang saham optimis dalam membeli saham yang dijual untuk memperoleh aset perusahaan, sehingga harga saham akan di atas nilai bukunya (Rist & Pizzica, 2014). Berikut rumus dalam menghitung *Book Value Per share*.

$$BV = \frac{\text{Modal Saham} - \text{Saham Preferen}}{\text{Jumlah Lembar Saham biasa yang beredar}} \quad (2.44)$$

C. *Price Earning Ratio (PER)*

Price Earning Ratio (PER) menggambarkan tingkat kemampuan perusahaan dalam memperoleh laba di masa yang akan datang, sehingga investor menggunakan *Price Earning Ratio* (PER) sebagai acuan. Semakin tinggi tingkat pertumbuhan perusahaan maka semakin tinggi pula nilai *Price Earning Ratio* (PER). Berikut rumus dalam menghitung *Price Earning Ratio* (PER) (Sari, 2020)

$$PER = \frac{\text{Harga Saham per Lembar}}{\text{Pendapatan per Lembar Saham}} \quad (2.45)$$

(“Halaman ini sengaja dikosongkan”)

BAB III METODOLOGI

3.1 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yaitu data laporan keuangan perusahaan yang tergabung dalam indeks LQ45 periode 2016 hingga 2021, dimana laporan keuangan perusahaan tersebut diperhitungkan terlebih dahulu hingga memperoleh data rasio keuangan yang akan digunakan sebagai variabel eksplanatori/prediktor. Data tersebut bersumber dari website resmi perusahaan serta PT Bursa Efek Indonesia (idx.co.id).

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian *bayesian cox proportional hazard* pada data rasio keuangan perusahaan yang tergabung dalam indeks LQ45, yang terdiri dari variabel dependen dan 13 variabel prediktor (eksplanatori). Berikut ialah tabel variabel dependen (Y) dan variabel prediktor (X).

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan	Skala
Variabel Dependen (Y)	$t = Survival$ Time $d = Status$ Tersensor	0: Perusahaan tetap bertahan 1: Perusahaan yang keluar dari indeks LQ45
X_1	CR	<i>Current Ratio</i>
X_2	QR	<i>Quick Ratio</i>
X_3	ROA	<i>Return on Assets</i>
X_4	ROE	<i>Return on Equity</i>
X_5	NPM	<i>Net Profit Margin</i>
X_6	DAR	<i>Debt to Assets Ratio</i>
X_7	DER	<i>Debt to Equity Ratio</i>
X_8	FAT	<i>Fixed Assets Turnover</i>
X_9	WCT	<i>Working Capital Turnover</i>
X_{10}	TAT	<i>Total Assets Turnover</i>
X_{11}	EPS	<i>Earning Per Share</i>
X_{12}	BVPS	<i>Book Value per Share</i>
X_{13}	PER	<i>Price Earning Ratio</i>

3.3 Struktur Data

Struktur data yang berkaitan dengan penelitian ini ialah sebagai berikut.

Tabel 3.2 Struktur Data Penelitian

Nama Emiten	t	d	X_1	X_2	...	X_p
1	t_1	d_1	X_{11}	X_{12}	...	X_{1p}
2	t_2	d_2	X_{21}	X_{22}	...	X_{2p}
3	t_3	d_3	X_{31}	X_{32}	...	X_{3p}
4	t_4	d_4	X_{41}	X_{42}	...	X_{4p}

Tabel 3.2 Struktur Data Penelitian (Lanjutan)

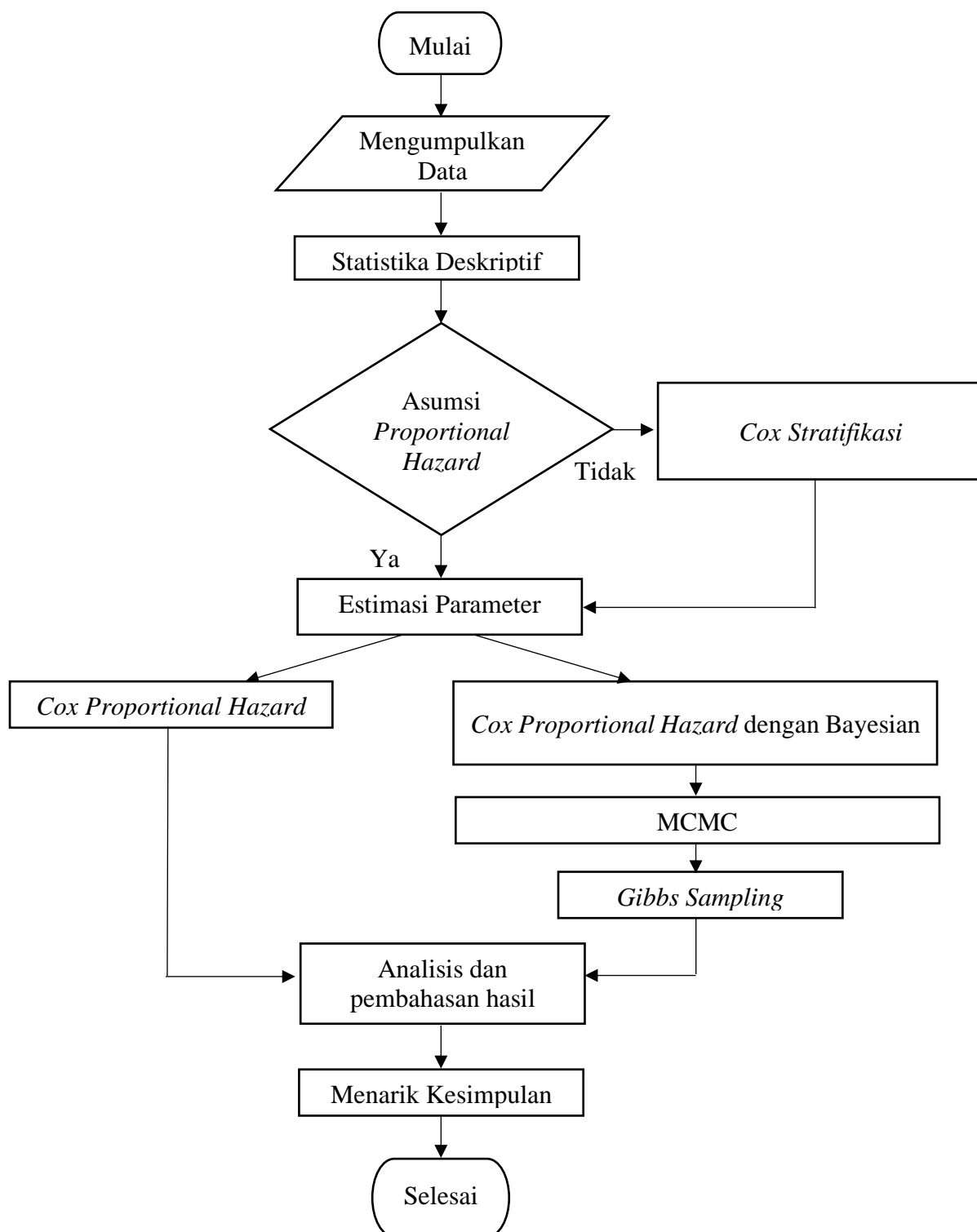
Nama Emiten	t	d	X_1	X_2	...	X_p
5	t_5	d_5	X_{51}	X_{52}	...	X_{5p}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
i	t_i	d_i	X_{i1}	X_{i2}	...	X_{ip}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	t_n	d_n	X_{n1}	X_{n2}	...	X_{np}

3.4 Langkah Analisis

Langkah analisis yang digunakan pada penelitian ini ialah sebagai berikut.

1. Studi literatur mengenai *Cox Proportional Hazard* dan *Bayesian Cox Proportional Hazard*
2. Mengumpulkan data emiten yang tergabung dalam indeks LQ45 dan data laporan keuangan perusahaan yang masuk dalam indeks LQ45
3. Menentukan *survival time*
 - a. Waktu awal (*Start Point*), emiten yang tergabung dalam indeks LQ45 pada 2016
 - b. *Failure time*, keluarnya emiten dari indeks LQ45
 - c. Skala pengukuran yang digunakan, lama emiten atau perusahaan yang termasuk dalam indeks LQ45 dalam satuan semester karena indeks LQ45 dievaluasi setiap bulan Februari dan Agustus
4. Menghitung rasio keuangan dari data laporan keuangan perusahaan yang digunakan sebagai variabel prediktor
5. Melakukan analisis statistika deskriptif pada variabel eksplanatori
6. Analisis *survival* dengan kurva *Kaplan Meier*
7. Menguji asumsi *Proportional Hazard* dengan *goodness of fit* pada variabel prediktor atau faktor yang terduga mempengaruhi ketahanan emiten dalam indeks LQ45
8. Memodelkan regresi *Cox proportional Hazard* dari hasil estimasi parameter
9. Melakukan uji signifikansi parameter dengan uji serentak dan uji parsial
10. Memodelkan regresi *Bayesian Cox Proportional Hazard* menggunakan *Markov Chain Monte Carlo* (MCMC) dengan *gibbs sampling*
11. Melakukan uji signifikansi parameter pada *Bayesian*
12. Melihat perbedaan model antara regresi *Cox Proportional Hazard* dengan *Bayesian Cox Proportional Hazard*.

Diagram alir berdasarkan langkah analisis di atas ialah sebagai berikut



Gambar 3.1 Diagram Alir

(“Halaman ini sengaja dikosongkan”)

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Data Emiten Indeks LQ45

Data yang digunakan pada penelitian ini meliputi 22 emiten yang tersensor kanan serta 14 emiten yang mengalami *event* selama terjadinya penelitian yaitu 24 kuartal. Kemudian, terdapat 4 emiten yang tidak diikutsertakan dalam penelitian karena terjadi pencatatan kembali pada indeks LQ45 setelah keluar dari indeks LQ45, antara lain PT Global Mediacom Tbk (BMTR), Charoen Pokphand Indonesia Tbk (CPIN), Pakuwon Jati Tbk (PWON) dan PT Summarecon Agung Tbk (SMRA).

Emiten tersensor kanan karena dari awal penelitian hingga berakhirnya penelitian yaitu periode 2016-2021, emiten masih tergabung dalam indeks LQ45. Berikut data emiten yang tersensor kanan.

Tabel 4.1 Data Emiten yang Tersensor Kanan

SEKTOR	KODE	NAMA SAHAM
Energi	ADRO	Adaro Energy Tbk.
	AKRA	AKR Corporindo Tbk.
	PGAS	Perusahaan Gas Negara Tbk.
	PTBA	Bukit Asam Tbk.
Barang Baku	ANTM	Aneka Tambang Tbk.
	INCO	Vale Indonesia Tbk.
	INTP	Indocement Tunggul Prakarsa Tbk.
	SMGR	Semen Indonesia (Persero) Tbk.
Perindustrian	ASII	Astra International Tbk.
	UNTR	United Tractors Tbk.
Properti dan Real Estat	BSDE	Bumi Serpong Damai Tbk
	GGRM	Gudang Garam Tbk.
Barang Konsumen Primer	HMSP	H.M. Sampoerna Tbk.
	ICBP	Indofood CBP Sukses Makmur Tbk.
	INDF	Indofood Sukses Makmur Tbk.
	UNVR	Unilever Indonesia Tbk.
Infrastruktur	JSMR	Jasa Marga (Persero) Tbk.
	PTPP	PP (Persero) Tbk.
	TLKM	Telkom Indonesia (Persero) Tbk.
Kesehatan	WIKA	Wijaya Karya (Persero) Tbk.
	KLBF	Kalbe Farma Tbk.
Barang Konsumen Non-Primer	MNCN	Media Nusantara Citra Tbk.

Emiten yang mengalami *event* merupakan emiten yang keluar dari indeks LQ45 sebelum periode penelitian berakhir, yang mana waktu awal atau *start pointnya* ialah sama yaitu pada 2016 dan berakhir pada 2021. Berikut data emiten yang mengalami *event*.

Tabel 4.2 Data Emiten yang Mengalami *Event*

SEKTOR	KODE	NAMA SAHAM
Barang Konsumen Non-Primer	LPPF	Matahari Departement Store Tbk.
	SCMA	Surya Citra Media Tbk.
	SRIL	PT Sri Rejeki Insman Tbk.

Tabel 4.2 Data Emiten yang Mengalami *Event* (Lanjutan)

SEKTOR	KODE	NAMA SAHAM
Barang Konsumen Primer	AALI	Astra Agro Lestari Tbk.
	LSIP	PP London Sumatera Indonesia Tbk.
	SSMS	PT Sawit Sumbermas Sarana Tbk.
Infrastruktur	ADHI	PT Adhi Karya (Persero) Tbk.
	TBIG	PT Tower Bersama Infrastructure Tbk.
	WSKT	PT Waskita Karya (Persero) Tbk.
Kesehatan	SILO	PT Siloam International Hospital Tbk.
Properti dan Real Estat	ASRI	Alam Sutera Reality Tbk.
	LPKR	Lippo Karawaci Tbk.
	MYRX	Hanson International Tbk.
<i>Trade, Services, dan Investment</i>	MPPA	Matahari Putra Prima Tbk.

4.1.1 Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif digunakan untuk mengetahui karakteristik dari faktor-faktor yang diduga mempengaruhi ketahanan emiten dalam indeks LQ45 ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Statistika Deskriptif Data Rasio Keuangan

Rasio Keuangan	Minimum	Median	Mean	Maksimum	Standar Deviasi
<i>Current Ratio (CR)</i>	0,280	1,773	2,236	9,784	1,381
<i>Quick Ratio (QR)</i>	0,175	1,364	1,656	9,362	1,133
<i>Return on Assets (ROA)</i>	-9,076	3,600	5,866	46,660	7,024
<i>Return on Equity (ROE)</i>	-34,021	7,216	11,924	145,088	18,973
<i>Net Profit Margin (NPM)</i>	-174,751	11,201	12,472	83,089	12,790
<i>Debt to Assets Ratio (DAR)</i>	0,00055	0,436	0,453	0,911	0,188
<i>Debt to Equity Ratio (DER)</i>	0,00055	0,770	1,156	10,237	1,112
<i>Total Assets Turnover (TAT)</i>	0,004	0,354	0,473	2,392	0,433
<i>Fixed Assets Turnover (FAT)</i>	0,005	0,637	1,136	12,366	1,540
<i>Working Capital Turnover (WCT)</i>	0,039	0,912	1,124	7,843	0,912
<i>Earning Per Share (EPS)</i>	-288,94	102,15	293,63	5654,99	580,735
<i>Book Value per Share (BVPS)</i>	0,237	1,703	4,544	82,444	10,344
<i>Price Earning Ratio (PER)</i>	-1713,72	28,54	76,77	14901,77	622,578

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa nilai standar deviasi pada variabel *Current Ratio*, *Quick Ratio*, *Debt to Assets Ratio*, *Debt to Equity Ratio*, *Total Assets Turnover*, *Working Capital Turnover* lebih kecil dari nilai *mean* atau rata-ratanya. Nilai standar deviasi berguna untuk melihat penyebaran data terhadap rata-ratanya. Hal ini berarti variabel-variabel tersebut mempunyai variasi data yang rendah sehingga nilai rata-rata dapat merepresentasikan data. Sedangkan pada variabel *Return on Equity*, *Return on Assets*, *Net Profit Margin*, *Fixed Assets Turnover*, *Earning per Share*, *Book Value per Share* dan *Price Earning Ratio* memiliki nilai standar deviasi yang lebih besar dari *mean* atau rata-ratanya. Artinya variabel-variabel tersebut memiliki variasi data yang tinggi atau memiliki sebaran data yang besar.

Nilai minimum *current ratio* sebesar 0,280 yaitu pada emiten JSMR (PT Jasa Marga Tbk) periode 2019 kuartal IV dan nilai maksimum sebesar 9,784 pada emiten SRIL (PT Sri Rejeki Isman Tbk) periode 2019 kuartal II, sedangkan nilai rata-rata variabel *current ratio* yaitu 2,236

artinya rata-rata perusahaan yang termasuk dalam indeks LQ45 mampu melunasi hutang jangka pendek menggunakan aset lancar sebesar 223,6%. Kemudian, nilai minimum pada variabel *quick ratio* yaitu 0,175 pada emiten GGRM (Gudang Garam Tbk) periode 2016 kuartal I serta nilai maksimum yaitu 9,362 pada emiten SRIL (PT Sri Rejeki Isman Tbk) periode 2019 kuartal II. Nilai rata-rata variabel *quick ratio* sebesar 1,656 yang artinya kemampuan rata-rata perusahaan yang termasuk dalam indeks LQ45 dalam melunasi hutang jangka pendek dengan tidak memperhitungkan persediaan ialah 165,6%.

Variabel *Return on Assets* (ROA) memiliki nilai minimum sebesar -9,076 pada emiten INCO (Vale Indonesia Tbk) periode 2017 kuartal III, nilai maksimum sebesar 46,660 pada emiten UNVR (Unilever Indonesia Tbk) periode 2018 kuartal IV, serta nilai rata-rata sebesar 5,866 artinya kemampuan rata-rata perusahaan yang masuk dalam indeks LQ45 untuk memperoleh keuntungan atau laba dari proses penggunaan aktiva perusahaan adalah 5,866%. Semakin meningkatnya nilai ROA maka semakin besar keuntungan perusahaan. Sedangkan pada variabel *Return on Equity* (ROE), nilai minimum sebesar -34,021 pada emiten LPPF (Matahari Departemen Store Tbk) periode 2020 kuartal II, nilai maksimum sebesar 145,088 pada emiten UNVR (Unilever Indonesia Tbk) periode 2020 kuartal IV serta nilai rata-rata sebesar 11,924 yang artinya rata-rata kemampuan perusahaan yang termasuk dalam indeks LQ45 dalam memperoleh keuntungan atau laba dari investasi pemegang saham ialah 11,924%. Kemudian, variabel *Net Profit Margin* (NPM) memiliki nilai minimum sebesar -174,751 pada emiten ANTM (Aneka Tambang Tbk) periode 2017 kuartal II, nilai maksimum sebesar 83,089 pada emiten TBIG (PT Towes Bersama Infrastructure Tbk) periode 2016 kuartal I serta nilai rata-rata sebesar 12,472 yang menunjukkan bahwa kemampuan rata-rata perusahaan yang termasuk dalam indeks LQ45 untuk memperoleh keuntungan bersih setelah pajak atas penjualannya sebesar 12,472%. Selain itu, *Net Profit Margin* (NPM) juga berguna untuk mengetahui stabilitas keuangan perusahaan.

Nilai minimum variabel *Debt to Assets Ratio* (DAR) ialah 0,00055 pada emiten SSMS (PT Sawit Sumbermas Sarana Tbk) periode 2017 kuartal I, nilai maksimum sebesar 0,911 pada emiten ANTM (Aneka Tambang Tbk) periode 2020 kuartal I, dan nilai rata-rata sebesar 0,453. Nilai rata-rata ini menunjukkan bahwa rata-rata besarnya hutang perusahaan yang masuk dalam indeks LQ45 yang mempengaruhi pembiayaan aset sebesar 45,3%. Semakin tinggi nilai *Debt to Assets Ratio* (DAR) maka semakin besar pendanaan perusahaan yang diperoleh melalui hutang. Kemudian, variabel *Debt to Equity Ratio* (DER) memiliki nilai minimum sebesar 0,00055 pada emiten ANTM (Aneka Tambang Tbk) periode 2021 kuartal I, nilai maksimum sebesar 10,237 pada emiten WSKT (PT Waskita Karya (Persero) Tbk) periode 2017 kuartal I dan nilai rata-ratanya sebesar 1,156. Nilai rata-rata tersebut menunjukkan bahwa besarnya jumlah hutang rata-rata perusahaan yang masuk dalam indeks LQ45 lebih besar dari modal yang dimiliki.

Nilai minimum *Total Assets Turnover* (TAT) yaitu 0,004 pada emiten MYRX (Hanson International Tbk) periode 2017 kuartal I dan nilai maksimumnya yaitu 2,392 pada emiten UNVR (Unilever Indonesia Tbk) periode 2016 kuartal IV. Sedangkan nilai rata-ratanya yaitu 0,473 yang artinya total aktiva rata-rata perusahaan yang masuk dalam indeks LQ45 lebih besar dari pendapatan yang diperoleh. Pada variabel *Fixed Assets Turnover* (FAT) nilai minimumnya sebesar 0,005 pada emiten MYRX (Hanson International Tbk) periode 2017 kuartal I, nilai maksimumnya sebesar 12,366 pada emiten HMSP (HM Sampoerna Tbk) periode 2018 kuartal IV serta nilai rata-ratanya sebesar 1,136 yang artinya pendapatan yang diperoleh rata-rata perusahaan yang masuk dalam indeks LQ45 lebih besar dari aktiva tetapnya, sehingga menunjukkan keefisienan perusahaan dalam menggunakan aktiva tetap. Kemudian pada variabel *Working Capital Turnover* (WCT), nilai minimumnya sebesar 0,039 pada emiten MYRX (Hanson International Tbk) periode 2017 kuartal I, nilai maksimum sebesar 7,843 pada

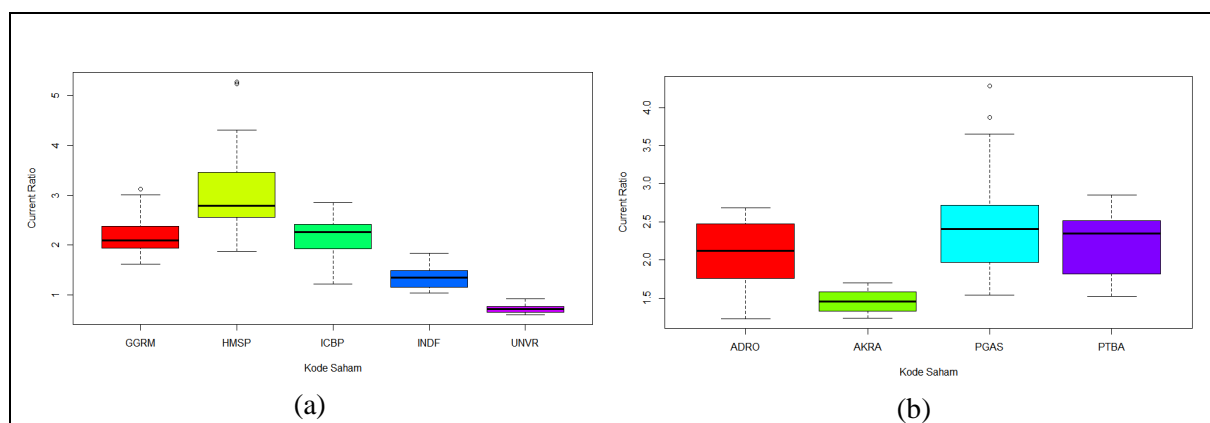
emiten INCO (Vale Indonesia Tbk) periode 2017 kuartal III serta rata-rata sebesar 1,124 yang artinya hasil penjualan yang diperoleh rata-rata perusahaan yang termasuk indeks LQ45 lebih besar dari total aktiva lancar yang dimiliki.

Nilai minimum *Earning per Share* (EPS) sebesar -288,94 pada emiten INCO (Vale Indonesia Tbk) periode 2017 kuartal III, hal ini karena rendahnya harga nikel sehingga kerugian melonjak hingga 179%, serta beban pokok pendapatan yang meningkat. Nilai maksimum sebesar 5654,99 pada emiten GGRM (Gudang Garam Tbk) periode 2019 kuartal IV serta nilai rata-rata sebesar 293,73. Apabila nilai *Earning per Share* (EPS) negatif maka perusahaan mengalami kerugian sedangkan jika positif maka perusahaan mengalami keuntungan, hal ini mampu mempengaruhi harga saham yang beredar. Pada variabel *Book Value per Share*, nilai minimumnya sebesar 0,237 pada emiten ANTM (Aneka Tambang Tbk) periode 2020 kuartal I, nilai maksimumnya sebesar 82,444 pada emiten GGRM (Gudang Garam Tbk) periode 2021 kuartal II serta rata-rata sebesar 4,544. Terakhir yaitu *Price Earning Ratio* yang memiliki nilai minimum sebesar -1713,72 pada emiten JSMR (PT Jasa Marga Tbk) periode 2021 kuartal I, hal ini dikarenakan laba bersih Jasa Marga turun hingga 70,5%, yang mana penurunan pendapatan dibarengi dengan liabilitas yang meningkat. Nilai maksimum sebesar 14901,77 pada emiten INCO (Vale Indonesia Tbk) periode 2019 kuartal III. Besarnya nilai tersebut sebagai akibat kinerja keuangan pada kuartal III membaik dibanding kuartal sebelumnya yang mengalami kerugian, sehingga pada kuartal III tersebut INCO berbalik laba karena peningkatan kinerja keuangan yang ditopang dengan kenaikan harga nikel. Nilai *Price Earning Ratio* (PER) negatif menunjukkan bahwa harga saham perusahaan relatif lebih rendah sehingga mampu mempengaruhi prospek keuangan perusahaan.

4.1.2 *Boxplot* Berdasarkan Sektor Perusahaan yang Tersensor Kanan

Boxplot berguna untuk melihat pola keragaman data rasio keuangan pada emiten yang masih tergabung dalam indeks LQ45 hingga penelitian berakhir berdasarkan sektor. Selain itu, *boxplot* mampu menunjukkan ada tidaknya *outlier* serta data ekstrem pada data rasio keuangan. Karakteristik data pada emiten yang tergabung dalam indeks LQ45 secara visualisasi dapat dilihat sebagai berikut.

A. *Boxplot* pada Variabel *Current Ratio* (CR)

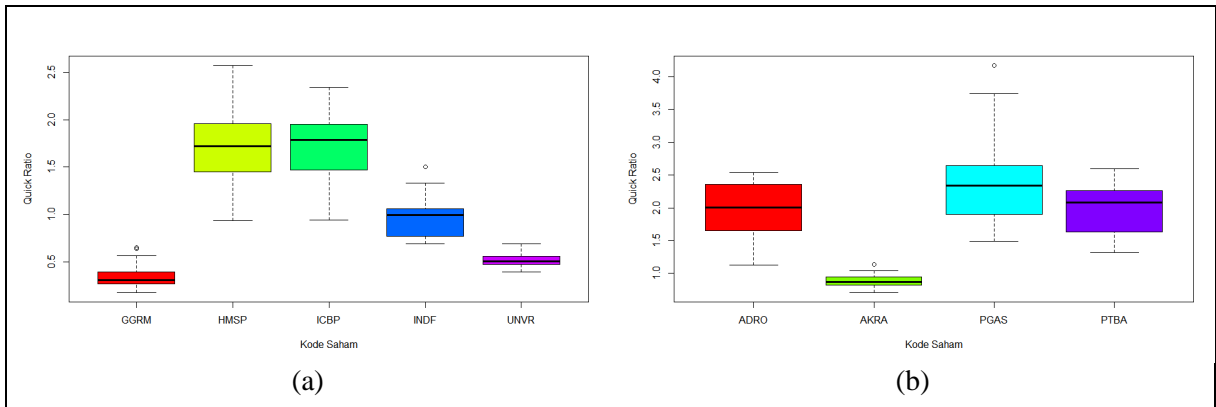


Gambar 4.1 *Boxplot* *Current Ratio*: (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi

Berdasarkan Gambar 4.1 (a), nilai median untuk variabel *current ratio* (CR) pada sektor barang konsumen primer tidak sama. Yang mana terdapat data *outlier* pada emiten HMSP (H.M Sampoerna Tbk) sebanyak dua data atau sebesar 8,3%, sehingga data yang terbentuk ialah tidak simetris atau positif skewness. Selain itu, data pada emiten lain juga tidak simetris. Pada

Gambar 4.1 (b) sektor energi, nilai median *current ratio* (CR) pada tiap emiten berada pada rentang nilai 1 hingga 2,5. Emiten PGAS (Perusahaan Gas Negara Tbk) memiliki data *outlier* sebesar 8,3%. Hal ini mengakibatkan penyebaran data tidak simetris. Sedangkan pada emiten AKRA (AKR Corporindo Tbk) penyebaran datanya ialah simetris. Untuk *boxplot* pada sektor lainnya dapat dilihat pada lampiran 8.

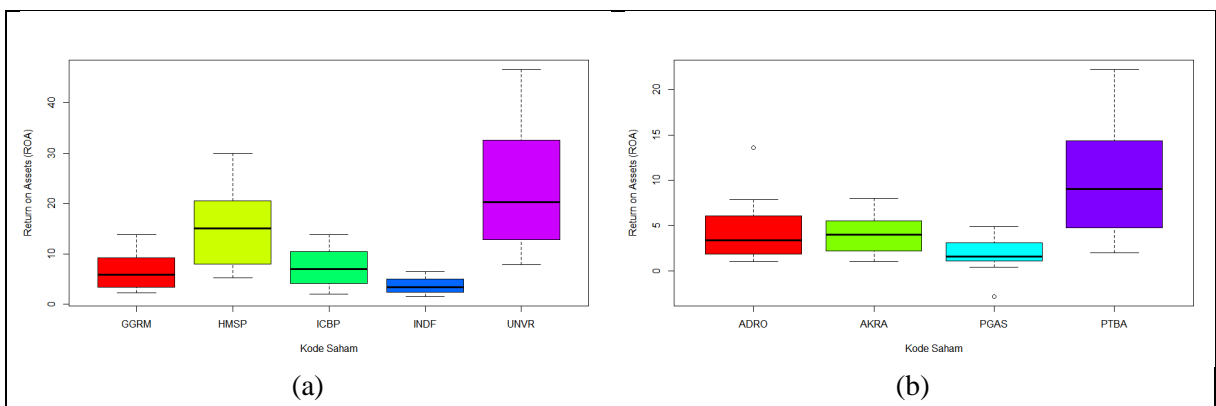
B. Boxplot pada Variabel Quick Ratio (QR)



Gambar 4.2 Boxplot Quick Ratio: (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi

Berdasarkan Gambar 4.2 (a), nilai median untuk variabel *quick ratio* (QR) pada sektor barang konsumen primer tidak sama. Yang mana terdapat data *outlier* pada emiten GGRM (Gudang Garam Tbk) sebanyak dua data atau sebesar 8,3%, sehingga data yang terbentuk ialah tidak simetris atau positif skewness. Kemudian pada emiten INDF (Indofood Sukses Makmur Tbk) terdapat satu data *outlier* atau sebesar 4,2% sehingga penyebaran data tidak simetris. Selain itu, data pada emiten lain juga penyebarannya tidak simetris kecuali pada emiten HMPS (H.M Sampoerna Tbk). Pada Gambar 4.2 (b) sektor energi, nilai median *quick ratio* (CR) pada tiap emiten berada pada rentang nilai 0,5 hingga 2,5. Emiten PGAS (Perusahaan Gas Negara Tbk) memiliki data *outlier* sebesar 4,2%. Hal ini mengakibatkan penyebaran data tidak simetris. Penyebaran data pada emiten ADRO (Adaro Energi Tbk) ialah simetris, sedangkan pada emiten lainnya tidak simetris. Untuk *boxplot* pada sektor lainnya dapat dilihat pada lampiran 9.

C. Boxplot pada Variabel Return on Assets (ROA)

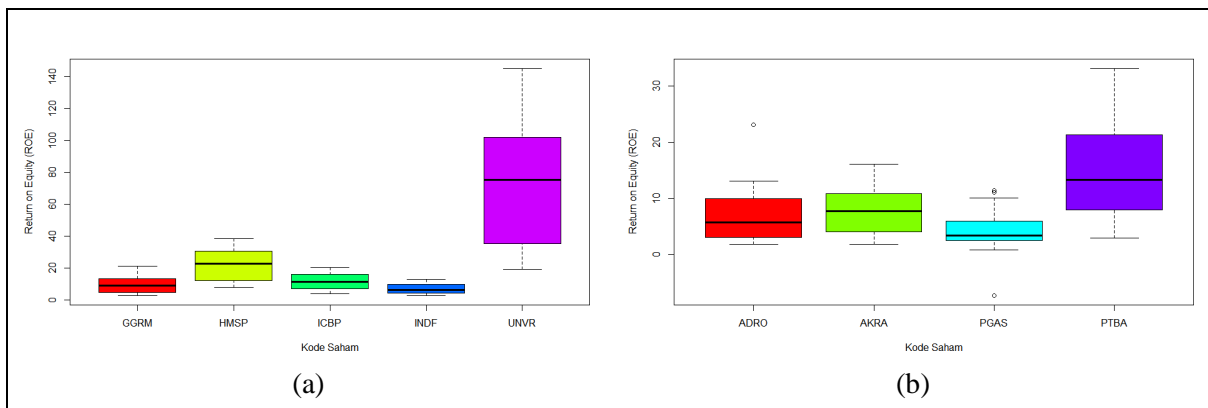


Gambar 4.3 Boxplot ROA: (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi

Berdasarkan Gambar 4.3 (a), nilai median untuk variabel ROA pada sektor barang konsumen primer tidak sama. Emiten pada sektor tersebut tidak memiliki data *outlier* akan

tetapi penyebaran data yang terbentuk tidak simetris. Pada Gambar 4.3 (b) sektor energi, nilai median ROA pada tiap emiten juga tidak sama dimana berada pada rentang nilai 0 hingga 10. Emiten ADRO (Adaro Energi Tbk) dan PGAS (Perusahaan Gas Negara Tbk) memiliki data *outlier* sebesar 4,2%. Hal ini mengakibatkan penyebaran data tidak simetris. Untuk *boxplot* pada sektor lainnya dapat dilihat pada lampiran 10.

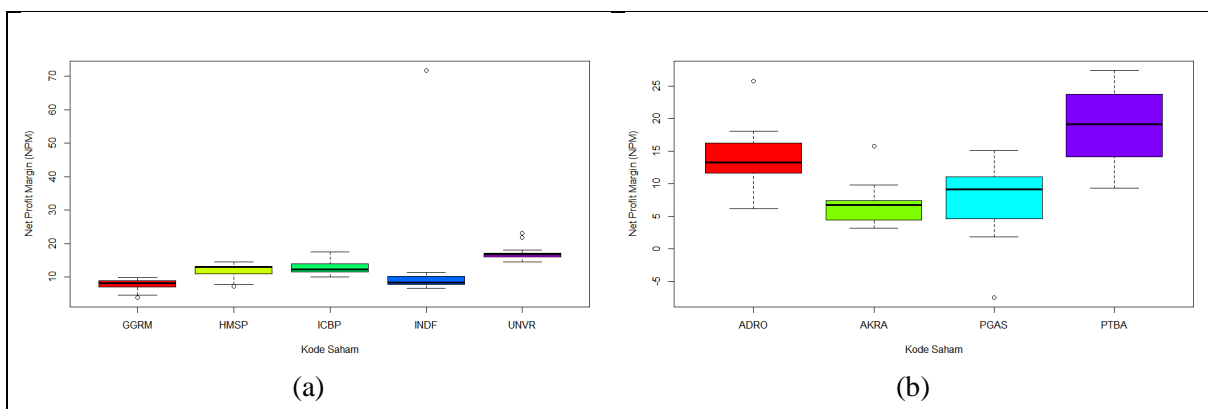
D. *Boxplot* pada Variabel Return on Equity (ROE)



Gambar 4.4 *Boxplot* ROE: (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi

Berdasarkan gambar pada sektor barang konsumen primer, penyebaran data *Return on Equity* (ROE) untuk emiten GGRM (Gudang Garam Tbk) dan ICBP (Indofood CBP Sukses Makmur Tbk) ialah simetris sedangkan pada emiten lainnya tidak simetris. Selain itu pada variabel ROE sektor barang konsumen primer tidak terdapat data *outlier*. Pada sektor energi, emiten ADRO (Adaro Energi Tbk) memiliki *outlier* sebesar 4,2% dan emiten PGAS (Perusahaan Gas Negara Tbk) memiliki data *outlier* sebesar 8,3% atau sebanyak dua data. Oleh karena itu, sebaran data *Return on Equity* (ROE) yang terbentuk ialah tidak simetris. Namun, pada emiten AKRA (AKR Corporindo Tbk) sebaran yang terbentuk ialah simetris. Untuk *boxplot* pada sektor lainnya dapat dilihat pada lampiran 11.

E. *Boxplot* pada Variabel Net Profit Margin (NPM)

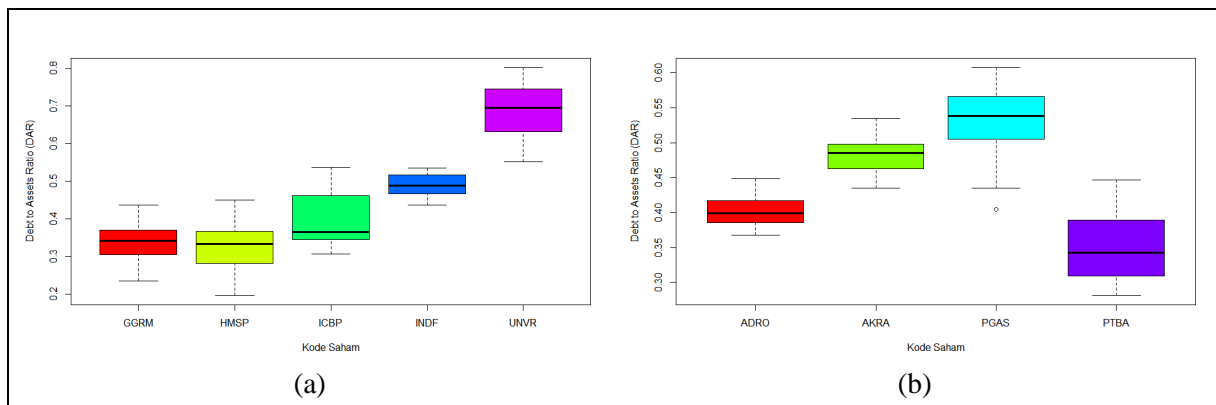


Gambar 4.5 *Boxplot* NPM: (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi

Berdasarkan Gambar 4.5 (a), nilai median variabel *Net Profit Margin* (NPM) pada sektor barang konsumen primer berada antara 5 hingga 20. Emiten GGRM (Gudang Garam Tbk) dan HMSP (H.M. Sampoerna Tbk) memiliki data *outlier* sehingga penyebaran data yang terbentuk ialah tidak simetris atau *skewness* negatif. Sedangkan pada emiten UNVR (Unilever Indonesia

Tbk) penyebaran data yang terbentuk ialah *skewness* positif karena terdapat 2 data *outlier* atau sebesar 8,3% diatas nilai maksimumnya. Pada Gambar 4.5 (b), terdapat data *outlier* untuk nilai *Net Profit Margin* (NPM) pada emiten ADRO (Adaro Energi Tbk) dan AKRA (AKR Corporindo Tbk) sebesar 4,2%, sehingga penyebar data yang terbentuk tidak simetris. Untuk *boxplot* pada sektor lainnya dapat dilihat pada lampiran 12.

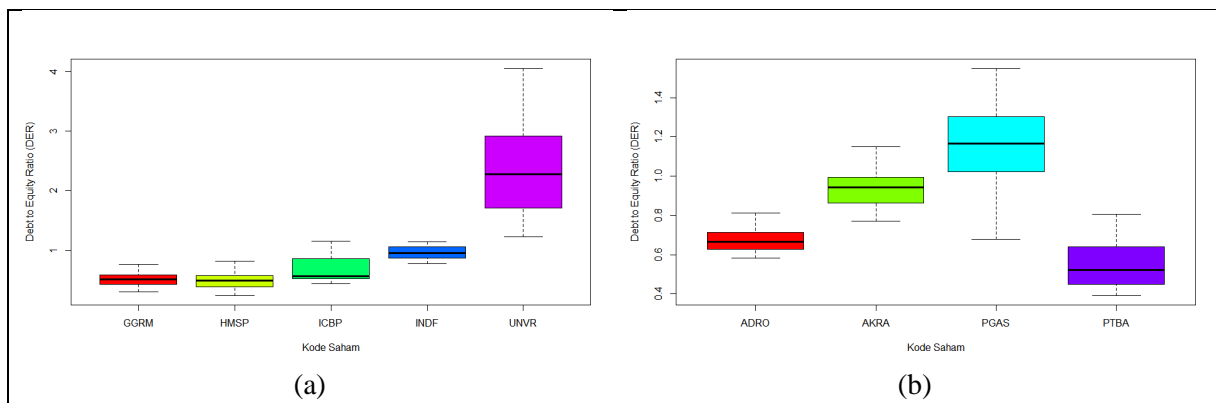
F. *Boxplot* pada Variabel *Debt to Assets Ratio* (DAR)



Gambar 4.6 *Boxplot* DAR: (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi

Berdasarkan Gambar 4.6 (a), nilai median variabel *Debt to Assets Ratio* (DAR) pada emiten GGRM (Gudang Garam Tbk), HMSP (H.M. Sampoerna Tbk), dan ICBP (Indofood CBP Sukses Makmur Tbk) berada di rentang nilai 0,3 hingga 0,4. Selain itu, tidak terdapat data *outlier* pada emiten yang tergabung pada sektor tersebut selama 24 kuartal. Akan tetapi penyebaran data yang terbentuk tidak simetris karena nilai median tidak tepat berada diantara Q_1 dan Q_3 . Pada sektor energi, hanya emiten PGAS (Perusahaan Gas Negara Tbk) yang memiliki data *outlier* sebesar 4,2%. Secara keseluruhan, penyebaran data nilai *Debt to Assets Ratio* (DAR) yang terbentuk pada setiap emitenya ialah tidak simetris. Untuk *boxplot* pada sektor lainnya dapat dilihat pada lampiran 13.

G. *Boxplot* pada Variabel *Debt to Equity Ratio* (DER)

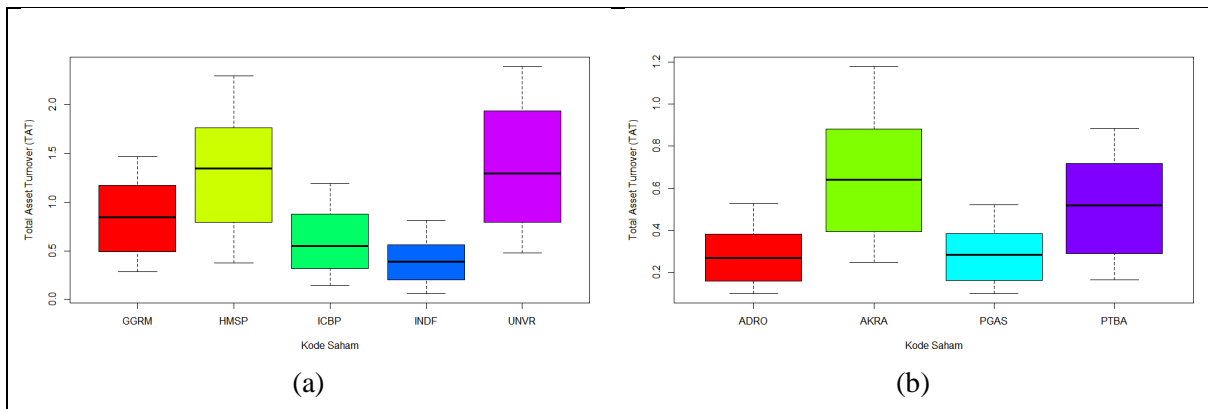


Gambar 4.7 *Boxplot* DER: (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi

Berdasarkan gambar di atas, nilai *Debt to Equity Ratio* (DER) pada tiap emiten yang tergabung dalam sektor barang konsumen primer maupun sektor energi tidak terdapat *outlier*. Nilai median pada emiten GGRM (Gudang Garam Tbk) dan HMSP (H.M. Sampoerna Tbk) ialah sama. Selain itu, sebaran data pada emiten GGRM (Gudang Garam Tbk) dan HMSP (H.M.

Sampoerna Tbk) ialah simetris atau mengikuti distribusi normal. Sedangkan, pada emiten yang lain persebaran nilai *Debt to Equity Ratio* (DER) ialah tidak simetris. Untuk *boxplot* pada sektor lainnya dapat dilihat pada lampiran 14.

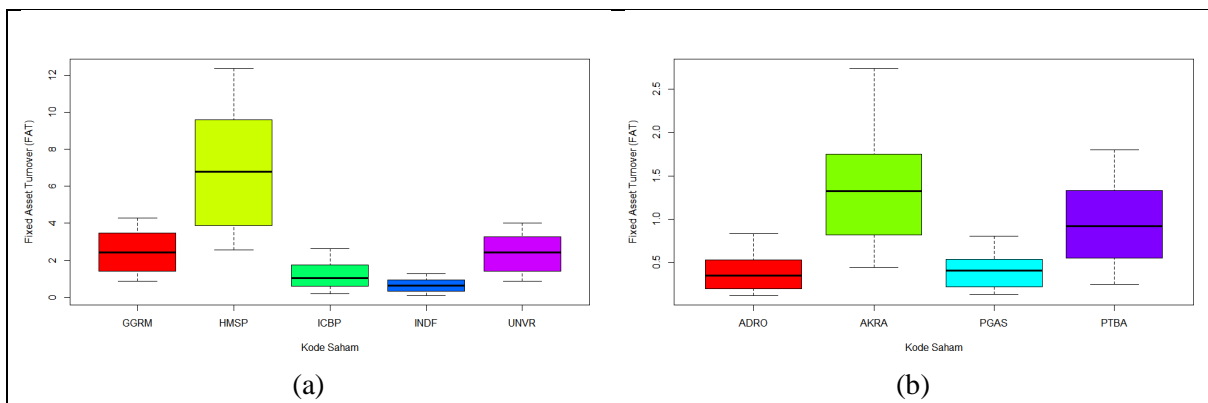
H. *Boxplot* pada Variabel *Total Assets Turnover* (TAT)



Gambar 4.8 *Boxplot* TAT: (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi

Berdasarkan gambar di atas, nilai *Total Assets Turnover* (TAT) pada tiap emiten yang tergabung dalam sektor barang konsumen primer maupun sektor energi tidak terdapat *outlier*. Emiten ADRO (Adaro Energi Tbk) dan PGAS (Perusahaan Gas Negara Tbk) memiliki nilai median yang sama. Penyebaran nilai *Total Assets Turnover* (TAT) untuk tiap emiten yang tergabung dalam sektor barang konsumen primer dan sektor energi ialah tidak simetris. Untuk *boxplot* pada sektor lainnya dapat dilihat pada lampiran 15.

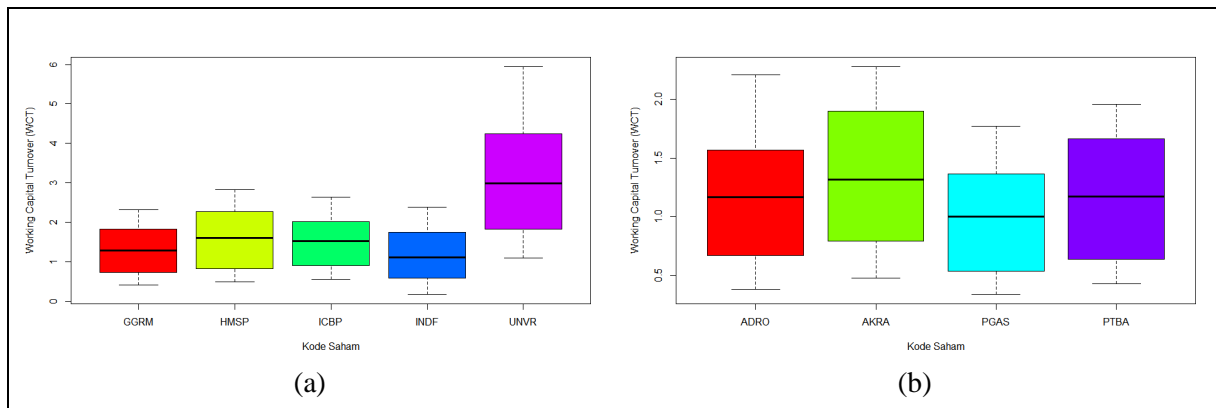
I. *Boxplot* pada Variabel *Fixed Assets Turnover* (FAT)



Gambar 4.9 *Boxplot* FAT: (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi

Berdasarkan gambar di atas, nilai *Fixed Assets Turnover* (FAT) pada tiap emiten yang tergabung dalam sektor barang konsumen primer maupun sektor energi tidak terdapat *outlier*. Emiten ADRO (Adaro Energi Tbk) dan PGAS (Perusahaan Gas Negara Tbk) pada sektor energi memiliki nilai median yang sama. Sedangkan, pada sektor barang konsumen primer nilai median untuk setiap emiten tidak terdapat nilai yang sama. Penyebaran nilai *Fixed Assets Turnover* (FAT) untuk tiap emiten yang tergabung dalam sektor barang konsumen primer dan sektor energi ialah tidak simetris. Untuk *boxplot* pada sektor lainnya dapat dilihat pada lampiran 16.

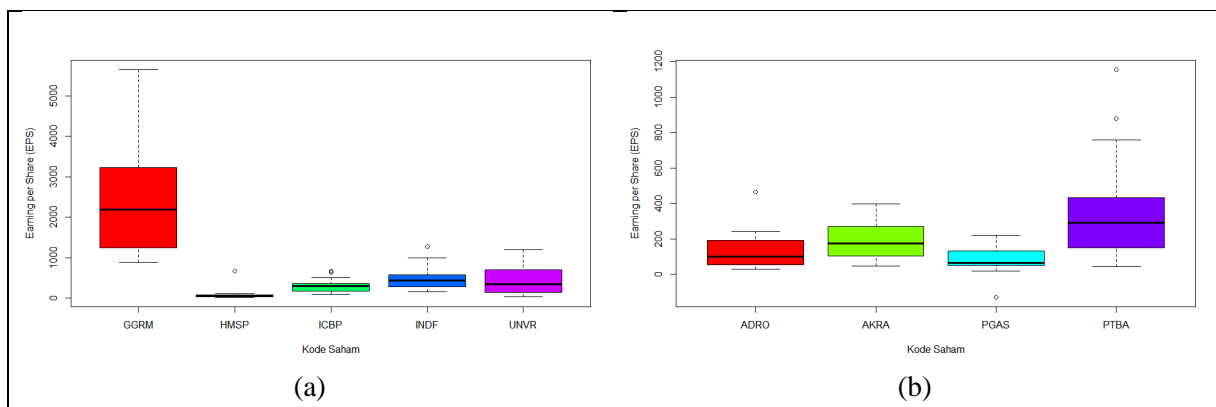
J. *Boxplot* pada Variabel *Working Capital Turnover (WCT)*



Gambar 4.10 *Boxplot* WCT: (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi

Berdasarkan gambar di atas, nilai *Working Capital Turnover (WCT)* pada tiap emiten yang tergabung dalam sektor barang konsumen primer maupun sektor energi tidak terdapat data *outlier*. Pada sektor barang konsumen primer dan energi untuk setiap emiten tidak terdapat nilai median yang sama. Penyebaran nilai *Working Capital Turnover (WCT)* untuk tiap emiten yang tergabung dalam sektor barang konsumen primer dan sektor energi ialah tidak simetris. Untuk *boxplot* pada sektor lainnya dapat dilihat pada lampiran 17.

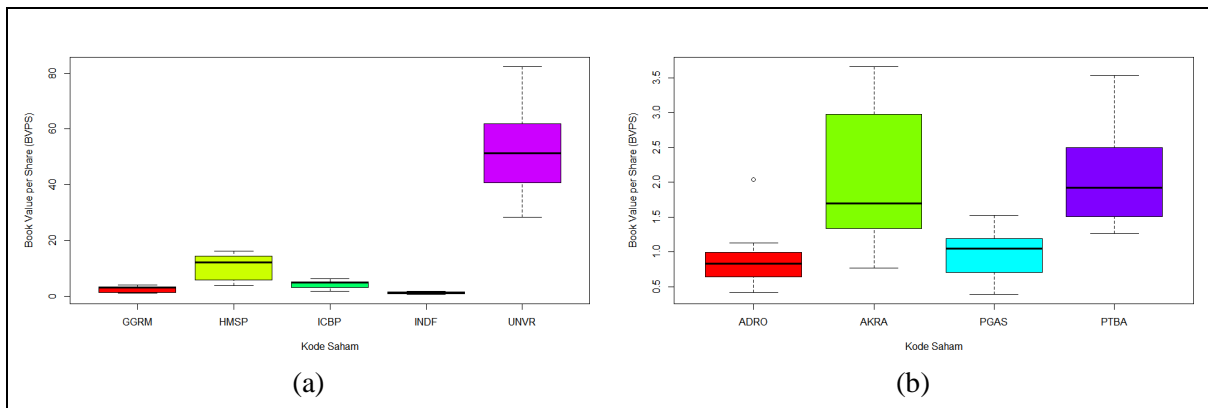
K. *Boxplot* pada Variabel *Earning per Share (EPS)*



Gambar 4.11 *Boxplot* EPS: (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi

Berdasarkan Gambar 4.11 (a), nilai median untuk variabel *Earning per Share (EPS)* pada sektor barang konsumen primer tidak sama. Yang mana terdapat data *outlier* pada emiten HMSP (H.M Sampoerna Tbk) sebanyak satu data atau sebesar 4,2%, emiten ICBP (Indofood CBP Sukses Makmur Tbk) sebesar 8,3%, emiten INDF (Indofood Sukses Makmur Tbk) sebesar 4,2%, sehingga data yang terbentuk ialah tidak simetris atau positif skewness. Selain itu, data pada emiten lain juga tidak simetris. Pada Gambar 4.11 (b) sektor energi, nilai median *Earning per Share (EPS)* pada tiap emiten berada pada rentang nilai 0 hingga 300. Pada emiten ADRO (Adaro Energi Tbk) memiliki data *outlier* sebesar 4,2%, akibatnya penyebaran data menjadi tidak simetris atau *skewness* positif. Emiten PGAS (Perusahaan Gas Negara Tbk) memiliki data *outlier* sebesar 4,2%. Hal ini mengakibatkan penyebaran data tidak simetris atau *skewness* negatif. Untuk *boxplot* pada sektor lainnya dapat dilihat pada lampiran 18.

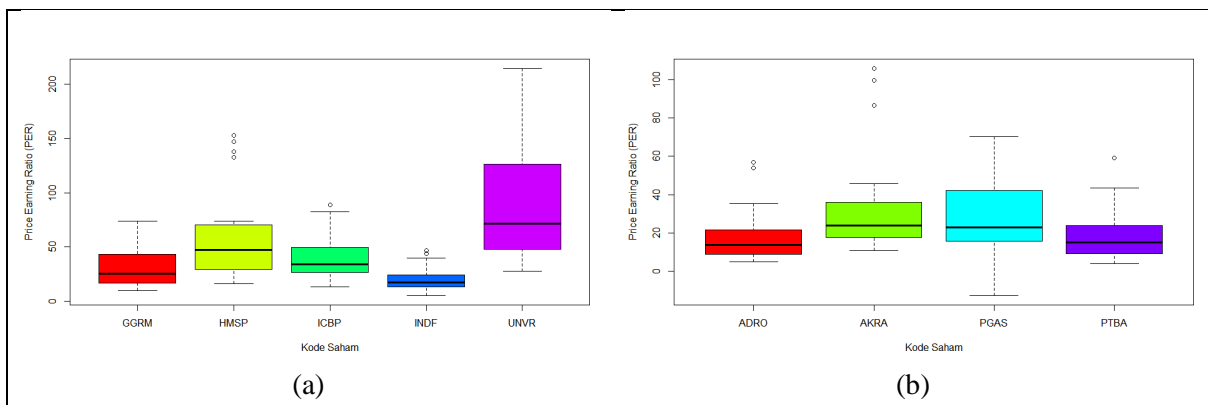
L. *Boxplot pada Variabel Book Value per Share (BVPS)*



Gambar 4.12 *Boxplot BVPS: (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi*

Berdasarkan Gambar 4.12 (a), emiten yang tergabung dalam sektor barang konsumen primer memiliki nilai median variabel *Book Value per Share* (BVPS) yang tidak sama. Selain itu, tidak terdapat data *outlier* pada emiten yang tergabung pada sektor tersebut selama 24 kuartal. Akan tetapi penyebaran data yang terbentuk tidak simetris karena nilai median tidak tepat berada diantara Q_1 dan Q_3 . Pada sektor energi, hanya emiten ADRO (Adaro Energi Tbk) yang memiliki data *outlier* sebesar 4,2%. Secara keseluruhan, penyebaran data nilai *Book Value per Share* (BVPS) yang terbentuk pada setiap emitenya ialah tidak simetris. Untuk *boxplot* pada sektor lainnya dapat dilihat pada lampiran 19.

M. *Boxplot pada Variabel Price Earning Ratio (PER)*



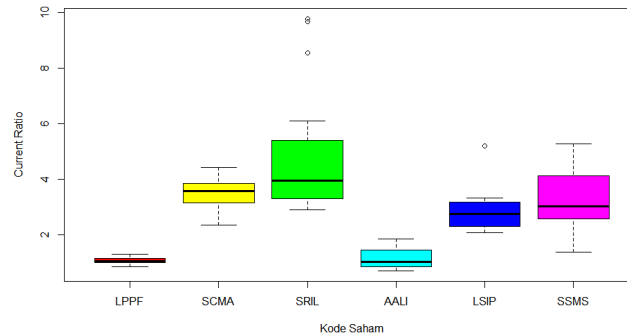
Gambar 4.13 *Boxplot PER: (a) Sektor Barang Konsumen Primer (b) Sektor Energi*

Berdasarkan Gambar 4.13 (a), nilai median untuk variabel *Price Earning Ratio* (PER) pada sektor barang konsumen primer tidak sama. Yang mana terdapat data *outlier* pada emiten HMSP (H.M Sampoerna Tbk) sebanyak empat data atau sebesar 16,7%, emiten ICBP (Indofood CBP Sukses Makmur Tbk) sebesar 4,2%, emiten INDF (Indofood Sukses Makmur Tbk) sebesar 8,3%, sehingga data yang terbentuk ialah tidak simetris atau *skewness* positif. Selain itu, data pada emiten lain juga tidak simetris. Pada Gambar 4.13 (b) sektor energi, nilai median *Price Earning Ratio* (PER) pada tiap emiten berada pada rentang nilai 10 hingga 30. Pada emiten ADRO (Adaro Energi Tbk) data *outlier* sebesar 8,3%, emiten AKRA (AKR Corporindo Tbk) sebesar 12,5%, dan pada emiten PTBA (Bukit Asam Tbk) sebesar 4,2%. Akibatnya penyebaran data menjadi tidak simetris atau *skewness* positif. Untuk *boxplot* pada sektor lainnya dapat dilihat pada lampiran 20.

4.1.3 *Boxplot* Berdasarkan Sektor Perusahaan yang Mengalami *Event*

Boxplot ini berguna untuk melihat pola keragaman data rasio keuangan pada emiten yang keluar indeks LQ45 berdasarkan sektor. Karakteristik data emiten yang keluar dari indeks LQ45 secara visualisasi dapat dilihat sebagai berikut.

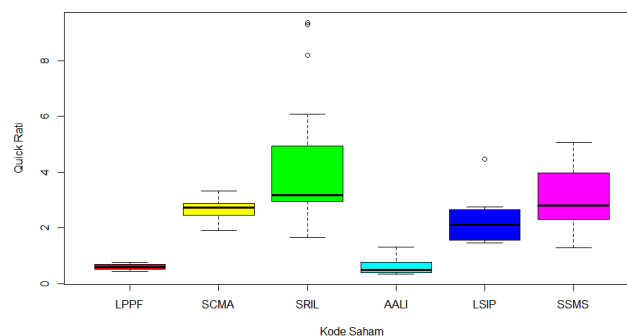
A. *Boxplot* pada Variabel *Current Ratio (CR)*



Gambar 4.14 *Boxplot Current Ratio* Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami *Event*

Berdasarkan Gambar 4.14, emiten yang mengalami *event* dan tergabung dalam sektor barang konsumen primer atau barang konsumen non primer, memiliki nilai median *current ratio* (CR) yang tidak sama. Penyebaran data *current ratio* (CR) pada emiten LPPF (Matahari Departemen Store Tbk) ialah simetris atau mengikuti distribusi normal. Pada LSIP (PP London Sumatera Indonesia Tbk) terdapat data *outlier* sebesar 12,5%, sehingga sebaran data yang terbentuk tidak simetris. Selain itu, pada emiten lain sebaran data juga tidak simetris. Untuk *boxplot* lainnya dapat dilihat pada lampiran 21.

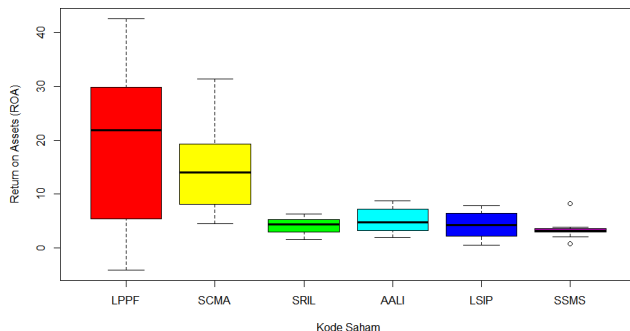
B. *Boxplot* pada Variabel *Quick Ratio (QR)*



Gambar 4.15 *Boxplot Quick Ratio* Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami *Event*

Berdasarkan Gambar 4.15, terdapat dua emiten yang memiliki data *outlier* pada nilai *quick ratio* (QR), yaitu emiten SRIL (PT Sri Rejeki Insman Tbk) sebesar 15% atau sebanyak tiga data dan LSIP (PP London Sumatera Indonesia Tbk) sebesar 12,5% atau sebanyak satu data. Hal ini mengakibatkan penyebaran data yang terbentuk tidak simetris atau *skewness* positif. Namun, pada emiten LPPF (Matahari Departemen Store Tbk) sebaran data yang terbentuk ialah simetris atau mengikuti distribusi normal. Untuk *boxplot* lainnya dapat dilihat pada lampiran 21.

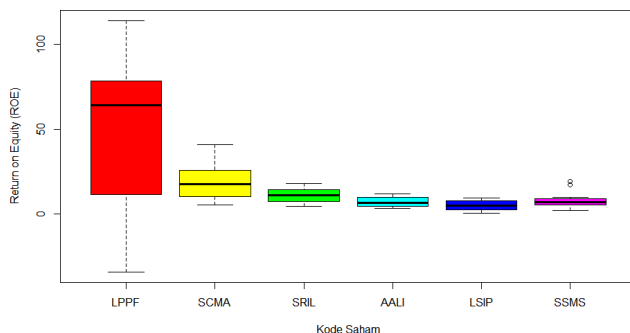
C. *Boxplot* pada Variabel *Return on Assets (ROA)*



Gambar 4.16 *Boxplot* ROA Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami *Event*

Berdasarkan gambar di atas, nilai median variabel *Return on Assets (ROA)* pada emiten SRIL (PT Sri Rejeki Insman Tbk), AALI (Astra Agro Lestari Tbk), LSIP (PP London Sumatera Indonesia Tbk) hampir sama yaitu berada pada rentang nilai 0 hingga 10. Pada emiten AALI (Astra Agro Lestari Tbk) penyebaran data yang terbentuk ialah simetris atau mengikuti distribusi normal. Emiten SSMS (PT Sawit Sumbermas Sarana Tbk) memiliki data *outlier* sebanyak dua data atau sebesar 16,7%. Hal ini mengakibatkan sebaran data yang terbentuk tidak simetris. Sedangkan pada emiten lainnya, sebaran data nilai *Return on Assets (ROA)* yang terbentuk juga tidak simetris. Untuk *boxplot* lainnya dapat dilihat pada lampiran 21.

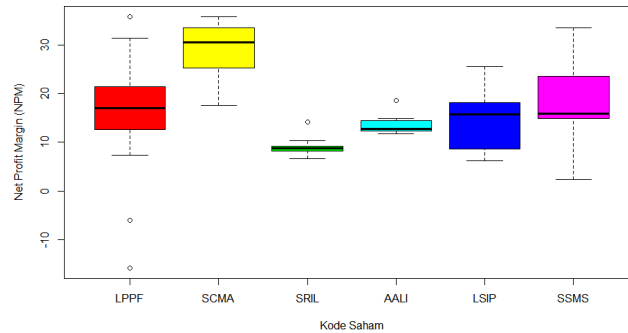
D. *Boxplot* pada Variabel *Return on Equity (ROE)*



Gambar 4.17 *Boxplot* ROE Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami *Event*

Berdasarkan Gambar 4.17, terdapat emiten yang memiliki data *outlier* pada nilai *Return on Equity (ROE)*, yaitu emiten SSMS (PT Sawit Sumbermas Sarana Tbk) sebesar 16,7%. Hal ini mengakibatkan penyebaran data yang terbentuk tidak simetris atau *skewness* positif. Namun, pada emiten LPPF (Matahari Departemen Store Tbk) sebaran data yang terbentuk ialah simetris atau mengikuti distribusi normal. Sedangkan, pada emiten lain yang tergabung pada sektor barang konsumen primer atau barang konsumen non primer sebaran data yang terbentuk juga tidak simetris. Selain itu, nilai median *Return on Equity (ROE)* pada tiap emiten yang tergabung dalam sektor konsumen primer maupun konsumen non primert tidak sama. Untuk *boxplot* lainnya dapat dilihat pada lampiran 21.

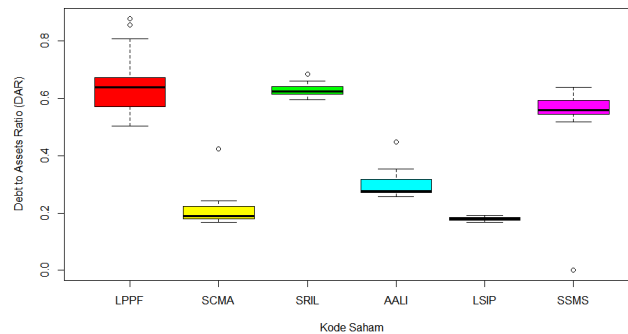
E. *Boxplot* pada Variabel *Net Profit Margin (NPM)*



Gambar 4.18 *Boxplot* NPM Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami *Event*

Berdasarkan Gambar 4.18, terdapat beberapa emiten yang memiliki data *outlier* pada nilai *Net profit Margin (NPM)*, yaitu emiten LPPF (Matahari Departemen Store Tbk) sebesar 5,6%, emiten SRIL (PT Sri Rejeki Insman Tbk) sebesar 5% serta emiten AALI (Astra Agro Lestari Tbk) sebesar 12,5%. Hal ini mengakibatkan penyebaran data yang terbentuk tidak simetris atau *skewness* positif. Selain itu, pada emiten lain yang tergabung pada sektor barang konsumen primer atau barang konsumen non primer sebaran data yang terbentuk juga tidak simetris. Selain itu, nilai median *Net profit Margin (NPM)* pada tiap emiten yang tergabung dalam sektor tersebut tidak sama. Untuk *boxplot* lainnya dapat dilihat pada lampiran 21.

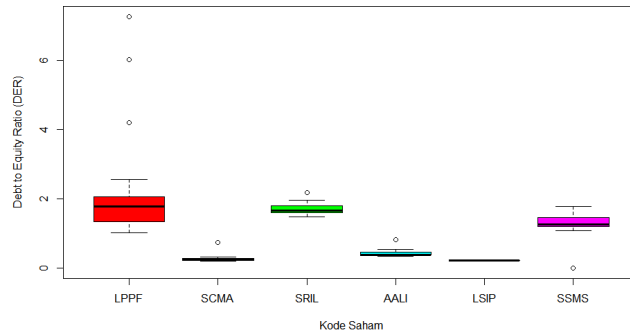
F. *Boxplot* pada Variabel *Debt to Assets Ratio (DAR)*



Gambar 4.19 *Boxplot* DAR Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami *Event*

Berdasarkan Gambar 4.19, terdapat beberapa emiten yang tergabung pada sektor barang konsumen primer atau barang konsumen non primer memiliki data *outlier* pada nilai *Debt to Assets Ratio (DAR)*, yaitu emiten LPPF (Matahari Departemen Store Tbk) sebesar 11,1%, SCMA (Surya Citra Media Tbk) sebesar 5%, emiten SRIL (PT Sri Rejeki Insman Tbk) sebesar 5% serta emiten AALI (Astra Agro Lestari Tbk) sebesar 12,5%. Hal ini mengakibatkan penyebaran data yang terbentuk tidak simetris atau *skewness* positif. Selain itu, pada emiten SSMS (PT Sawit Sumbermas Sarana Tbk) data *outlier* sebesar 8,3% dan penyebaran data yang terbentuk ialah tidak simetris atau *skewness* negatif. Akan tetapi, sebaran data pada emiten LSIP (PP London Sumatera Indonesia Tbk) ialah simetris. Selain itu, nilai median *Debt to Assets Ratio (DAR)* pada tiap emiten yang tergabung dalam sektor tersebut tidak sama. Untuk *boxplot* lainnya dapat dilihat pada lampiran 21.

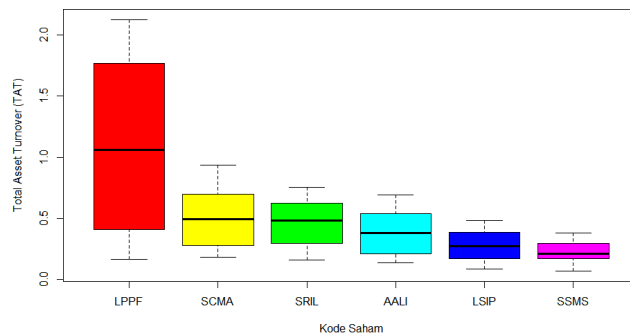
G. Boxplot pada Variabel Debt to Equity Ratio (DER)



Gambar 4.20 Boxplot DER Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami *Event*

Berdasarkan Gambar 4.20, terdapat beberapa emiten yang tergabung pada sektor barang konsumen primer atau barang konsumen non primer memiliki data *outlier* pada nilai *Debt to Equity Ratio* (DER), yaitu emiten LPPF (Matahari Departemen Store Tbk) sebesar 16,7%, emiten SCMA (Surya Citra Media Tbk) sebesar 5%, emiten SRIL (PT Sri Rejeki Insman Tbk) sebesar 5% serta emiten AALI (Astra Agro Lestari Tbk) sebesar 12,5%. Hal ini mengakibatkan penyebaran data yang terbentuk tidak simetris atau *skewness* positif. Selain itu, pada emiten SSMS (PT Sawit Sumbermas Sarana Tbk) data *outlier* sebesar 8,3% dan penyebaran data yang terbentuk ialah tidak simetris atau *skewness* negatif. Selain itu, nilai median *Debt to Equity Ratio* (DER) pada tiap emiten yang tergabung dalam sektor tersebut tidak sama. Untuk *boxplot* lainnya dapat dilihat pada lampiran 21.

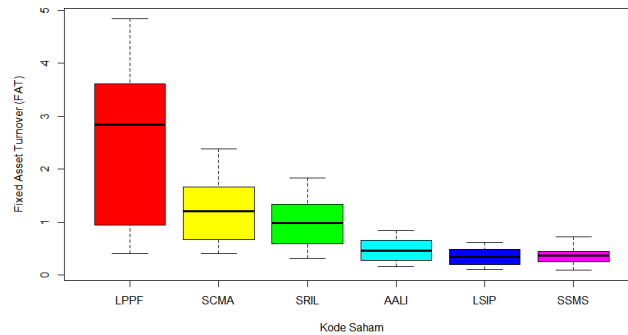
H. Boxplot pada Variabel Total Assets Turnover (TAT)



Gambar 4.21 Boxplot TAT Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami *Event*

Berdasarkan Gambar 4.21, nilai *Total Assets Turnover* (TAT) pada tiap emiten yang tergabung dalam sektor barang konsumen primer maupun sektor barang konsumen non primer tidak terdapat data *outlier*. Pada sektor barang konsumen primer dan sektor barang konsumen non primer untuk setiap emiten tidak terdapat nilai median yang sama. Pada emiten LSIP (PP London Sumatera Indonesia Tbk) sebaran nilai *Total Assets Turnover* (TAT) ialah simetris. Penyebaran nilai *Total Assets Turnover* (TAT) untuk tiap emiten lainnya yang tergabung dalam sektor barang konsumen primer dan sektor sektor barang konsumen non primer ialah tidak simetris. Untuk *boxplot* pada sektor lainnya dapat dilihat pada lampiran 21.

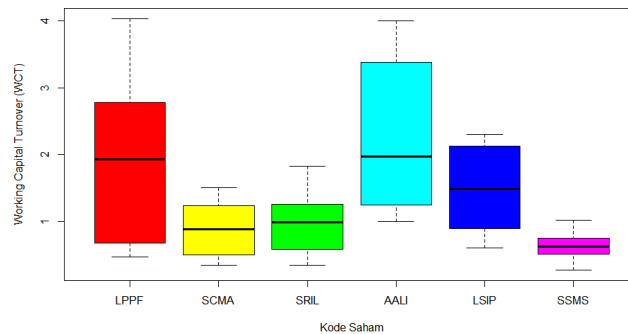
I. *Boxplot* pada Variabel *Fixed Assets Turnover (FAT)*



Gambar 4.22 *Boxplot* FAT Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami *Event*

Berdasarkan Gambar 4.22, nilai *Fixed Assets Turnover (FAT)* pada tiap emiten yang tergabung dalam sektor barang konsumen primer maupun sektor barang konsumen non primer tidak terdapat data *outlier*. Pada sektor barang konsumen primer dan sektor barang konsumen non primer untuk setiap emiten tidak terdapat nilai median yang sama. Pada emiten LSIP (PP London Sumatera Indonesia Tbk) sebaran nilai *Fixed Assets Turnover (FAT)* ialah simetris. Penyebaran nilai *Fixed Assets Turnover (FAT)* untuk tiap emiten lainnya yang tergabung dalam sektor barang konsumen primer dan sektor sektor barang konsumen non primer ialah tidak simetris. Untuk *boxplot* pada sektor lainnya dapat dilihat pada lampiran 21.

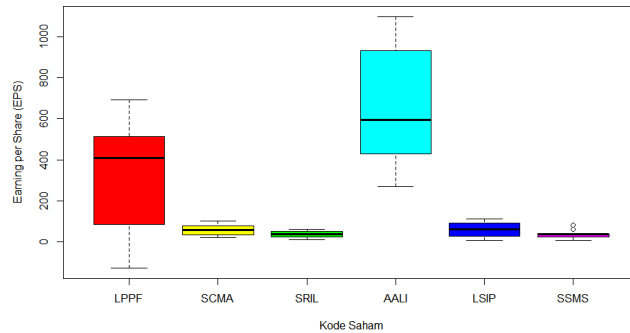
J. *Boxplot* pada Variabel *Working Capital Turnover (WCT)*



Gambar 4.23 *Boxplot* WCT Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami *Event*

Berdasarkan gambar di atas, nilai *Working Capital Turnover (WCT)* pada tiap emiten yang tergabung dalam sektor barang konsumen primer maupun sektor barang konsumen non primer tidak terdapat data *outlier*. Pada sektor barang konsumen primer dan sektor barang konsumen non primer untuk setiap emiten tidak terdapat nilai median yang sama, yang mana nilai median berada pada rentang nilai 0 hingga 2. Pada emiten SSMS (PT Sawit Sumbermas Sarana Tbk) sebaran nilai *Working Capital Turnover (WCT)* ialah simetris atau mengikuti distribusi normal. Penyebaran nilai *Working Capital Turnover (WCT)* untuk tiap emiten lainnya yang tergabung dalam sektor barang konsumen primer dan sektor sektor barang konsumen non primer ialah tidak simetris. Untuk *boxplot* pada sektor lainnya dapat dilihat pada lampiran 21.

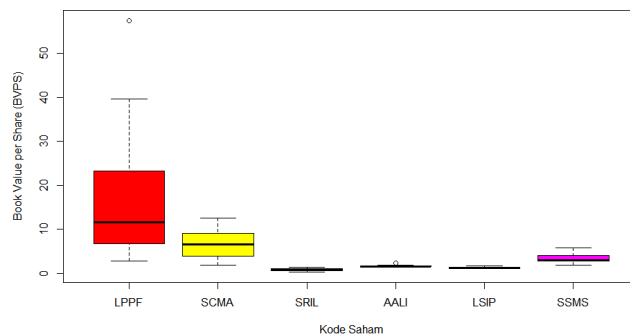
K. *Boxplot* pada Variabel *Earning per Share (EPS)*



Gambar 4.24 *Boxplot* EPS Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami *Event*

Berdasarkan Gambar 4.24, terdapat emiten yang memiliki data *outlier* pada nilai *Earning per Share (EPS)*, yaitu emiten SSMS (PT Sawit Sumbermas Sarana Tbk) sebesar 16,7%. Hal ini mengakibatkan penyebaran data yang terbentuk tidak simetris atau *skewness* positif. Namun, pada emiten LSIP (PP London Sumatera Indonesia Tbk) dan SRIL (PT Sri Rejeki Insman Tbk) sebaran data yang terbentuk ialah simetris atau mengikuti distribusi normal. Sedangkan, pada emiten lain yang tergabung pada sektor barang konsumen primer atau barang konsumen non primer sebaran data yang terbentuk juga tidak simetris. Selain itu, nilai median *Earning per Share (EPS)* pada tiap emiten yang tergabung dalam sektor tersebut tidak sama. Untuk *boxplot* lainnya dapat dilihat pada lampiran 21.

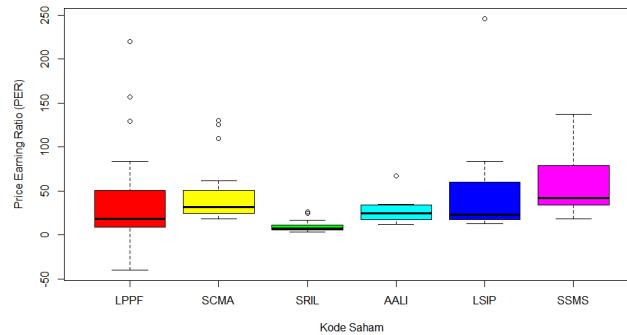
L. *Boxplot* pada Variabel *Book Value per Share (BVPS)*



Gambar 4.25 *Boxplot* BVPS Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami *Event*

Berdasarkan Gambar 4.25, terdapat emiten yang memiliki data *outlier* pada nilai *Book Value per Share (BVPS)*, yaitu emiten AALI (Astra Agro Lestari Tbk) sebesar 12,5%. Hal ini mengakibatkan penyebaran data yang terbentuk tidak simetris atau *skewness* positif. Namun, pada emiten SRIL (PT Sri Rejeki Insman Tbk) sebaran data yang terbentuk ialah simetris atau mengikuti distribusi normal. Sedangkan, pada emiten lain yang tergabung pada sektor barang konsumen primer atau barang konsumen non primer sebaran data yang terbentuk juga tidak simetris. Selain itu, nilai median *Book Value per Share (BVPS)* pada tiap emiten yang tergabung dalam sektor tersebut tidak sama. Untuk *boxplot* lainnya dapat dilihat pada lampiran 21.

M. *Boxplot* pada Variabel *Price Earning Ratio (PER)*



Gambar 4.26 *Boxplot* PER Sektor Barang Konsumen Primer dan Barang Konsumen NonPrimer pada Perusahaan yang mengalami *Event*

Berdasarkan Gambar 4.26, terdapat beberapa emiten yang tergabung pada sektor barang konsumen primer atau barang konsumen non primer memiliki data *outlier* pada nilai *Price Earning Ratio (PER)*, yaitu emiten LPPF (Matahari Departemen Store Tbk) sebesar 16,7%, emiten SCMA (Surya Citra Media Tbk) sebesar 15%, emiten SRIL (PT Sri Rejeki Insman Tbk) sebesar 5% serta emiten AALI (Astra Agro Lestari Tbk) sebesar 12,5% dan LSIP (PP London Sumatera Indonesia Tbk) sebesar 12,5%. Hal ini mengakibatkan penyebaran data yang terbentuk tidak simetris atau *skewness* positif. Selain itu, pada emiten SSMS (PT Sawit Sumbermas Sarana Tbk) tidak terdapat data *outlier* dan penyebaran data yang terbentuk ialah tidak simetris atau *skewness* negatif. Selain itu, nilai median *Price Earning Ratio (PER)* pada tiap emiten yang tergabung dalam sektor tersebut berada pada rentang nilai 0 hingga 50. Untuk *boxplot* lainnya dapat dilihat pada lampiran 21.

4.2 Kurva *Survival Kaplan Meier*

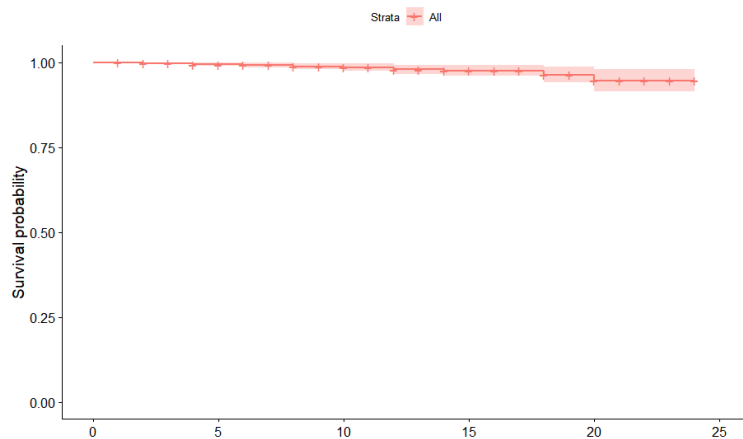
Kurva *survival Kaplan Meier* berguna dalam menggambarkan probabilitas emiten yang termasuk pada indeks LQ45 untuk tetap bertahan hingga 24 kuartal. Nilai probabilitas *survival* pada *Kaplan Meier* ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Probabilitas *Survival* pada Kurva *Kaplan Meier*

<i>Time</i>	<i>n event</i>	<i>Survival</i>	<i>Lower 95% CI</i>	<i>Upper 95% CI</i>
2	1	0,998	0,995	1,000
4	2	0,995	0,989	1,000
6	1	0,993	0,986	1,000
8	2	0,989	0,979	0,998
10	1	0,986	0,976	0,997
12	2	0,980	0,967	0,993
14	1	0,976	0,961	0,991
18	2	0,964	0,942	0,987
20	2	0,947	0,915	0,98

Berdasarkan Tabel 4.4, *time* menunjukkan waktu bertahan yang diurutkan berdasarkan waktu terkecil hingga terbesar. *n event* merupakan frekuensi emiten yang keluar dari indeks LQ45 pada setiap waktu kegagalan, sehingga dapat diketahui nilai probabilitas bertahan pada kolom *survival*. Probabilitas bertahan melewati waktu kegagalan yang menunjukkan kuartal 2 sebesar 0,998, artinya terdapat satu emiten yang keluar dari indeks LQ45 sedangkan yang

lainnya masih tetap bertahan lebih dari 2 kuartal. Berdasarkan Tabel 4.4, maka visualisasi kurva *survival Kaplan Meier* secara keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 4.27 berikut.



Gambar 4.27 Kurva Kaplan Meier Emiten Indeks LQ45

Berdasarkan Gambar 4.27 probabilitas *survival* emiten yang tergabung dalam indeks LQ45 berkisar antara 0,9 hingga 1 atau diatas 90%. Pada $t = 2$ kuartal probabilitas suatu emiten untuk tetap bertahan sebesar 0,998, untuk $t = 4$ kuartal probabilitas *survival* sebesar 0,995, untuk $t = 6$ kuartal probabilitas *survival* yaitu 0,993 serta saat $t = 8$ kuartal probabilitas *survival* sebesar 0,989. Kemudian, terdapat 30 emiten yang bertahan hingga 10 kuartal dengan probabilitas sebesar 0,986. Sedangkan pada kuartal 20 terdapat 24 emiten yang bertahan dengan probabilitas sebesar 0,947. Sehingga, apabila t semakin besar maka probabilitas *survival* akan semakin turun.

4.3 Asumsi Cox Proportional Hazard

Pengujian asumsi *Proportional Hazard* untuk mengetahui apakah faktor-faktor yang diperkirakan akan mempengaruhi ketahanan emiten pada indeks LQ45 ialah signifikan sehingga asumsi *Proportional Hazard* terpenuhi. Pengujian asumsi *Proportional Hazard* ini menggunakan *Goodness of fit*. Berikut hipotesis dari uji *Goodness of Fit*.

$H_0: \rho = 0$ (Asumsi *Proportional Hazard* terpenuhi)

$H_1: \rho \neq 0$ (Asumsi *Proportional Hazard* tidak terpenuhi)

Dari pengujian yang telah dilakukan, diperoleh hasil yang ditunjukkan pada Tabel 4.5 berikut ini.

Tabel 4.5 Uji *Goodness of Fit*

Variabel	χ^2_{hit}	df	p-value	Keputusan
Current Ratio (CR)	0,889	1	0,346	Gagal Tolak H_0
Quick Ratio (QR)	0,451	1	0,502	Gagal Tolak H_0
Return on Assets (ROA)	0,010	1	0,922	Gagal Tolak H_0
Return on Equity (ROE)	0,242	1	0,623	Gagal Tolak H_0
Net Profit Margin (NPM)	2,046	1	0,153	Gagal Tolak H_0
Debt to Assets Ratio (DAR)	1,482	1	0,223	Gagal Tolak H_0
Debt to Equity Ratio (DER)	0,827	1	0,363	Gagal Tolak H_0
Total Assets Turnover (TAT)	0,273	1	0,601	Gagal Tolak H_0
Fixed Assets Turnover (FAT)	0,089	1	0,766	Gagal Tolak H_0
Working Capital Turnover (WCT)	1,294	1	0,255	Gagal Tolak H_0
Earning Per Share (EPS)	2,065	1	0,151	Gagal Tolak H_0

Tabel 4.5 Uji *Goodness of Fit* (Lanjutan)

<i>Book Value per Share (BVPS)</i>	0,088	1	0,767	<i>Gagal Tolak H₀</i>
<i>Price Earning Ratio (PER)</i>	0,006	1	0,940	<i>Gagal Tolak H₀</i>
<i>Global</i>	20,751	13	0,078	<i>Gagal Tolak H₀</i>

Hasil analisis Tabel 4.5 menggunakan *goodness of fit* dapat disimpulkan bahwa dengan $\alpha = 0,05$, seluruh variabel independen dan secara global telah memenuhi asumsi *Proportional Hazard*. Maka secara global faktor-faktor yang diperkirakan akan mempengaruhi ketahanan emiten indeks LQ45 ialah signifikan.

4.4 Pemodelan Regresi *Cox Proportional Hazard*

Pemodelan *Cox Proportional Hazard* berguna dalam mengetahui faktor-faktor yang diperkirakan mempengaruhi ketahanan emiten pada indeks LQ45. Model *Cox Proportional Hazard* merupakan model semiparametrik artinya tidak perlu mengikuti distribusi tertentu. Hasil yang diperoleh pada model semiparametrik akan mendekati model parametrik.

4.4.1 Seleksi Model

Seleksi model pada *Cox Proportional Hazard* berguna dalam memperoleh model terbaik, sehingga secara proporsional mampu mengilustrasikan hubungan antara waktu bertahan pada indeks LQ45 dengan variabel independen yang diperkirakan. Menurut Collet (1994), Proses pemilihan model yaitu dengan mengidentifikasi variabel independen yang berpotensi dalam model *Proportional Hazard*, terdapat tiga cara dalam proses pemilihan variabel yang berpotensi dalam membentuk model terbaik yaitu seleksi *forward*, eliminasi *backward* dan *stepwise*. Seleksi *forward* dilakukan dengan menambah variabel ke model satu per satu. Proses eliminasi *backward* pada mulanya dengan memasukkan seluruh variabel yang kemudian mengeluarkan satu per satu variabel independen. Sedangkan *stepwise* merupakan gabungan dari seleksi *forward* dan eliminasi *backward*. Pemilihan model terbaik pada *Cox Proportional Hazard* berdasarkan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) yang terkecil. *Akaike Information Criterion* (AIC) merupakan ukuran kebaikan dari setiap model statistik yang dibentuk.

Tabel 4.6 Seleksi Model Terbaik pada *Cox Proportional Hazard*

Metode	Variabel	AIC
<i>Backward</i>	Semua Variabel	159,26
	<i>CR, QR, ROA, ROE, NPM, DAR, DER, TAT, FAT, WCT, EPS, BVPS</i>	157,35
	<i>CR, QR, ROE, NPM, DAR, DER, TAT, FAT, WCT, EPS, BVPS</i>	155,46
	<i>CR, QR, ROE, NPM, DAR, DER, TAT, WCT, EPS, BVPS</i>	153,74
	<i>CR, QR, ROE, NPM, DAR, DER, TAT, WCT, EPS</i>	151,98
	<i>CR, QR, ROE, NPM, DAR, DER, WCT, EPS</i>	150,26
	<i>CR, QR, ROE, NPM, DER, WCT, EPS</i>	148,83
	<i>CR, ROE, NPM, DER, WCT, EPS</i>	147,78
	<i>CR, ROE, NPM, DER, WCT</i>	146,53
	<i>Stepwise</i>	Semua Variabel
<i>CR, QR, ROA, ROE, NPM, DAR, DER, TAT, FAT, WCT, EPS, BVPS</i>		157,35
<i>CR, QR, ROE, NPM, DAR, DER, TAT, FAT, WCT, EPS, BVPS</i>		155,46
<i>CR, QR, ROE, NPM, DAR, DER, TAT, WCT, EPS, BVPS</i>		153,74

Tabel 4.6 Seleksi Model Terbaik pada *Cox Proportional Hazard* (Lanjutan)

Metode	Variabel	AIC
Stepwise	CR, QR, ROE, NPM, DAR, DER, TAT, WCT, EPS	151,98
	CR, QR, ROE, NPM, DAR, DER, WCT, EPS	150,26
	CR, QR, ROE, NPM, DER, WCT, EPS	148,83
	CR, ROE, NPM, DER, WCT, EPS	147,78
	CR, ROE, NPM, DER, WCT	146,53
Forward	Semua Variabel	160,58
	DER	150,19
	DER, CR	149,35

Berdasarkan Tabel 4.6 bahwa dengan metode eliminasi *backward* dan *stepwise* memperoleh hasil yang sama dengan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) terkecil sebesar 146,53. Variabel-variabel yang terbentuk dalam memperoleh model terbaik pada *Cox Proportional Hazard* antara lain *current ratio* (CR), *Return on Equity* (ROE), *Net Profit Margin* (NPM), *Debt to Equity Ratio* (DER), *Working Capital Turnover* (WCT). Kemudian, melakukan pemodelan pada model terbaik yang terbentuk. Setelah itu, menguji signifikansi parameter dengan uji serentak dan uji parsial. Uji serentak berguna untuk mengetahui apakah variabel prediktor berpengaruh secara serentak terhadap variabel dependen. Uji serentak dapat dilakukan dengan melihat nilai *Likelihood Ratio*. Hipotesis dari uji serentak ialah sebagai berikut.

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

$$H_1: \text{Setidaknya terdapat satu } \beta_k \neq 0, k = 1, 2, 3, \dots, 10$$

Tabel 4.7 Hasil Uji Serentak

<i>Likelihood Ratio Test</i>		
χ^2_{hit}	<i>df</i>	<i>p-value</i>
24,06	4	2×10^{-4}

Berdasarkan Tabel 4.7 nilai *chisquare* hitung sebesar 24,06 dengan $df = 4$, sehingga $\chi^2_{4,0.05} = 9,488$ serta nilai *p-value* sebesar 2×10^{-4} , sehingga dapat diputuskan bahwa tolak H_0 karena nilai *chisquare* tabel lebih kecil dari nilai *chisquare* hitung serta *p-value* lebih kecil pula dari 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa variabel prediktor berpengaruh secara serentak terhadap variabel dependen, artinya model secara keseluruhan ialah signifikan dalam memodelkan ketahanan emiten indeks LQ45.

Tabel 4.8 Estimasi Parameter *Cox Proportional Hazard*

Variabel	Estimasi Parameter	Standart Error	Z hitung	<i>p-value</i>	Keterangan
<i>Current Ratio</i> (CR)	0,311	0,171	1,822	0,068	Tidak Signifikan
<i>Return on Equity</i> (ROE)	-0,037	0,017	-2,134	0,033	Signifikan
<i>Net Profit Margin</i> (NPM)	0,053	0,024	2,210	0,027	Signifikan
<i>Debt to Equity Ratio</i> (DER)	0,764	0,137	5,586	$2,32 \times 10^{-8}$	Signifikan
<i>Working Capital Turnover</i> (WCT)	0,755	0,209	3,605	$3,12 \times 10^{-4}$	Signifikan

Selanjutnya yaitu melakukan uji parsial untuk melihat pengaruh tiap variabel prediktor terhadap variabel dependen. Dengan mengacu pada nilai *p-value* tiap variabel pada Tabel 4.8, apabila nilai *p-value* kurang dari 0,05 maka keputusan yang diperoleh ialah tolak H_0 . Variabel *Return on Equity* (ROE), *Net Profit Margin* (NPM), *Debt to Equity Ratio* (DER), *Working Capital Turnover* (WCT) mempunyai nilai *p-value* kurang dari 0,05, sehingga variabel-variabel tersebut berpengaruh secara signifikan terhadap model. Akan tetapi nilai *p-value* pada variabel *current ratio* (CR) lebih besar dari 0,05, sehingga gagal tolak H_0 . Oleh karena itu, *current ratio* (CR) tidak berpengaruh secara signifikan terhadap model. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka model yang terbentuk dengan *Cox Proportional Hazard* ialah sebagai berikut.

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(-0,037 ROE + 0,053 NPM + 0,764 DER + 0,755 WCT)$$

Interpretasi model yang terbentuk pada *Cox Proportional Hazard* yaitu pada hazard ratio halaman 48.

4.5 Bayesian Cox Proportional Hazard

Analisis survival pada bayesian *Cox Proportional Hazard* ini menggunakan *pseudo prior* yang mengikuti distribusi normal. Nilai parameter *prior* berasal dari nilai parameter pada *Cox Proportional Hazard*. Distribusi posterior diperoleh melalui *iterative* simulasi *Monte Carlo* untuk mendapatkan rantai *markov* dengan algoritma *Gibbs Sampling* sehingga secara asimtotik distribusi posterior yang dibentuk ialah stasioner. Dalam penelitian ini, iterasi yang digunakan sebanyak 10.000, *thin* sebesar 1, *chain* sebesar 1 serta *burn-in* sebanyak 2000. Sebelum melanjutkan pada analisis bayesian, asumsi konvergen dan stasioner pada distribusi posterior yang terbentuk ialah memenuhi. Secara statistik, konvergen pada distribusi posterior dapat dianalisis melalui *Gelman-Rubin diagnostics*. Nilai *Gelman-Rubin Diagnostics* dapat dilihat pada Tabel 4.9.

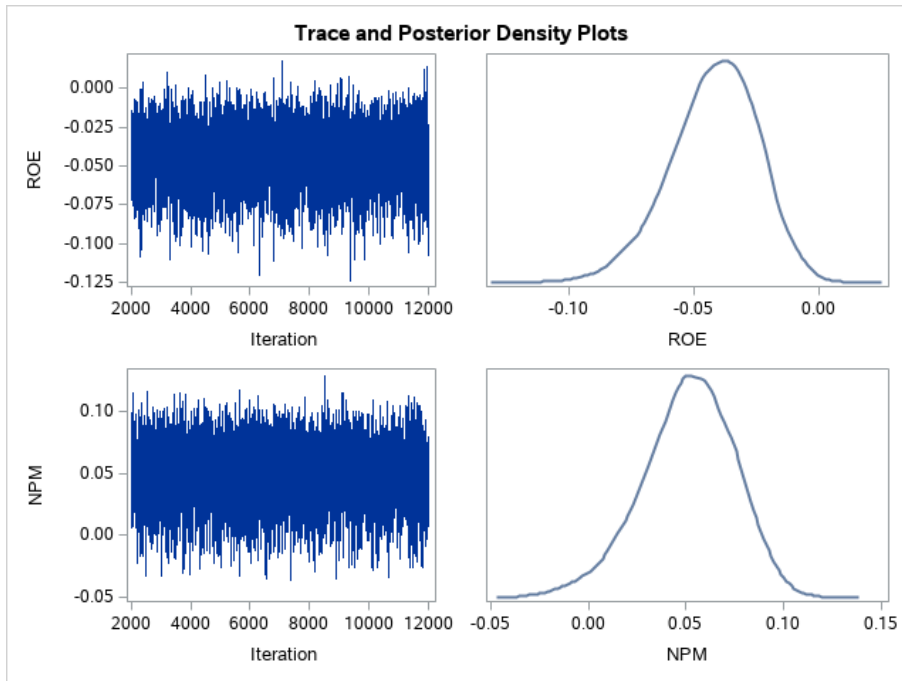
Tabel 4.9 *Gelman-Rubin Diagnostics*

Parameter	Estimasi
<i>Return on Equity</i> (ROE)	1,0000
<i>Net Profit Margin</i> (NPM)	1,0002
<i>Debt to Equity Ratio</i> (DER)	1,0001
<i>Working Capital Turnover</i> (WCT)	1,0000

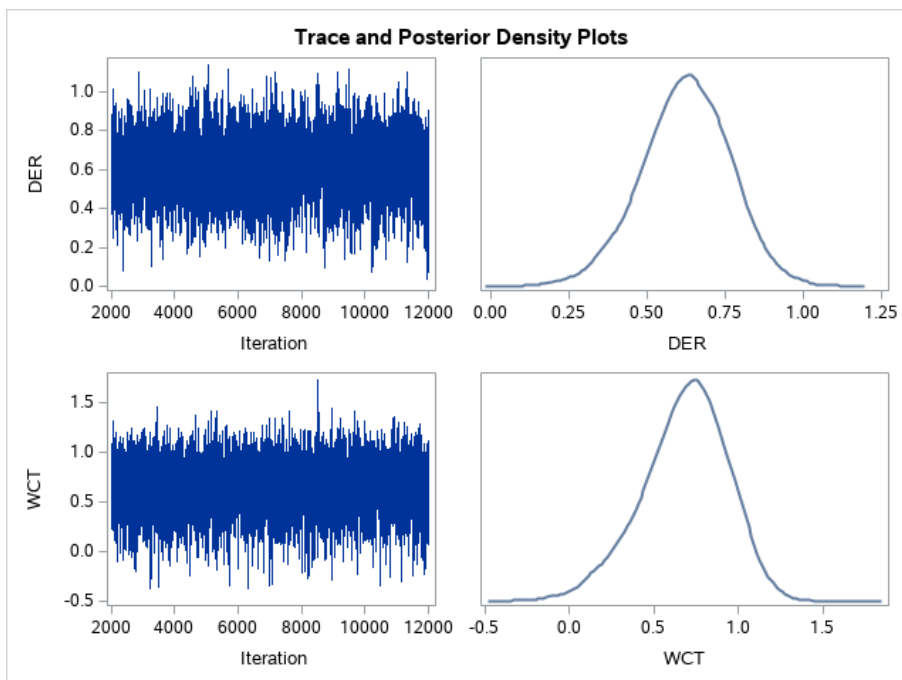
Indikasi konvergen pada distribusi posterior apabila nilai estimasi *Gelman-Rubin diagnostics* mendekati nilai 1 sehingga kemungkinan besar distribusi posterior yang terbentuk telah sesuai dengan distribusi *prior*nya. Nilai estimasi ini menunjukkan nilai *potential scale reduction factor* (PSRF), nilai PSRF yang besar menunjukkan bahwa variansi antar rantai secara substansial lebih besar dari pada variansi dalam rantai sehingga memerlukan simulasi yang lebih lama. Nilai PSRF diperoleh dari $\sqrt{\hat{R}} = \sqrt{\left(\frac{n-1}{n} + \frac{m+1}{mn} \times \frac{B}{W}\right) \times \frac{df}{df-2}}$, dengan rasio \hat{V}/W mendekati 1. Berdasarkan Tabel 4.9 seluruh variabel yang digunakan dalam analisis bayesian menunjukkan bahwa nilai estimasi dengan *Gelman-Rubin diagnostics* mendekati nilai 1, sehingga distribusi posterior teridentifikasi konvergen. Secara visual, konvergen dan stasioner pada distribusi posterior dapat dilihat pada gambar 4.28.

Berdasarkan gambar 4.28, bahwa *time series plot* yang terbentuk merupakan representasi dari rantai *Markov* yang dibangkitkan. Hasil *time series plot* menunjukkan bahwa plot pada variabel *Return on Equity* (ROE) dan *Net Profit Margin* (NPM) ialah stabil, sedikit rapat serta tidak menunjukkan pola yang teratur. Pada *time series plot Return on Equity* (ROE) pusat rantai berada di sekitar nilai -0,05 dengan fluktuasi yang kecil. *Time series plot Net Profit Margin* (NPM) pusat rantai berada di sekitar nilai 0,05 dengan fluktuasi yang kecil. Hal ini

menunjukkan bahwa rantai *Markov* telah konvergen dan stasioner. Pada *density plot* menunjukkan bahwa representasi distribusi posterior dari rantai *Markov* yang dibangkitkan sebagian besar mengikuti distribusi normal. *Density plot* ini menunjukkan nilai estimasi dari posterior yang terbentuk.



Gambar 4.28 *Time Series* dan *Density Plot* pada Variabel ROE dan NPM



Gambar 4.29 *Time Series* dan *Density Plot* pada Variabel DER dan WCT

Bedasarkan gambar 4.29, *time series plot* menunjukkan bahwa plot ialah stabil, sedikit rapat serta tidak menunjukkan pola yang teratur. Hal ini menunjukkan bahwa rantai *Markov* telah

konvergen dan stasioner. Pada *density plot* menunjukkan bahwa representasi distribusi posterior dari rantai *Markov* yang dibangkitkan sebagian besar mengikuti distribusi normal. *Density plot* ini menunjukkan nilai estimasi dari posterior yang terbentuk. Dapat disimpulkan bahwa asumsi konvergen, stasioner serta mengikuti distribusi *prior* yaitu distribusi normal ialah terpenuhi. Sehingga, estimasi parameter dengan bayesian dari variabel yang terbentuk ialah sebagai berikut.

Tabel 4.10 Hasil Estimasi Model Terbaik pada *Bayesian Cox Proportional Hazard*

Parameter	N	Mean	Standard Deviation	MC SE	95% Confidence Limit	
<i>Return on Equity (ROE)</i>	10000	-0,042	0,018	0,0003	-0,075	-0,007
<i>Net Profit Margin (NPM)</i>	10000	0,051	0,024	0,0004	0,012	0,101
<i>Debt to Equity Ratio (DER)</i>	10000	0,624	0,143	0,0022	0,419	0,924
<i>Working Capital Turnover (WCT)</i>	10000	0,679	0,257	0,0039	0,329	1,226

Berdasarkan Tabel 4.10 estimasi parameter pada *Bayesian Cox Proportional Hazard* ditunjukkan pada nilai mean. Variabel *current ratio*, *Return on Equity (ROE)*, *Net Profit Margin (NPM)*, *Debt to Equity Ratio (DER)*, *Working Capital Turnover (WCT)* memiliki nilai MC SE (*Monte Carlo Standar Error*) kurang dari 5% standar deviasi. Sehingga variabel-variabel tersebut berpengaruh secara signifikan terhadap model. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka model yang terbentuk ialah sebagai berikut.

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(-0,042 ROE + 0,051 NPM + 0,624 DER + 0,679 WCT)$$

4.6 Pemilihan Model Terbaik

Seleksi model terbaik antara *Bayesian Cox Proportional Hazard* dengan *Cox Proportional Hazard* dengan membandingkan besarnya kriteria kedua. Model terbaik dipilih berdasarkan nilai kriteria terkecil. Perbandingan analisis ketahanan emiten pada indeks LQ45 menggunakan *Bayesian Cox Proportional Hazard* dengan *pseudo prior* dan *Cox Proportional Hazard* disajikan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Perbandingan Model *Bayesian Cox Proportional Hazard* dengan *Cox Proportional Hazard*

Variabel	BIC	DIC
<i>CR, ROE, NPM, DER, WCT</i>	149,72	147,31

Tabel 4.11 menunjukkan bahwa pada setiap model yang terbentuk antara *Bayesian Cox Proportional Hazard* dengan *pseudo prior* dan *Cox Proportional Hazard* nilai kriteria pada *bayesian* menunjukkan angka yang relatif lebih kecil. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa analisis ketahanan emiten pada indeks LQ45 dengan *Bayesian Cox Proportional Hazard* lebih baik dibanding dengan *Cox Proportional Hazard* saja. Nilai *Deviance information Criterion (DIC)* sebesar 147,31. Faktor-faktor yang secara signifikan mempengaruhi ketahanan emiten sesuai dengan Tabel 4.11 antara lain *Return on Equity (ROE)*, *Net Profit Margin (NPM)*, *Debt to Equity Ratio (DER)*, *Working Capital Turnover (WCT)* sehingga model terbaik yang terbentuk ialah sebagai berikut.

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(-0,042 ROE + 0,051 NPM + 0,624 DER + 0,679 WCT)$$

4.6.1 Hazard Ratio

Model *Bayesian Cox Proportional Hazard* yang terbentuk dapat diinterpretasikan sesuai dengan nilai *hazard ratio* dari setiap variabel yang signifikan terhadap indeks LQ45. Nilai Hazard Ratio ditunjukkan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Nilai *Hazard Ratio*

Variabel	$\hat{\beta}$	<i>Hazard Ratio</i> = $\exp(\hat{\beta})$
<i>Return on Equity (ROE)</i>	-0,042	0,959
<i>Net Profit Margin (NPM)</i>	0,051	1,052
<i>Debt to Equity Ratio (DER)</i>	0,624	1,866
<i>Working Capital Turnover (WCT)</i>	0,679	1,972

Berdasarkan model yang terbentuk, rasio-rasio keuangan yang mempengaruhi ketahanan emiten pada indeks LQ45 antara lain rasio profitabilitas yang meliputi *Return on Equity (ROE)* dan *Net Profit Margin (NPM)*. Rasio solvabilitas meliputi *Debt to Equity Ratio (DER)* dan Rasio aktivitas yang meliputi *Working Capital Turnover (WCT)*. Nilai *hazard ratio* menunjukkan bahwa, apabila nilai kurang dari 1 maka ketika bertambah satu satuan, kemungkinan emiten untuk keluar dari indeks LQ45 semakin kecil. Sedangkan apabila nilai *hazard ratio* lebih dari 1, maka kemungkinan emiten untuk keluar dari indeks LQ45 semakin besar. Faktor-faktor yang mempengaruhi ketahanan emiten pada indeks LQ45 dapat dijelaskan sebagai berikut.

Nilai *hazard ratio* variabel *Return on Equity (ROE)* sebesar 0,959. Artinya apabila *Return on Equity (ROE)* meningkat satu satuan *Return on Equity (ROE)*, maka ketahanan emiten dari indeks LQ45 akan meningkat sebesar 0,959 kali lebih tinggi dari nilai awal kemungkinan emiten untuk tetap bertahan dalam indeks LQ45. Bertambahnya nilai *Return on Equity (ROE)* mengindikasikan bahwa semakin baik kemampuan emiten memperoleh keuntungan atau laba dari investasi pemegang saham. Hal ini mengakibatkan probabilitas ketahanan emiten dalam indeks LQ45 akan bertambah atau dengan kata lain probabilitas emiten untuk keluar dari indeks LQ45 semakin kecil.

Nilai *hazard ratio* variabel *Net Profit Margin (NPM)* sebesar 1,052. Artinya apabila *Net Profit Margin (NPM)* meningkat satu satuan *Net Profit Margin (NPM)*, maka keluarnya emiten dari indeks LQ45 akan meningkat sebesar 1,052 kali lebih tinggi dari nilai awal kemungkinan emiten mengalami *event*. Secara teori, bertambahnya nilai *Net Profit Margin (NPM)* mengindikasikan bahwa dalam memperoleh keuntungan bersih setelah pajak atas penjualannya, sehingga probabilitas ketahanan emiten dalam indeks LQ45 bertambah atau dengan kata lain probabilitas emiten untuk keluar dari indeks LQ45 semakin kecil.

Nilai *hazard ratio* variabel *Debt to Equity Ratio (DER)* sebesar 1,866. Artinya apabila *Debt to Equity Ratio (DER)* meningkat satu satuan *Debt to Equity Ratio (DER)*, maka ketahanan emiten dari indeks LQ45 akan meningkat sebesar 1,866 kali lebih tinggi dari nilai awal kemungkinan emiten mengalami *event*. Semakin kecil nilai *Debt to Equity Ratio (DER)* mengindikasikan bahwa semakin baik kemampuan emiten dalam mengurangi besarnya jumlah hutang perusahaan dari modal yang dimiliki. Hal ini mengakibatkan probabilitas ketahanan emiten dalam indeks LQ45 bertambah atau dengan kata lain probabilitas emiten untuk keluar dari indeks LQ45 semakin kecil.

Nilai *hazard ratio* variabel *Working Capital Turnover (WCT)* sebesar 1,972. Artinya apabila *Working Capital Turnover (WCT)* meningkat satu satuan *Working Capital Turnover (WCT)*, maka keluarnya emiten dari indeks LQ45 akan meningkat sebesar 1,972 kali lebih tinggi dari nilai awal kemungkinan emiten mengalami *event*. Secara teori, bertambahnya nilai *Working Capital Turnover (WCT)* mengindikasikan bahwa semakin baik kemampuan emiten

dalam memanfaatkan aset yang dimiliki. Sehingga, probabilitas ketahanan emiten dalam indeks LQ45 akan bertambah atau dengan kata lain probabilitas emiten untuk keluar dari indeks LQ45 semakin kecil.

Berdasarkan uraian di atas, variabel *Net Profit Margin* (NPM) dan *Working Capital Turnover* (WCT) memperoleh hasil yang tidak sesuai dengan konsep teori yang ada. Seharusnya nilai *hazard ratio* pada *Net Profit Margin* (NPM) dan *Working Capital Turnover* (WCT) kurang dari 1, sehingga mengindikasikan bahwa apabila nilai *Net Profit Margin* (NPM) dan *Working Capital Turnover* (WCT) meningkat satu satuan *Net Profit Margin* (NPM) dan *Working Capital Turnover* (WCT) maka emitan akan tetap bertahan dalam indeks LQ45. Sedangkan pada variabel lainnya sudah sesuai dengan konsep teori. Ketidaksesuaian hasil estimasi yang diperoleh diduga karena adanya data outlier.

(“Halaman ini sengaja dikosongkan”)

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Data emiten yang tergabung dalam indeks LQ45 periode 2016 sampai 2020 terdiri dari 22 emiten yang tersensor kanan dan 14 emiten yang mengalami *event*. Karakteristik data pada variabel penelitian baik perusahaan yang tersensor kanan maupun perusahaan yang mengalami *event* terdapat data *outlier*.
 - a. Nilai *Return on Equity* (ROE) memiliki rata-rata sebesar 11,924. Nilai *Return on Equity* (ROE) terendah sebesar -34,021 pada emiten LPPF (Matahari Departemen Store Tbk) periode 2020 kuartal II, nilai tertinggi sebesar 145,088 pada emiten UNVR (Unilever Indonesia Tbk) periode 2020 kuartal IV.
 - b. Nilai *Net Profit Margin* (NPM) memiliki rata-rata sebesar 12,472, terendah sebesar -174,751 751 pada emiten ANTM (Aneka Tambang Tbk) periode 2017 kuartal II, nilai tertinggi sebesar 83,089 pada emiten TBIG (PT Towes Bersama Infrastructure Tbk) periode 2016 kuartal I.
 - c. Nilai *Debt to Equity Ratio* (DER) memiliki rata-rata sebesar 1,156, terendah sebesar 0,00055 pada emiten ANTM (Aneka Tambang Tbk) periode 2021 kuartal I, nilai maksimum sebesar 10,237 pada emiten WSKT (PT Waskita Karya (Persero) Tbk) periode 2017 kuartal I.
 - d. Nilai *Working Capital Turnover* (WCT) memiliki rata-rata sebesar 1,124, terendah sebesar 0,039 pada emiten MYRX (Hanson International Tbk) periode 2017 kuartal I, nilai maksimum sebesar 7,843 pada emiten INCO (Vale Indonesia Tbk) periode 2017 kuartal III.
 - e. Nilai standar deviasi pada variabel *current ratio*, *quick ratio*, *Debt to Assets Ratio*, *Debt to Equity Ratio*, *Total Assets Turnover*, *Working Capital Turnover* lebih kecil dari nilai *mean* atau rata-ratanya. Hal ini berarti variabel-variabel tersebut mempunyai variasi data yang rendah sehingga nilai rata-rata dapat merepresentasikan data. Sedangkan pada variabel *Return on Equity*, *Return on Assets*, *Net Profit Margin*, *Fixed Assets Turnover*, *Earning per Share*, *Book Value per Share* dan *Price Earning Ratio* memiliki nilai standar deviasi yang lebih besar dari *mean* atau rata-ratanya. Artinya variabel-variabel tersebut memiliki variasi data yang tinggi atau memiliki sebaran data yang besar.
2. Dengan metode regresi *Cox Proportional Hazard*, faktor-faktor yang secara signifikan mempengaruhi ketahanan emiten pada indeks LQ45 ialah *Return on Equity* (ROE), *Net Profit Margin* (NPM), *Deb to Equity Ratio* (DER), *Working Capital Turnover* (WCT), sehingga persamaan model yang dibentuk ialah
$$h(t, X) = h_0(t) \exp(-0,037 ROE + 0,053 NPM + 0,764 DER + 0,755 WCT)$$
3. Dengan metode *Bayesian Cox Proportional Hazard*, faktor-faktor yang secara signifikan mempengaruhi ketahanan emiten pada indeks LQ45 ialah *Current Ratio*, *Return on Equity* (ROE), *Net Profit Margin* (NPM), *Deb to Equity Ratio* (DER), *Working Capital Turnover* (WCT), sehingga persamaan model yang terbentuk ialah
$$h(t, X) = h_0(t) \exp(-0,042 ROE + 0,051 NPM + 0,624 DER + 0,679 WCT)$$
4. Berdasarkan hasil estimasi parameter ketahanan emiten pada indeks LQ45 antara *Bayesian Cox Proportional Hazard* dengan *Cox Proportional Hazard* nilai kriteria pada *Bayesian Cox Proportional Hazard* lebih kecil, sehingga dengan menggunakan *Bayesian Cox*

Proportional Hazard akan diperoleh hasil yang lebih baik. Persamaan dari model terbaik yang dibentuk ialah

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(-0,042 ROE + 0,051 NPM + 0,624 DER + 0,679 WCT)$$

sehingga, rasio-rasio keuangan yang mempengaruhi ketahanan emiten pada indeks LQ45 antara lain rasio profitabilitas yang meliputi *Return on Equity* (ROE) dan *Net Profit Margin* (NPM). Rasio solvabilitas meliputi *Debt to Equity Ratio* (DER) dan Rasio aktivitas yang meliputi *Working Capital Turnover* (WCT).

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, adapun rekomendasi untuk penelitian selanjutnya ialah dengan menambah variabel *Market Capital* guna semakin mengetahui ketahanan emiten pada indeks LQ45. Selain itu, perlunya pengkajian ulang pada nilai *hazard ratio* pada variabel *Net Profit Margin* (NPM) pada rasio profitabilitas dan *Working Capital Turnover* (WCT) pada rasio pasar, karena nilai *hazard ratio* yang diperoleh lebih dari 1 yang mana semakin bertambahnya nilai satu satuan rasio tersebut maka emiten akan mudah keluar dari indeks LQ45.

DAFTAR PUSTAKA

- Acquah, H. de-G. (2010). Comparison of Akaike Information Criterion (AIC) and Bayesian Information Criterion (BIC) in Selection of an Asymmetric Price Relationship. *Journal of Development and Agricultural Economics*, 2(1), 001–006.
- Anonymous. (2018). *3-Sensoring-Dan-Pemancungan_Compress*. Diakses 21 Februari 2022 dari Nanopdf.Com. https://nanopdf.com/download/3-sensoring-dan-pemancungan_pdf
- Ardiyanto, A., Wahdi, N., & Santoso, A. (2020). Pengaruh *Return on Assets, Return on Equity, Earning Per Share* dan *Price To Book Value* Terhadap Harga Saham. *Jurnal Bisnis Dan Akuntansi Unsurya*, 5(1), 33–49.
- Carlin, M. K. (2013). Markov Chain Monte Carlo Convergence Diagnostics: A Comparative Review. *Journal of the American Statistical Association*.
- Faisal, A. R., Bustan, M. N., & Annas, S. (2020). Analisis *Survival* dengan Pemodelan Regresi *Cox Proportional Hazard* menggunakan Pendekatan Bayesian (Studi Kasus: Pasien Rawat Inap Penderita Demam Tifoid di RSUD Haji Makassar). *VARIANSI: Journal of Statistics and-Its-Application-on-Teaching-and-Research*, 2(2), -62. <https://doi.org/10.35580/variasiunm14629>
- Hidayat, W. W. (2018). *Dasar-Dasar Analisa Laporan Keuangan* (F. Fabri (ed.); Pertama). Uwais Inspirasi Indonesia.
- Hong, S. (2017). Evaluating of Goodness-of-fit Test for the Cox Proportional Hazard Model with Time-Varying Covariates. *University of South Carolina Scholar Commons*, 14
- Pemerintah Indonesia. (2016). Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1995 Tentang Pasar Modal. In *Tambahan Lembaran negara Republik Indonesia Nomor 3608*.
- Indonesia Stock Exchange. (2018). *Sejarah dan Milestone*. Diakses 05 Februari 2022, dari www.idx.co.id. <https://www.idx.co.id/tentang-bei/sejarah-dan-milestone/>
- Indonesia Stock Exchange. (2021). *IDX Stock Index Handbook V1.2*. In *IDX Stock Index Handbook V1.2* (p. 52). https://www.idx.co.id/media/9816/idx-stock-index-handbook-v12-_januari-2021.pdf
- Iriawan, N., Fithriasari, B. S. S. U. K., Choir, A. S., & Prasetyo, R. B. (2020). *Bayesian Neural Network dalam Pemodelan Small Area Estimation* (Edisi Pert). Penerbit Andi (Anggota IKAPI). https://play.google.com/books/reader?id=tfkAEAAAQBAJ&pg=GBS.PR2&hl=en_US
- Klein, J. P., & Moeschberger, M. L. (2003). *Survival Analysis: Techniques for censored and Truncated Data*, Second Edition. In *IEEE Transactions on Electron Devices*. Springer.
- Kleinbaum, D. G., & Klein, M. (2011). *Survival Analysis: A Self-Learning Text*, Third Edition. In *Springer* (Third Edit).
- Lee, M.-C. (2014). Business Bankruptcy Prediction Based on *Survival Analysis* Approach. *International Journal of Computer Science and Information Technology*, 6(2), 103–119. <https://doi.org/10.5121/ijcsit.2014.6207>
- Meyer, R. (2016). Deviance Information Criterion (DIC). *Wiley StatsRef: Statistic Reference Online*, 2-3
- Nilima, S. (2018). Under-Five Child Mortality in Bangladesh: Classical and Bayesian Approaches to *Cox Proportional Hazard Model*. *Bangladesh Journal of Scientific Research*, 30(1–2), 45–54. <https://doi.org/10.3329/bjsr.v30i1-2.36119>
- Palepu, K. G., Healy, P. M., Wright, S., Bradbury, M., & Coultan, J. (2021). *Business Analysis and Valuation: Using Financial Statements*. Pacific Edition.
- Putri, M. S. (2016). *Pendekatan Bayesian Pada Pemodelan Survival Cox Proportional Hazard*.

Institut Teknologi Sepuluh November, 102.

- Rist, M., & Pizzica, A. J. (2014). *Financial Ratios for Executives*. APRESS.
- Saraswati, H. (2020). Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Pasar Saham Di Indonesia. In *JAD: Jurnal Riset Akuntansi dan Keuangan Dewantara* (Vol. 3, Issue 2).
- Sari, M. K. (2020). *Analisis Laporan Keuangan*. <https://anyflip.com/dupvd/lpay>
- Septiana, A. (2018). *Analisis Laporan Keuangan Pemahaman Dasar dan Analisis Kritis Laporan-Keuangan*. -Duta-Media-Publishing. -Retrieved-from <https://play.google.com/books/reader?id=T5H6DwAAQBAJ&pg=GBS.PP2&hl=id>
- Shrivastava, A., Kumar, K., & Kumar, N. (2021). A Bayesian Survival Model Approach for Business Distress Prediction. *Journal of Investment and Management*, 10(3), 43. <https://doi.org/10.11648/j.jim.20211003.12>
- Sorensen, D., & Gianola, D. (2002). Likelihood of Bayesian, and MCMC Methods in Quantitative Genetics. In *Springer*. Springer. <https://doi.org/10.2135/cropsci2003.1574>
- Speagle, J. S. (2020). *A Conceptual Introduction to Markov Chain Monte Carlo Methods*. <http://arxiv.org/abs/1909.12313>
- Subanar. (2020). *Inferensi Bayesian dengan R*. Gadjah Mada University Press. https://www.google.co.id/books/edition/Inferensi_Bayesian_dengan_R/rKzqDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=pendekatan+bayesian&pg=PA140&printsec=frontcover
- Yolanda, J., & Kristanti, F. T. (2020). Analisis *Survival* Pada Financial Distress Menggunakan Model Cox Hazard. *BALANCE: Economic, Business, Management and Accounting Journal*, 17(2), 21. <https://doi.org/10.30651/blc.v17i2.4260>
- Walpole, R. E. (1968). *Introduction to Statistic* (Third Edit). Mc Millan

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Rasio Keuangan

Emiten	Time	Death	X_1	X_2	X_3	X_4	...	X_{13}
ADRO	1	0	2,687	2,541	0,010	0,018	...	23,449
ADRO	2	0	2,466	2,340	0,020	0,036	...	56,950
ADRO	3	0	2,453	2,326	0,034	0,060	...	12,631
ADRO	4	0	2,471	2,357	0,052	0,090	...	10,998
ADRO	5	0	2,479	2,365	0,017	0,029	...	35,172
ADRO	6	0	2,584	2,454	0,038	0,064	...	14,030
ADRO	7	0	2,553	2,453	0,060	0,102	...	9,750
ADRO	8	0	2,559	2,449	0,079	0,131	...	7,664
ADRO	9	0	2,503	2,371	0,013	0,021	...	53,730
ADRO	10	0	2,163	2,011	0,033	0,054	...	17,660
ADRO	11	0	1,800	1,683	0,049	0,082	...	11,531
ADRO	12	0	1,960	1,823	0,068	0,111	...	5,624
ADRO	13	0	2,003	1,829	0,019	0,030	...	22,582
ADRO	14	0	1,479	1,376	0,045	0,072	...	9,360
ADRO	15	0	1,227	1,128	0,060	0,097	...	6,517
ADRO	16	0	1,712	1,614	0,060	0,109	...	7,902
ADRO	17	0	1,795	1,693	0,015	0,027	...	20,718
ADRO	18	0	1,899	1,778	0,025	0,042	...	13,208
ADRO	19	0	1,516	1,423	1,865	3,103	...	20,792
ADRO	20	0	1,512	1,421	2,484	4,011	...	19,943
ADRO	21	0	1,605	1,508	1,162	1,837	...	34,474
ADRO	22	0	2,453	2,313	2,809	4,678	...	14,071
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
WSKT	1	0	1,155	1,096	0,366	1,288	...	219,260
WSKT	2	0	1,058	1,018	1,438	5,670	...	59,447
WSKT	3	0	1,294	1,231	2,163	6,716	...	32,695
WSKT	4	0	1,172	1,091	2,952	10,809	...	19,091
WSKT	5	0	0,714	0,651	0,849	9,541	...	71,530
WSKT	6	0	1,061	0,997	1,879	6,833	...	22,081
WSKT	7	0	1,033	0,974	3,313	13,232	...	5,490
WSKT	8	0	1,002	0,940	4,292	18,465	...	7,140
WSKT	9	0	1,165	1,103	1,561	7,086	...	19,318
WSKT	10	0	1,244	1,162	3,349	15,010	...	6,635
WSKT	11	0	1,235	1,172	3,477	16,637	...	5,135
WSKT	12	0	1,179	1,168	3,714	15,992	...	4,936
WSKT	13	0	1,185	1,086	0,617	2,679	...	33,889
WSKT	14	0	1,176	1,080	0,764	3,512	...	26,921
WSKT	15	0	1,125	1,046	0,804	3,774	...	20,306
WSKT	16	0	1,089	0,990	0,839	3,533	...	19,591
WSKT	17	0	1,012	0,864	0,009	0,037	...	645,372
WSKT	18	1	1,003	0,832	-1,159	-5,120	...	-7,289

Lampiran 2 Syntax Boxplot

```
library(readxl)
library(ggplot2)
DATA3<-read_excel("D:/Nabela/E/Aktuaria/Semester8/Skripsi/DATATA
TERBARU/DATA3.xlsx", sheet = 2 )
#Tersensor Kanan
ADRO<-DATA3$ADRO
AKRA<-DATA3$AKRA
ANTM<-DATA3$ANTM
ASII<-DATA3$ASII
BSDE<-DATA3$BSDE
GGRM<-DATA3$GGRM
HMSP<-DATA3$HMSP
ICBP<-DATA3$ICBP
INCO<-DATA3$INCO
INDF<-DATA3$INDF
INTP<-DATA3$INTP
JSMR<-DATA3$JSMR
KLBF<-DATA3$KLBF
MNCN<-DATA3$MNCN
PGAS<-DATA3$PGAS
PTBA<-DATA3$PTBA
PTPP<-DATA3$PTPP
SMGR<-DATA3$SMGR
TLKM<-DATA3$TLKM
UNTR<-DATA3$UNTR
UNVR<-DATA3$UNVR
WIKA<-DATA3$WIKA

#EVENT
AALI<-DATA3$AALI
ADHI<-DATA3$ADHI
ASRI<-DATA3$ASRI
LPKR<-DATA3$LPKR
LPPF<-DATA3$LPPF
LSIP<-DATA3$LSIP
MPPA<-DATA3$MPPA
MYRX<-DATA3$MYRX
SCMA<-DATA3$SCMA
SILO<-DATA3$SILO
SRIL<-DATA3$SRIL
SSMS<-DATA3$SSMS
TBIG<-DATA3$TBIG
WSKT<-DATA3$WSKT
ENERGI<-data.frame(ADRO, AKRA, PGAS, PTBA)
BARANG_BAKU<-data.frame(ANTM, INCO, INTP, SMGR)
PERINDUSTRIAN<-data.frame(ASII, UNTR)
PROPERTI_REAL_ESTAT<-data.frame(BSDE)
BARANG_KONSUMEN_PRIMER<-data.frame(GGRM, HMSP, ICBP, INDF, UNVR)
INFRASTRUKTUR<-data.frame(JSMR, PTPP, TLKM, WIKA)
```

Lampiran 2 Syntax Boxplot (Lanjutan)

```
KESEHATAN<-data.frame(KLBF)
BARANG_KONSUMEN_NON_PRIMER<-data.frame(MNCN)
GABUNG<-data.frame(BSDE, KLBF, MNCN)

boxplot(ENERGI, xlab="Kode Saham", ylab="Current Ratio", col=c(rainbow(4)))
boxplot(BARANG_BAKU, xlab="Kode Saham", ylab="Current Ratio", col=c(rainbow(4)))
boxplot(PERINDUSTRIAN, xlab="Kode Saham", ylab="Current Ratio", col=c(rainbow(2)))
boxplot(PROPERTI_REAL_ESTAT, xlab="Kode Saham", ylab="Current Ratio",
col=c(rainbow(1)))
boxplot(BARANG_KONSUMEN_PRIMER, xlab="Kode Saham", ylab="Current Ratio",
col=c(rainbow(5)))
boxplot(INFRASTRUKTUR, xlab="Kode Saham", ylab="Current Ratio", col=c(rainbow(4)))
boxplot(KESEHATAN, xlab="KLBF", ylab="Current Ratio", col=c(rainbow(1)))
boxplot(BARANG_KONSUMEN_NON_PRIMER, xlab="MNCN", ylab="Current Ratio",
col=c(rainbow(1)))
boxplot(GABUNG, xlab="Kode Saham", ylab="Current Ratio", col=c(rainbow(3)))

#EVENT
BKPBNP<-data.frame(LPPF, SCMA, SRIL, AALI, LSIP, SSMS)
INFRAKES<-data.frame(ADHI, TBIG, WSKT, SILO)
PRETSI<-data.frame(ASRI, LPKR, MYRX, MPPA)
boxplot(BKPBNP, xlab="Kode Saham", ylab="Current Ratio", col=c(rainbow(6)))
boxplot(INFRAKES, xlab="Kode Saham", ylab="Current Ratio", col=c(rainbow(4)))
boxplot(PRETSI, xlab="Kode Saham", ylab="Current Ratio", col=c(rainbow(4)))
```

Lampiran 3 *Syntax Kurva Kaplan Meier*

```
#SURVIVAL ANALYSIS
su= Surv(DATA3$T, DATA3$d)
class(su)
su

#Kaplan Meier
DATA3_KM <- survfit(Surv(T, d)~1, data=DATA3)
DATA3_KM
summary(DATA3_KM)
plot(DATA3_KM)
ggsurvplot(DATA3_KM)
```

Lampiran 4 Syntax Goodness of Fit

```
#Cox PH Model
Cox_model=coxph(Surv(T,
d)~CR+QR+ROA+ROE+NPM+DAR+DER+TAT+FAT+WCT+EPS+PBVR+PER, data=DATA3)
summary(Cox_model)
Cox_model2=coxph(Surv(T,
d)~CR+QR+ROA+ROE+NPM+DAR+DER+TAT+FAT+WCT+EPS+PBVR, data=DATA3)
summary(Cox_model2)
Cox_model3=coxph(Surv(T,
d)~CR+QR+ROE+NPM+DAR+DER+TAT+FAT+WCT+EPS+PBVR, data=DATA3)
summary(Cox_model3)
Cox_model4=coxph(Surv(T,      d)~CR+QR+ROE+NPM+DAR+DER+TAT+WCT+EPS+PBVR,
data=DATA3)
summary(Cox_model4)
Cox_model5 = coxph(Surv(T,      d)~CR+QR+ROE+NPM+DAR+DER+TAT+WCT+EPS,
data=DATA3)
summary(Cox_model5)
Cox_model6 = coxph(Surv(T, d)~CR+QR+ROE+NPM+DAR+DER+WCT+EPS, data=DATA3)
summary(Cox_model6)
Cox_model7 = coxph(Surv(T, d)~CR+QR+ROE+NPM+DER+WCT+EPS, data=DATA3)
summary(Cox_model7)
Cox_model8 = coxph(Surv(T, d)~CR+ROE+NPM+DER+WCT+EPS, data=DATA3)
summary(Cox_model8)
Cox_model9 = coxph(Surv(T, d)~CR+ROE+NPM+DER+WCT, data=DATA3)
summary(Cox_model9)

# Cheking Proportional Hazard
test.ph_dataTA = cox.zph(Cox_model)
test.ph_dataTA
ggcoxzph(test.ph_dataTA)
```

Lampiran 5 Syntax Seleksi Model dengan *Backward, Forward, Stepwise*

```
# model selection 1. backward, 2. forward, 3. stepwise (both)
library(MASS)
args(stepAIC)

# Backward selection using AIC
fit_backward= stepAIC(Cox_model, direction="backward", k=2)
summary(fit_backward)
# Forward selection using AIC
fit0 = coxph(Surv(T, d)~1, data=DATA3)
# (starting model)
fit_forward = stepAIC(fit0, scope=formula(Cox_model), direction="forward", k=2)
summary(fit_forward)

# Stepwise model selection (backward and forward)
fit_stepwise = stepAIC(Cox_model, direction="both", k=2)
summary(fit_stepwise)
```


Lampiran 6 Syntax Estimasi Parameter Cox Proportional Hazard Model

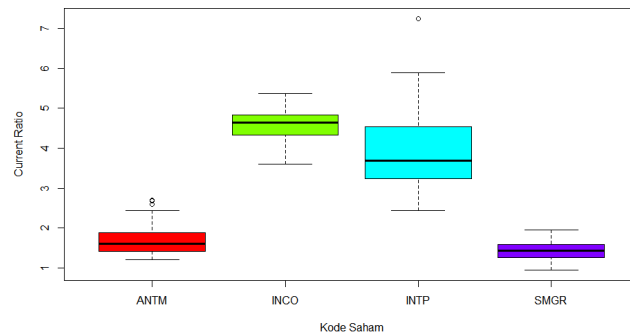
```
Cox_model=coxph(Surv(T,
d)~CR+QR+ROA+ROE+NPM+DAR+DER+TAT+FAT+WCT+EPS+PBVR+PER, data=DATA3)
summary(Cox_model)
Cox_model2=coxph(Surv(T,
d)~CR+QR+ROA+ROE+NPM+DAR+DER+TAT+FAT+WCT+EPS+PBVR, data=DATA3)
summary(Cox_model2)
Cox_model3=coxph(Surv(T,
d)~CR+QR+ROE+NPM+DAR+DER+TAT+FAT+WCT+EPS+PBVR, data=DATA3)
summary(Cox_model3)
Cox_model4=coxph(Surv(T,      d)~CR+QR+ROE+NPM+DAR+DER+TAT+WCT+EPS+PBVR,
data=DATA3)
summary(Cox_model4)
Cox_model5 = coxph(Surv(T,      d)~CR+QR+ROE+NPM+DAR+DER+TAT+WCT+EPS,
data=DATA3)
summary(Cox_model5)
Cox_model6 = coxph(Surv(T, d)~CR+QR+ROE+NPM+DAR+DER+WCT+EPS, data=DATA3)
summary(Cox_model6)
Cox_model7 = coxph(Surv(T, d)~CR+QR+ROE+NPM+DER+WCT+EPS, data=DATA3)
summary(Cox_model7)
Cox_model8 = coxph(Surv(T, d)~CR+ROE+NPM+DER+WCT+EPS, data=DATA3)
summary(Cox_model8)
Cox_model9 = coxph(Surv(T, d)~CR+ROE+NPM+DER+WCT, data=DATA3)
summary(Cox_model9)

BIC(Cox_model)
BIC(Cox_model2)
BIC(Cox_model3)
BIC(Cox_model4)
BIC(Cox_model5)
BIC(Cox_model6)
BIC(Cox_model7)
BIC(Cox_model8)
BIC(Cox_model9)
```

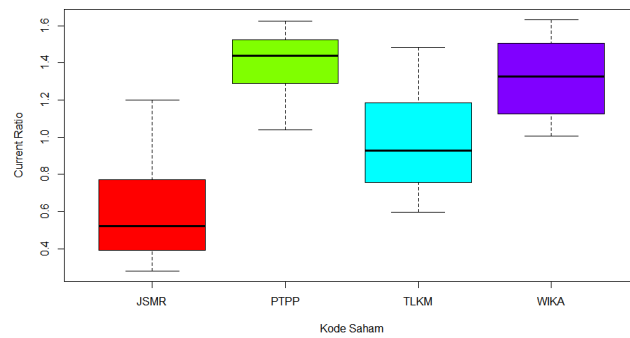
Lampiran 7 Syntax Bayesian Cox Proportional Hazard

```
data Prior;  
  input _TYPE_ $ Current_Ratio ROE NPM DER WCT;  
  datalines;  
  Mean -0.0367 0.0529 0.7641 0.7546  
  Var 1e6 1e6 1e6 1e6  
run;  
ods graphics on;  
proc phreg data=WORK.IMPORT;  
  model T*d(0) = ROE NPM DER WCT;  
  bayes seed=1 coeffprior=normal(input=Prior) statistics=(summary interval)  
    diagnostics=all plots=trace plots=density nmc=10000;  
  hazardratio 'Hazard Ratio Statement 1' ROE;  
  hazardratio 'Hazard Ratio Statement 2' NPM;  
  hazardratio 'Hazard Ratio Statement 3' DER;  
  hazardratio 'Hazard Ratio Statement 4' WCT;  
run;
```

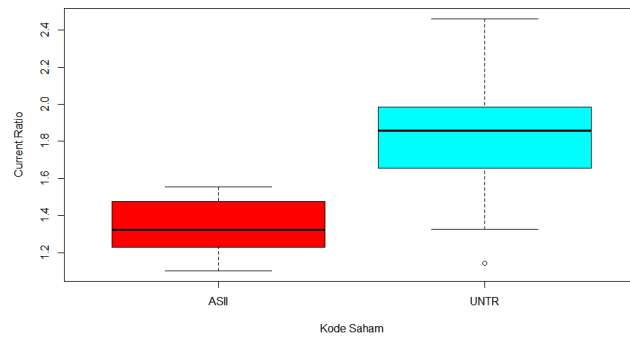
Lampiran 8 *Boxplot* Variabel *Current Ratio* pada Perusahaan yang *Survive*



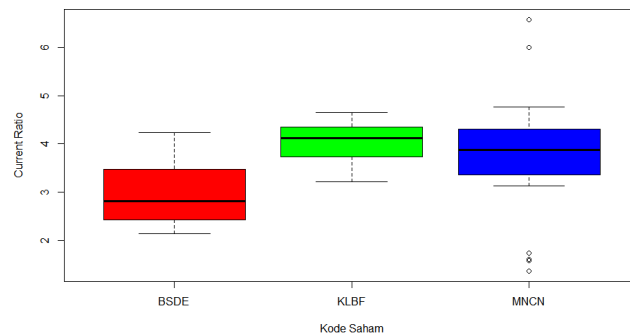
Sektor Barang Baku



Sektor Infrastruktur

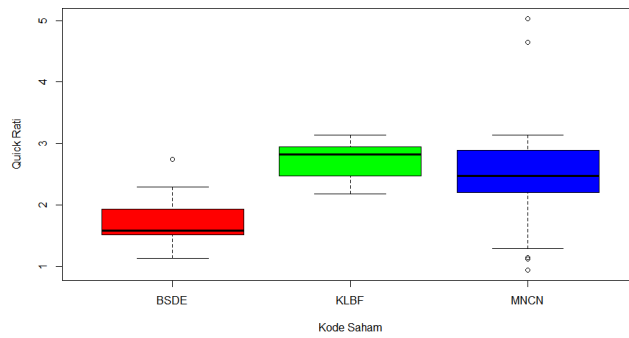


Sektor Perindustrian

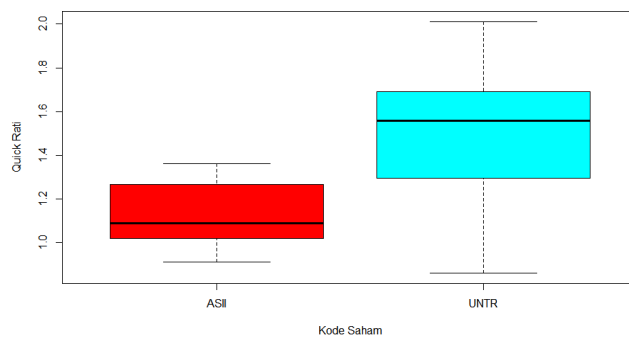


Sektor Properti dan Real Estat, Sektor Kesehatan, dan Sektor Barang Konsumen NonPrimer

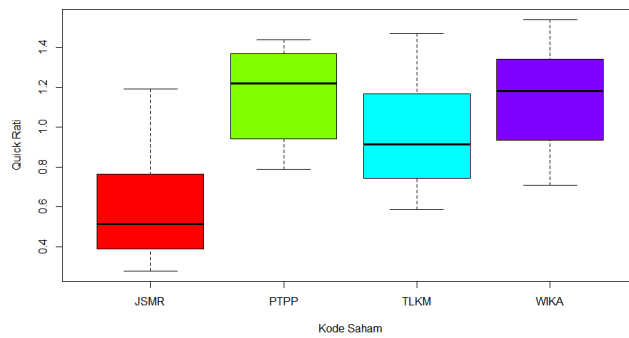
Lampiran 9 *Boxplot* Variabel *Quick Ratio* pada Perusahaan yang *Survive*



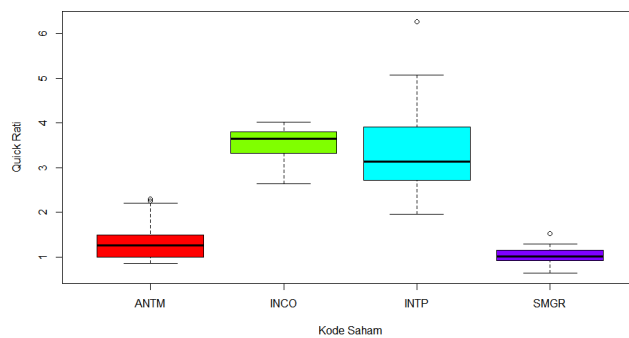
Sektor Properti dan Real Estat, Sektor Kesehatan, dan Sektor Barang Konsumen NonPrimer



Sektor Perindustrian

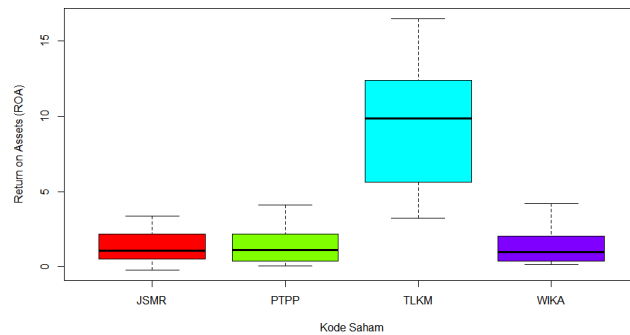


Sektor Infrastruktur

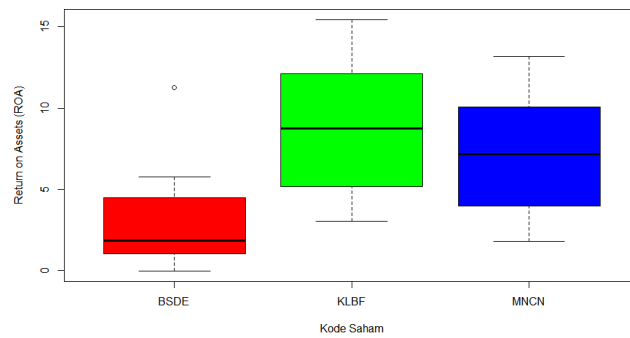


Sektor Barang Baku

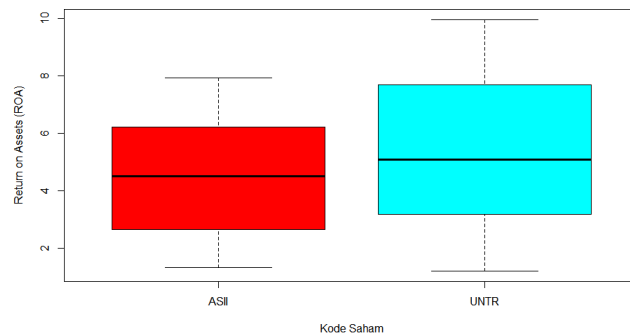
Lampiran 10 *Boxplot* Variabel *Return on Assets (ROA)* pada Perusahaan yang *Survive*



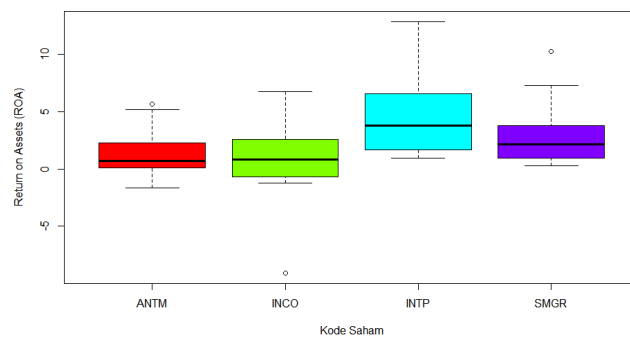
Sektor Infrastruktur



Sektor Properti dan Real Estat, Sektor Kesehatan, dan Sektor Barang Konsumen NonPrimer

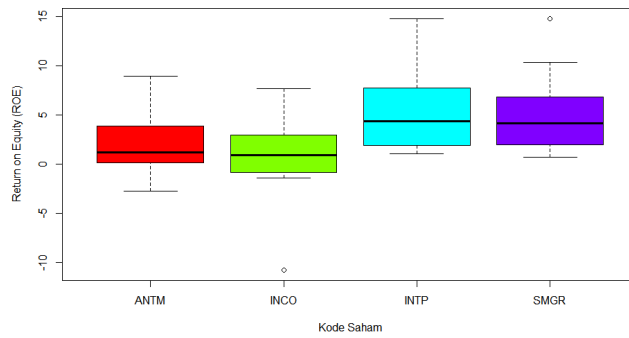


Sektor Perindustrian

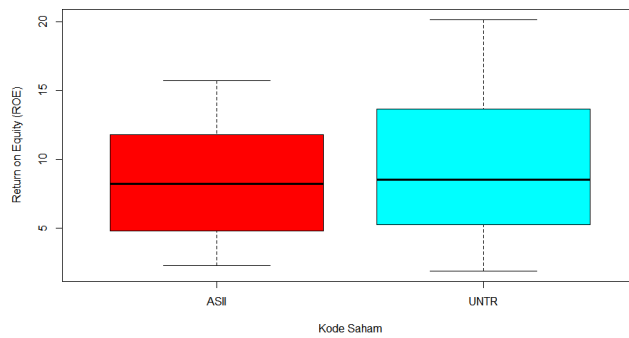


Sektor Barang Baku

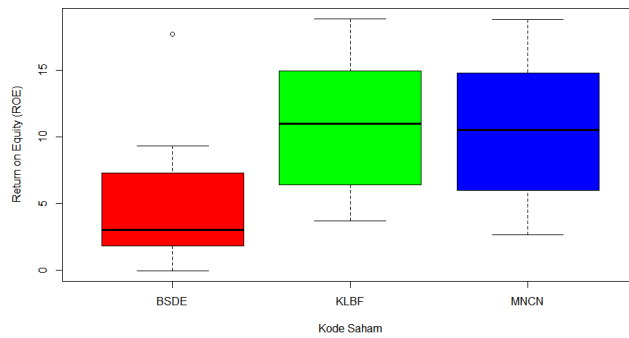
Lampiran 11 *Boxplot* Variabel *Return on Equity (ROE)* pada Perusahaan yang *Survive*



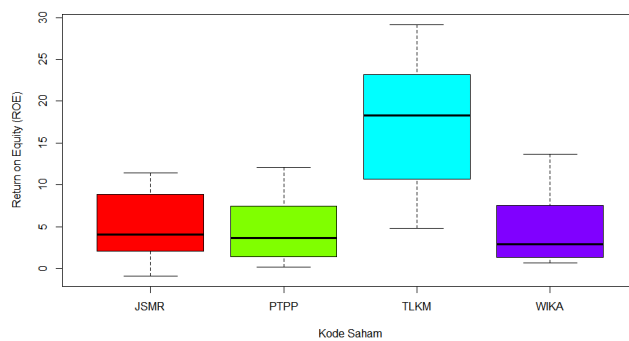
Sektor Barang Baku



Sektor Perindustrian

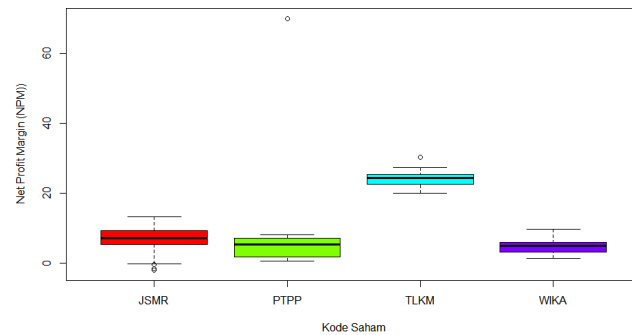


Sektor Properti dan Real Estat, Sektor Kesehatan, dan Sektor Barang Konsumen NonPrimer

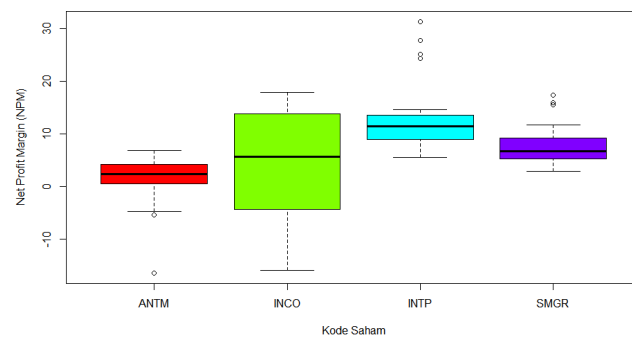


Sektor Infrastruktur

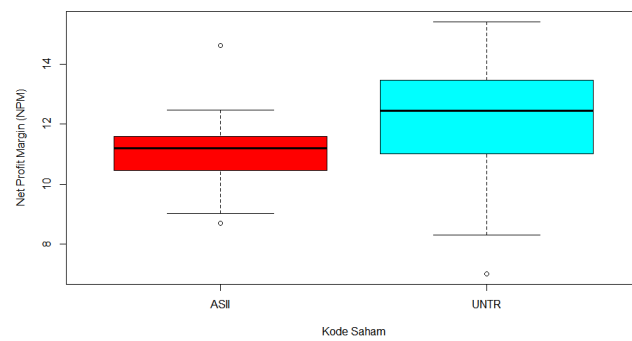
Lampiran 12 *Boxplot* Variabel *Net Profit Margin (NPM)* pada Perusahaan yang *Survive*



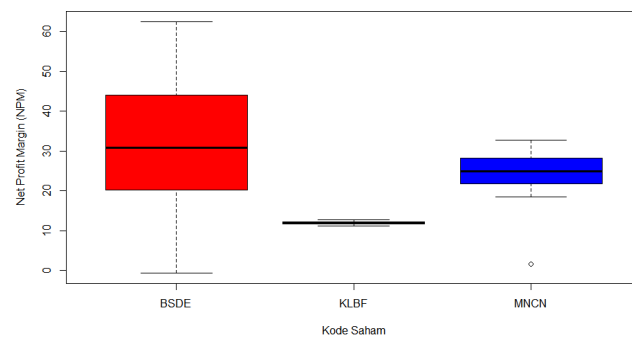
Sektor Infrastruktur



Sektor Barang Baku

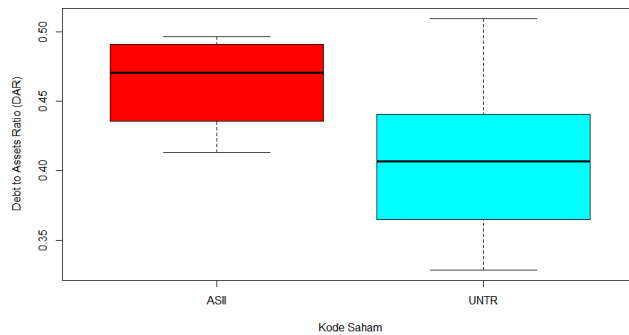


Sektor Perindustrian

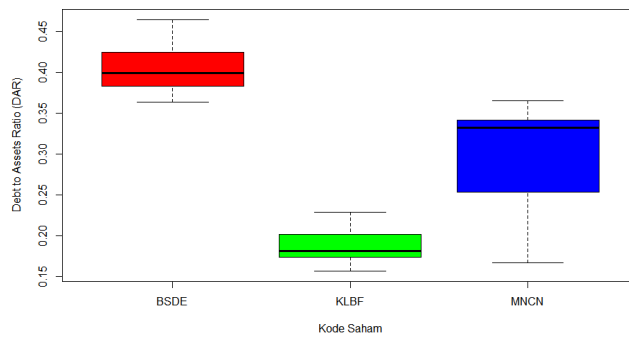


Sektor Properti dan Real Estat, Sektor Kesehatan, dan Sektor Barang Konsumen NonPrimer

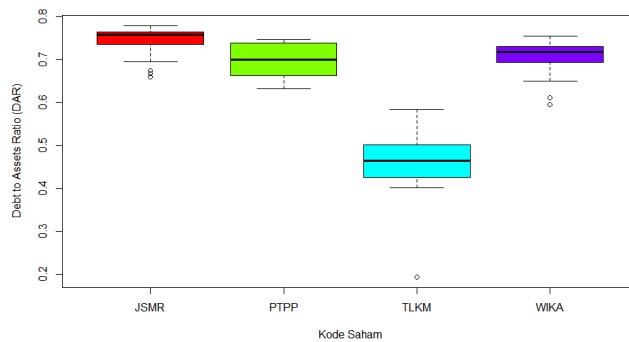
Lampiran 13 *Boxplot* Variabel *Debt to Asset Ratio (DAR)* pada Perusahaan yang *Survive*



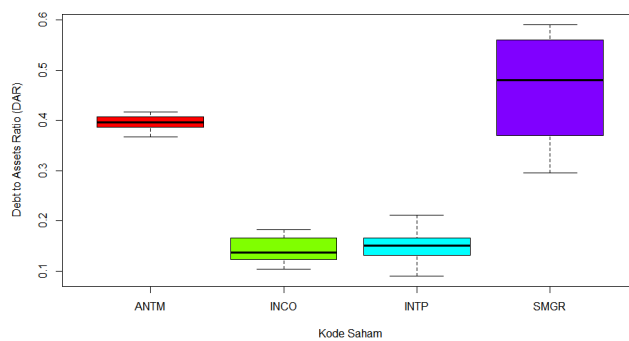
Sektor Perindustrian



Sektor Properti dan Real Estat, Sektor Kesehatan, dan Sektor Barang Konsumen NonPrimer

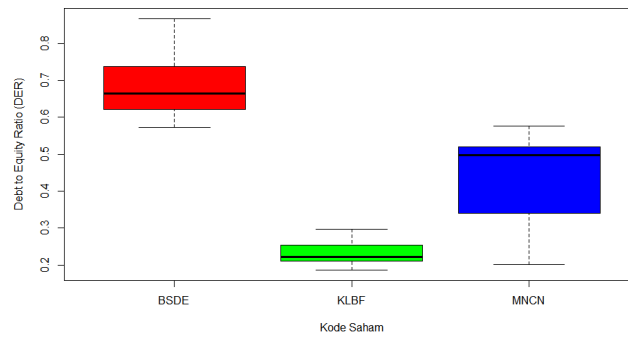


Sektor Infrastruktur

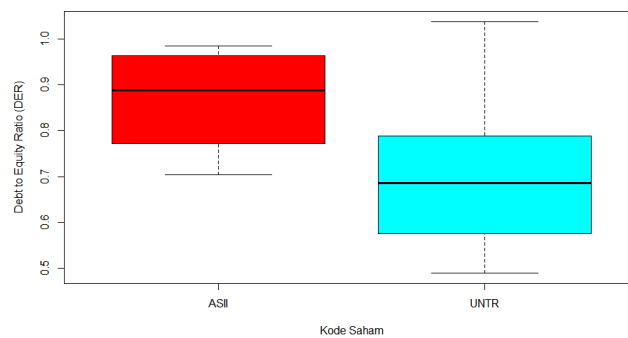


Sektor Barang Baku

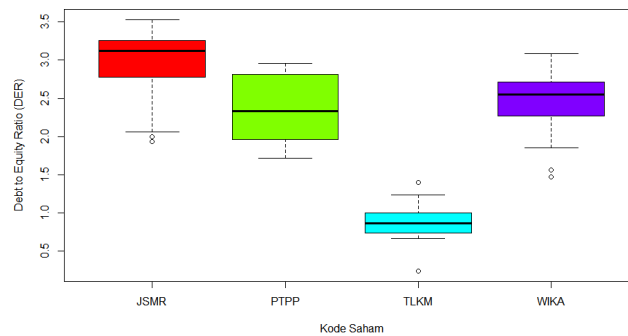
Lampiran 14 *Boxplot* Variabel *Debt to Equity Ratio (DER)* pada Perusahaan yang *Survive*



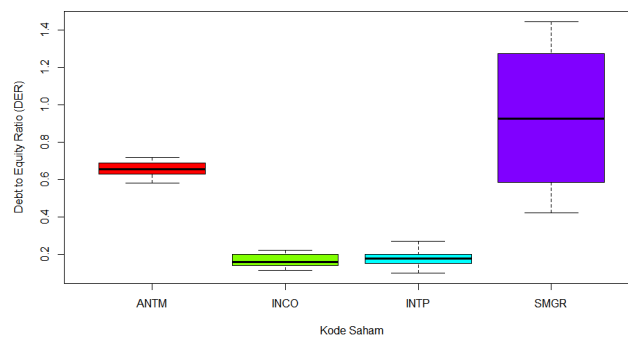
Sektor Properti dan Real Estat, Sektor Kesehatan, dan Sektor Barang Konsumen NonPrimer



Sektor Perindustrian

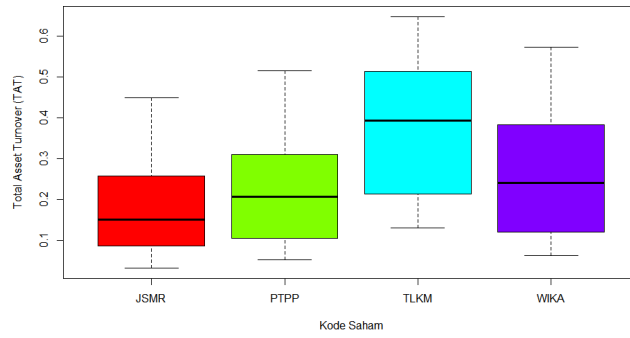


Sektor Infrastruktur

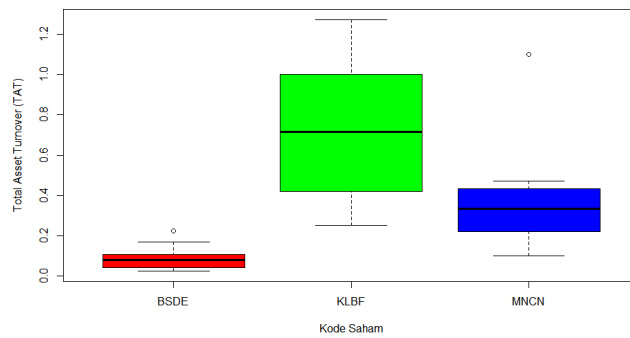


Sektor Barang Baku

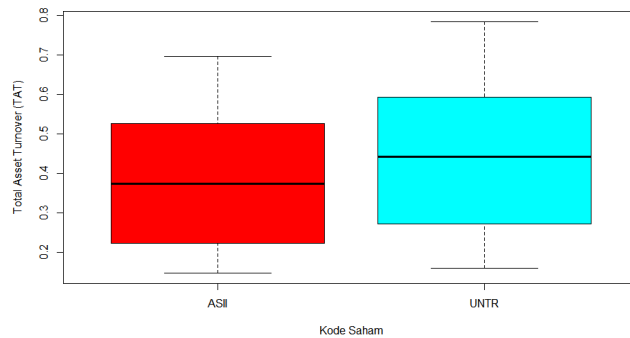
Lampiran 15 *Boxplot* Variabel *Total Assets Turnover (TAT)* pada Perusahaan yang *Survive*



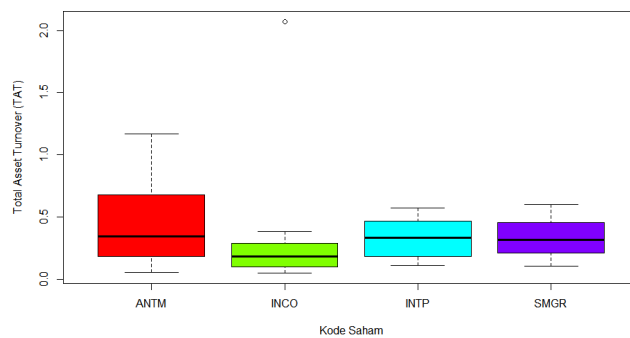
Sektor Infrastruktur



Sektor Properti dan Real Estat, Sektor Kesehatan, dan Sektor Barang Konsumen NonPrimer

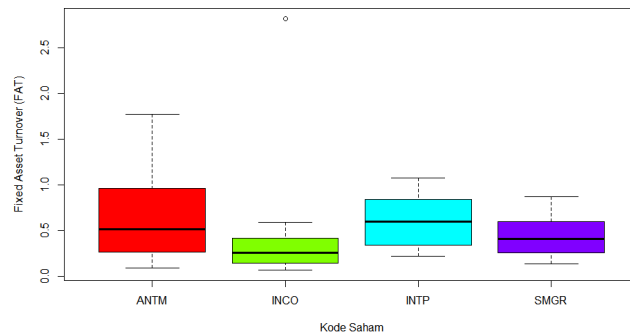


Sektor Perindustrian

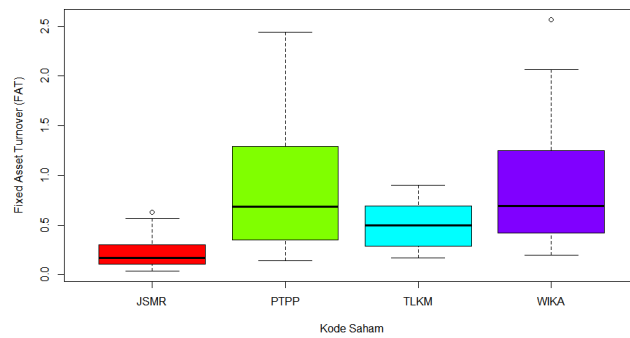


Sektor Barang Baku

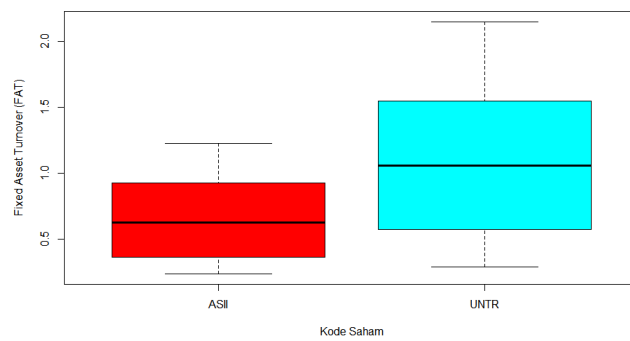
Lampiran 16 *Boxplot* Variabel *Fixed Assets Turnover (FAT)* pada Perusahaan yang *Survive*



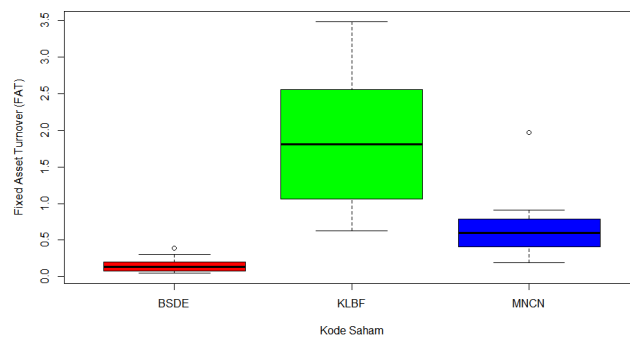
Sektor Barang Baku



Sektor Infrastruktur

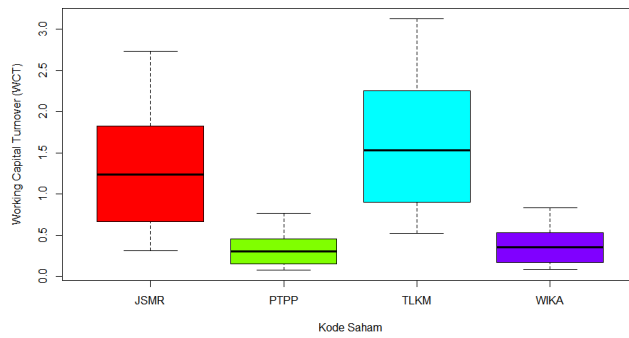


Sektor Perindustrian

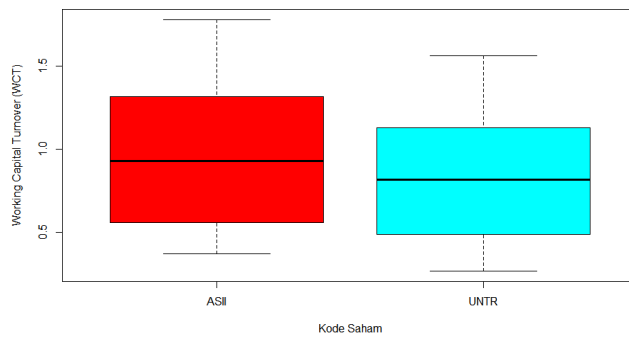


Sektor Properti dan Real Estat, Sektor Kesehatan, dan Sektor Barang Konsumen NonPrimer

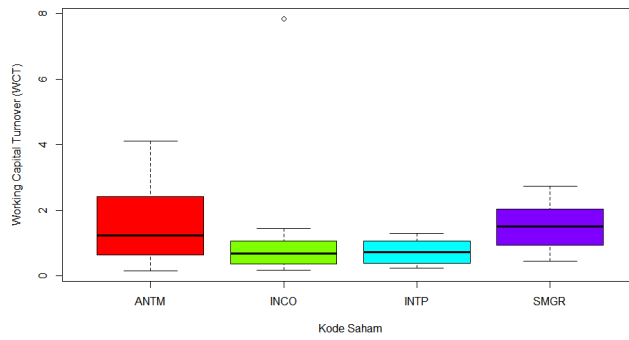
Lampiran 17 *Boxplot* Variabel *Working Capital Turnover* pada Perusahaan yang *Survive*



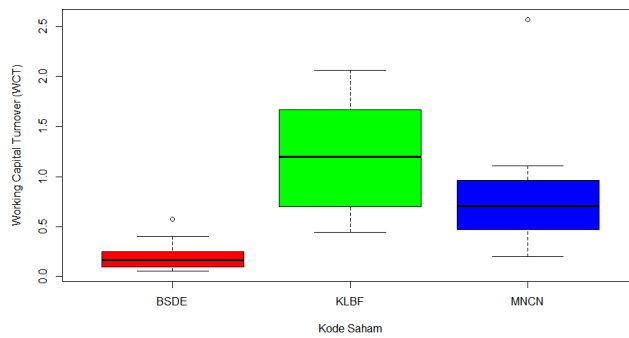
Sektor Infrastruktur



Sektor Perindustrian

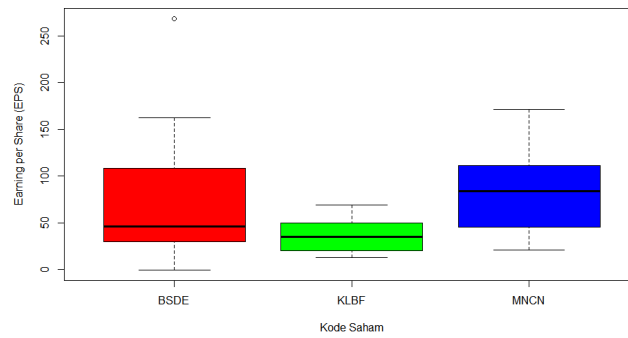


Sektor Barang Baku

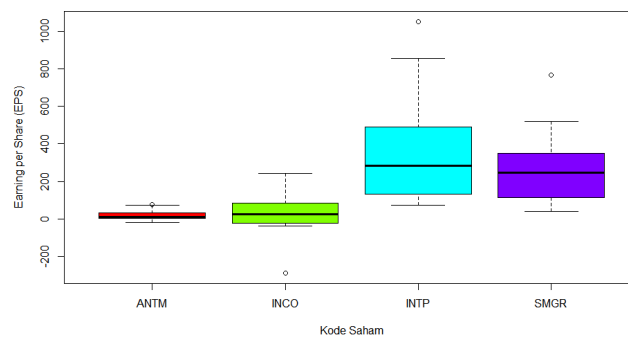


Sektor Properti dan Real Estat, Sektor Kesehatan, dan Sektor Barang Konsumen NonPrimer

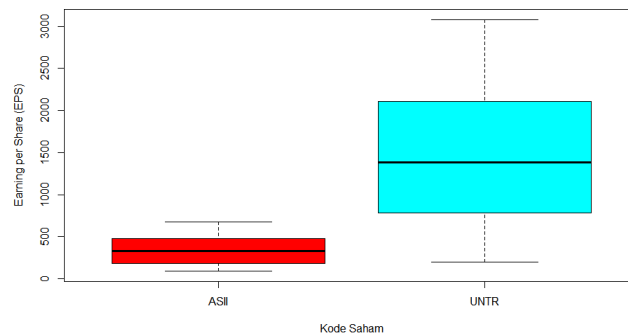
Lampiran 18 *Boxplot* Variabel *Earning per Share (EPS)* pada Perusahaan yang *Survive*



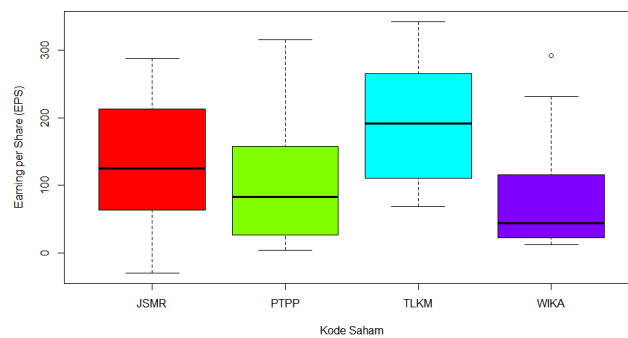
Sektor Properti dan Real Estat, Sektor Kesehatan, dan Sektor Barang Konsumen NonPrimer



Sektor Barang Baku

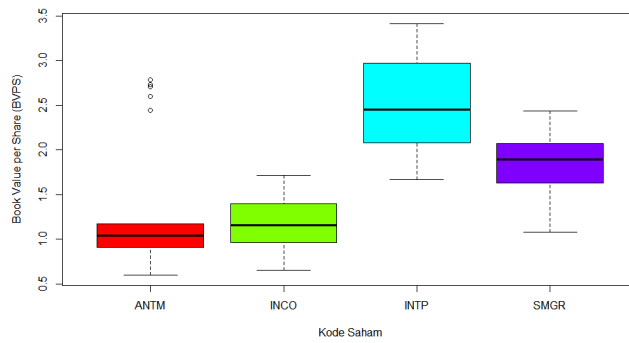


Sektor Perindustrian

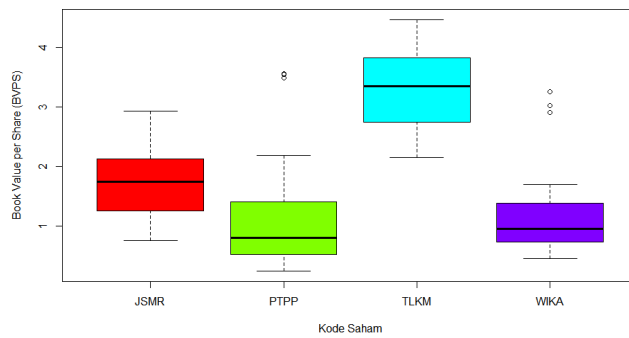


Sektor Infrastruktur

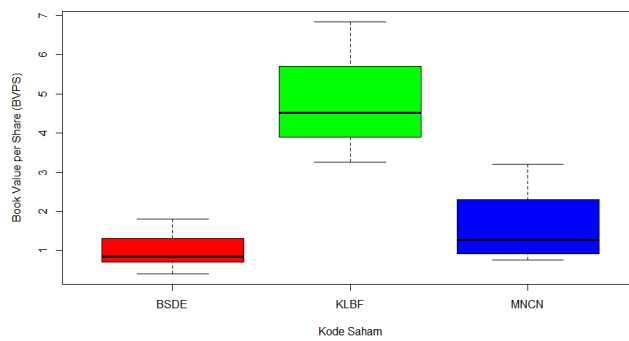
Lampiran 19 *Boxplot* Variabel *Book Value per Share (BVPS)* pada Perusahaan yang *Survive*



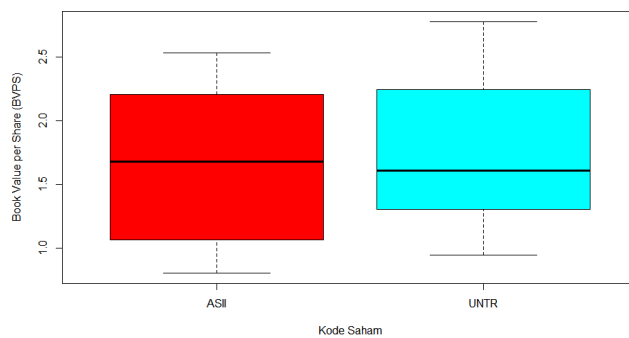
Sektor Barang Baku



Sektor Infrastruktur

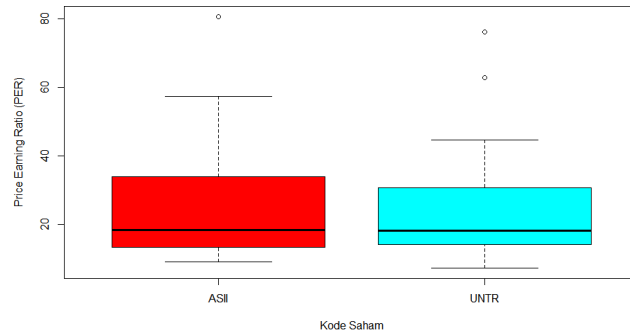


Sektor Properti dan Real Estat, Sektor Kesehatan, dan Sektor Barang Konsumen NonPrimer

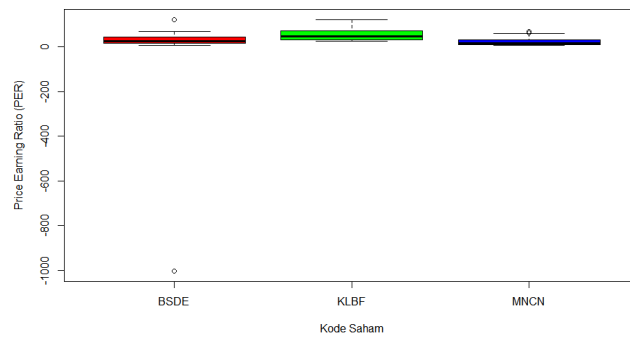


Sektor Perindustrian

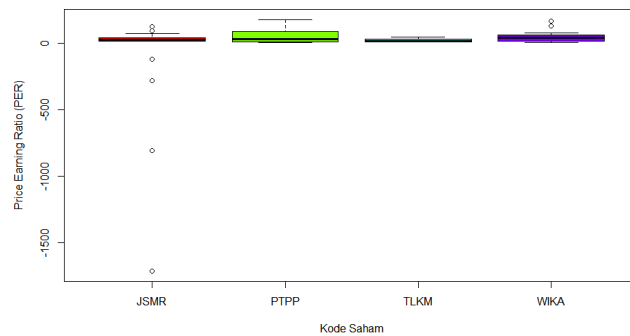
Lampiran 20 *Boxplot* Variabel *Price Earning Ratio (PER)* pada Perusahaan yang *Survive*



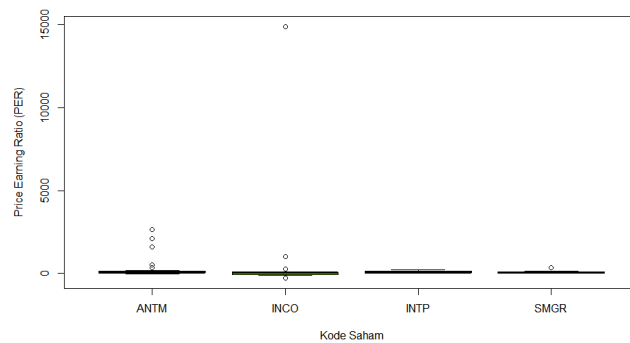
Sektor Perindustrian



Sektor Properti dan Real Estat, Sektor Kesehatan, dan Sektor Barang Konsumen NonPrimer

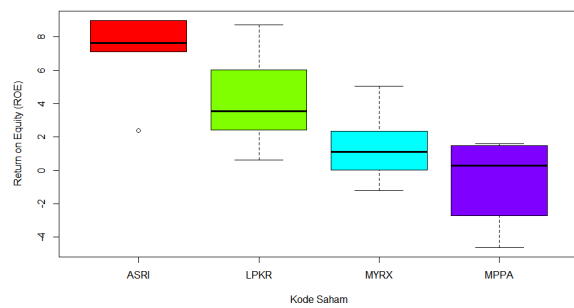
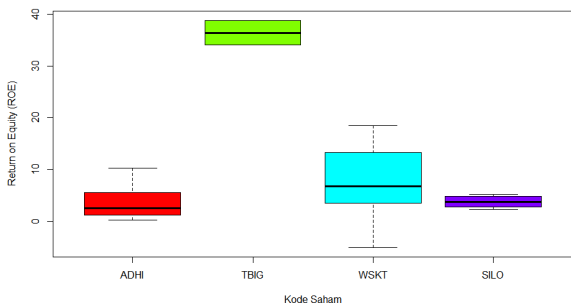
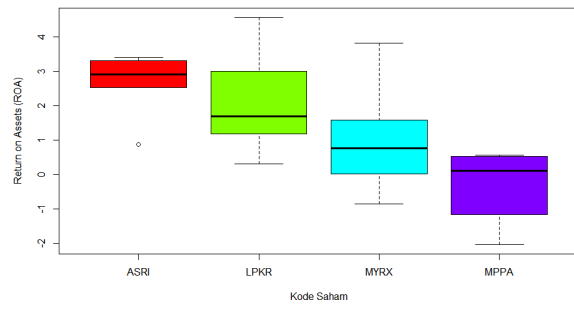
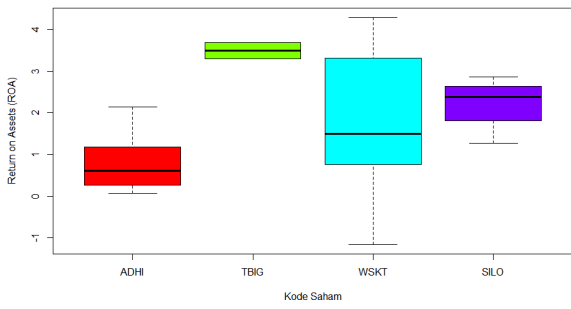
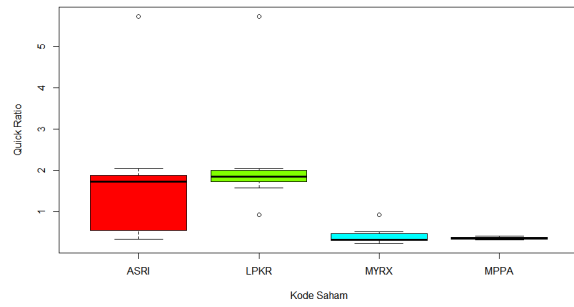
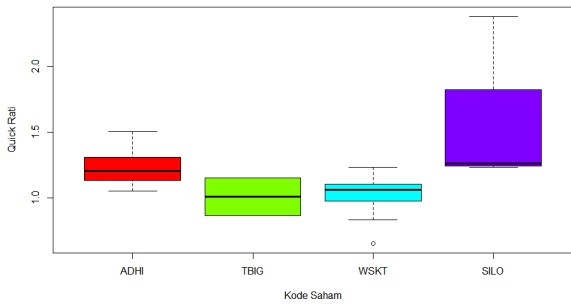
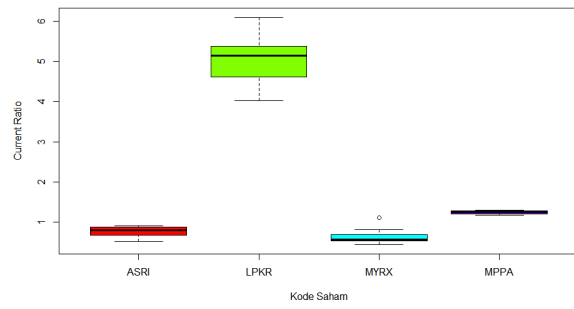
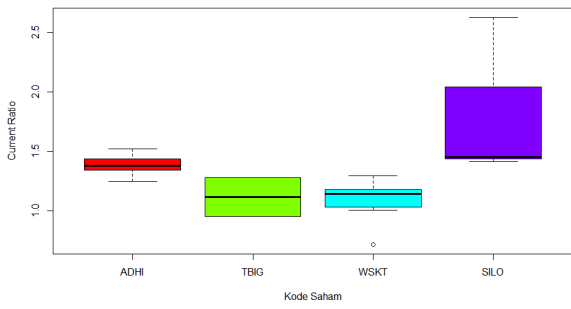


Sektor Infrastruktur

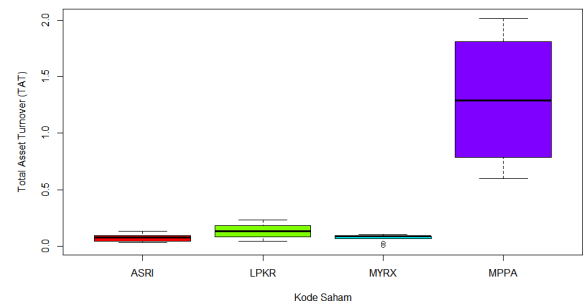
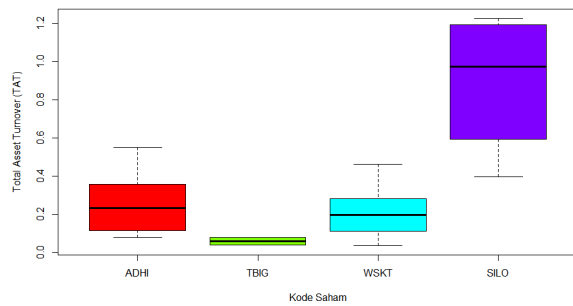
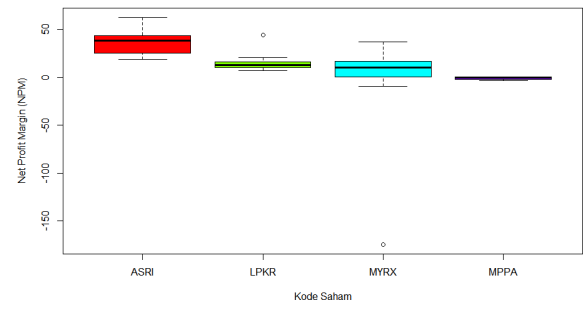
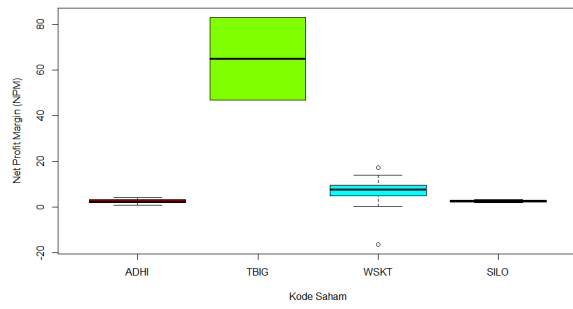
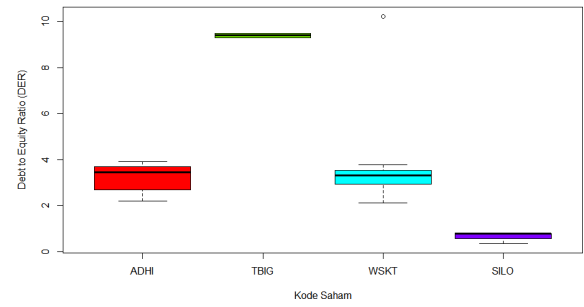
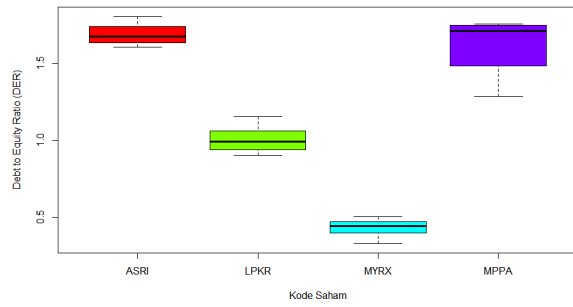
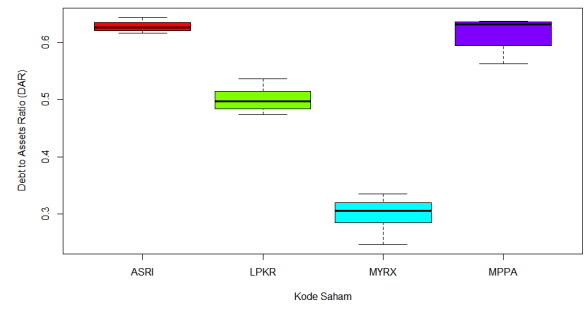
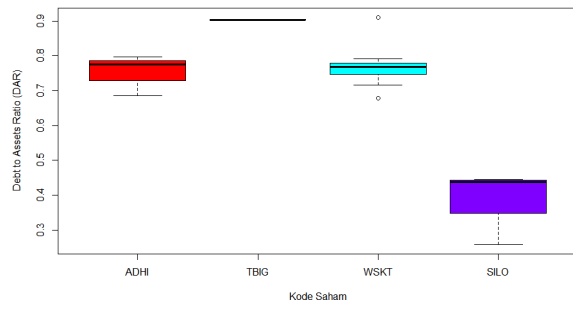


Sektor Barang Baku

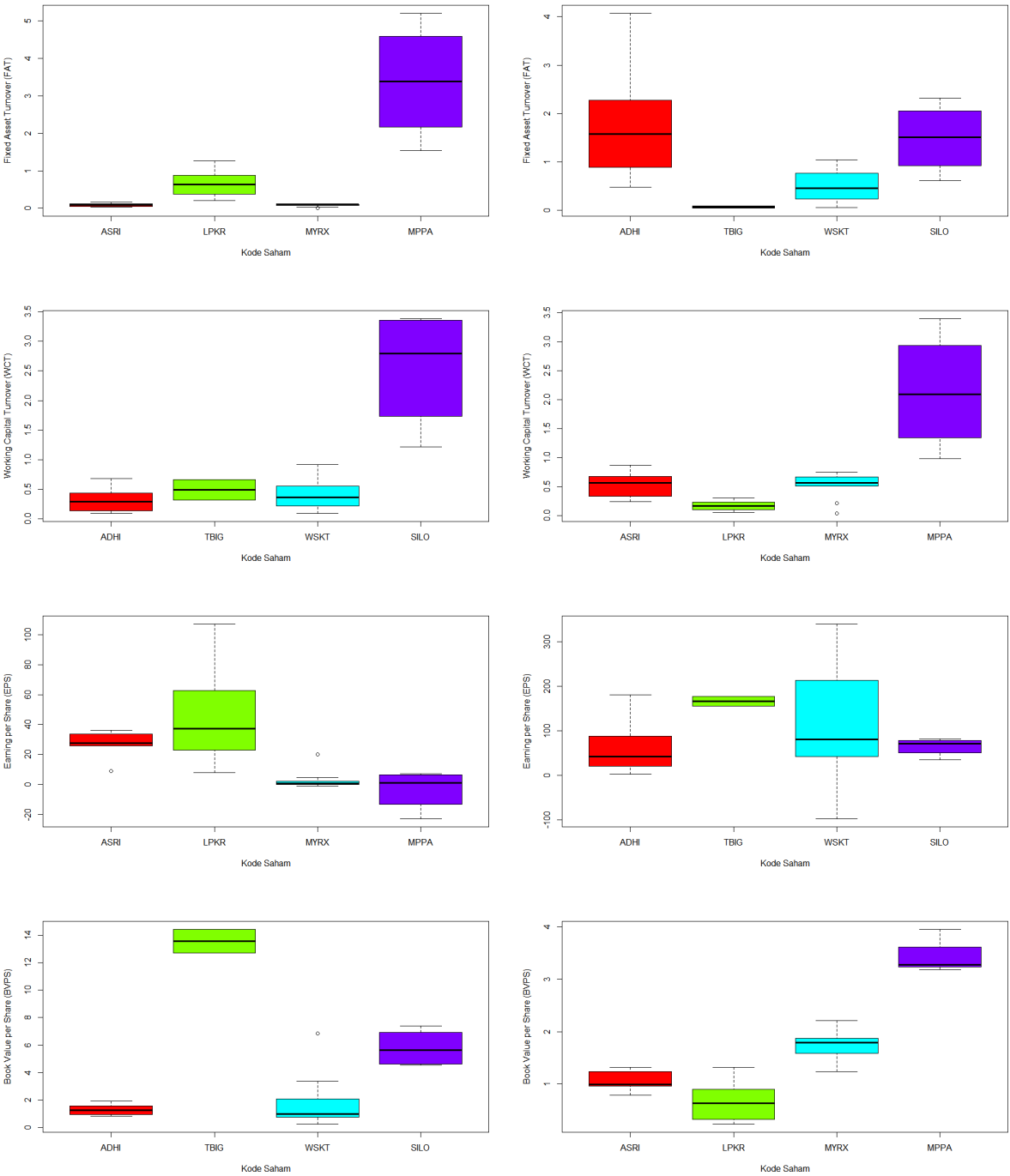
Lampiran 21 *Boxplot* pada Perusahaan yang Mengalami *Event*



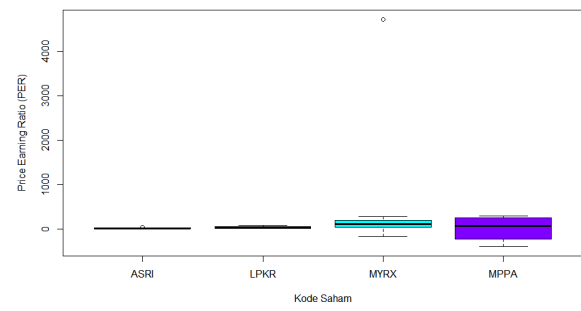
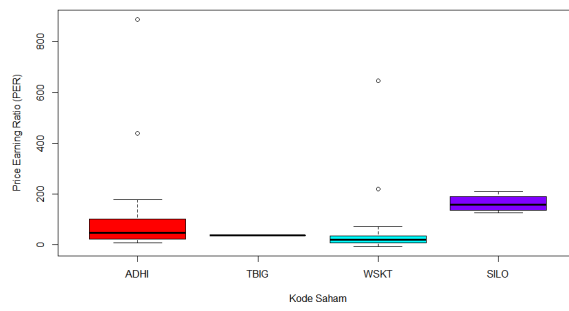
Lampiran 21 *Boxplot* pada Perusahaan yang Mengalami *Event* (Lanjutan 1)



Lampiran 21 *Boxplot* pada Perusahaan yang Mengalami *Event* (Lanjutan 2)



Lampiran 21 *Boxplot* pada Perusahaan yang Mengalami *Event* (Lanjutan 3)



(“Halaman ini sengaja dikosongkan”)

BIODATA PENULIS



Penulis bernama Nabela Aristya Fajrin dilahirkan di Sidoarjo, 02 Maret 2000, merupakan anak kedua dari 2 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu Tk Dharmawanita, SDN Kramattemenggung 01 Sidoarjo, SMPN 1 Kota Mojokerto dan SMAN 1 Sooko Kabupaten Mojokerto. Setelah lulus SMAN tahun 2018, penulis diterima di Departemen Aktuaria FSAD-ITS pada tahun 2018 melalui jalur SNMPTN dan terdaftar sebagai mahasiswa dengan NRP 06311840000018. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam mengikuti organisasi maupun kepanitiaan yaitu Himpunan Mahasiswa Aktuaria (HIMASAKTA) ITS sebagai staf departemen Pengembangan Sumber Daya Mahasiswa (PSDM) periode 2019-2020 serta staf ahli Pengembangan Sumber Daya Mahasiswa (PSDM) periode 2020-2021. Penulis juga pernah menjadi bagian dari staf eksternal Unit Kegiatan Tari dan Karawitan (UKTK) ITS periode 2018-2019. Dalam kepanitiaan, penulis pernah menjadi bendahara UKTK Sinau, kestarti *Canadian Team Mathematic Contest (CTMC)* 2019, staf kestarti gerigi ITS 2019, Kordinator kestarti OKKBK Aktuaria ITS. Selain itu, penulis juga melaksanakan kerja praktik pada PT Jasa Raharja Kantor cabang Jawa Timur. Apabila pembaca ingin berdiskusi, memberikan saran maupun kritik mengenai laporan tugas akhir ini dengan menghubungi penulis melalui aristyanabela@gmail.com.