

SKRIPSI

**ANALISIS PREDIKSI PERGERAKAN HARGA SAHAM
ANGGOTA INDEKS LQ45 MENGGUNAKAN MODEL
REGRESI COX**



Nathanael Alessandro Targa

NPM: 6161901057

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2023**

FINAL PROJECT

**PREDICTION ANALYSIS OF STOCK PRICE MOVEMENTS
FOR LQ45 INDEX MEMBERS USING THE COX REGRESSION
MODEL**



Nathanael Alessandro Targa

NPM: 6161901057

**DEPARTMENT OF MATHEMATICS
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PREDIKSI PERGERAKAN HARGA SAHAM ANGGOTA INDEKS LQ45 MENGGUNAKAN MODEL REGRESI COX

Nathanael Alessandro Targa

NPM: 6161901057

Bandung, 18 Januari 2023

Menyetujui,

Pembimbing 1



Farah Kristiani, Ph.D

Pembimbing 2



Liem Chin, M.Si

Ketua Tim Penguji



Agus Sukmana, M.Sc

Anggota Tim Penguji



Rizky Reza Fauzi, D.Phil.Math

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Dr. Livia Owen

PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

ANALISIS PREDIKSI PERGERAKAN HARGA SAHAM ANGGOTA INDEKS LQ45 MENGGUNAKAN MODEL REGRESI COX

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.



Dinyatakan di Bandung,
Tanggal 18 Januari 2023

Nathanael Alessandro Targa
NPM: 6161901057

ABSTRAK

Krisis finansial merupakan peristiwa yang menjadi perhatian bagi investor karena dapat menyebabkan penurunan harga saham yang sangat dalam. Sejak tahun 1997, sudah terjadi tiga kali krisis finansial. Oleh karena itu perlu diketahui faktor-faktor yang dapat memengaruhi dinamika harga saham. Harga saham dipertahankan karena merupakan aset yang dimiliki oleh investor. Pada penelitian ini akan digunakan model *Cox hazard* untuk mengetahui faktor-faktor yang secara signifikan memengaruhi pergerakan harga saham saat terjadi krisis finansial. Model *Cox hazard* dipilih karena mampu memperhatikan data tersensor, yang dalam penelitian ini adalah penurunan harga saham hingga batas tertentu. Penurunan harga saham yang dalam ini tentunya dipengaruhi oleh beberapa kovariat. Pada penelitian ini akan dilihat faktor-faktor yang memengaruhi, yang terdiri dari sembilan kovariat di mana delapan kovariat merupakan rasio yang sering digunakan investor saham dalam menentukan kualitas dari suatu saham dan satu kovariat merupakan sektor saham. Lebih lanjut, *Cox hazard* akan diaplikasikan pada saham-saham anggota indeks LQ45 pada periode Februari hingga Juli 2020. Data pergerakan harga saham diambil dari Yahoo *Finance* untuk periode 1 Januari hingga 31 Desember 2020. Dengan data yang dimiliki dan dengan menggunakan *Cox hazard* didapatkan kovariat yang signifikan terhadap pergerakan harga saham adalah *Earning per Share* (EPS), *Price to Book Value* (PBV), dan sektor saham konsumen non-siklis. Dalam memastikan pengaruh dari kovariat akan konstan hingga akhir durasi pengamatan, maka dilakukan uji *proportional hazard*. Berdasarkan pengujian asumsi *proportional hazard*, diketahui bahwa kovariat PBV gagal memenuhi asumsi *proportional hazard*, sehingga dengan menggunakan model *Cox stratified* didapatkan kovariat yang memengaruhi pergerakan harga saham adalah EPS dan sektor saham konsumen non-siklis.

Kata-kata kunci: *Cox Hazard*; *Proportional Hazard*; *Cox Stratified*; LQ45; Kovariat; Sektor Saham

ABSTRACT

Financial crisis is an event of concern to investors because it can cause a very deep decline in stock prices. Since 1997, there have been three financial crises. Therefore it is necessary to know the factors that can influence the dynamics of stock prices. Stock price is maintained because it is an asset owned by the investor. In this study, the Cox hazard model will be used to determine the factors that significantly influence stock price movements during a financial crisis. The Cox hazard model was chosen because of the ability to observe censored data, which in this study is a decline in stock prices to a certain extent. The deep decline in stock prices influenced by several covariates. This study will look at the determining factors, which consist of nine covariates where eight covariates are ratios that are often used by stock investors in determining the quality of a stock and one covariate is the stock sector. Furthermore, Cox hazard will be applied to LQ45 index members in the period February to July 2020. Data on stock price movements was taken from Yahoo Finance for the period January 1 to December 31, 2020. Using the data, and Cox hazard, the covariate that significant to stock price movements are Earning per Share (EPS), Price to Book Value (PBV), and the non-cyclical consumer stock sector. In ensuring the effect of the covariates will be constant until the end of the observation, a proportional hazard test is carried out. Based on the proportional hazard assumption test, it is known that the PBV covariate fails to meet the proportional hazard assumption, so by using the Cox stratified model it is found that the covariates that influence stock price movements are EPS and the non-cyclical consumer stock sector.

Keywords: Cox hazard; Proportional Hazard; Cox Stratified; LQ45; Covariate; Stock Sector

Untuk papi, mami, dan adik tercinta...

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena atas berkat dan penyertaan-Nya, saya dapat menyelesaikan pembuatan skripsi dengan judul “Analisis Prediksi Pergerakan Harga Saham Anggota Indeks LQ45 Menggunakan Model Regresi Cox”

Selama masa studi dan penyusunan skripsi berlangsung, penulis telah mendapatkan bimbingan, petunjuk, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Papi, mami, kedua adik, dan keluarga yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan tanpa henti dalam segala hal hingga proses penyusunan skripsi ini selesai dan tepat waktu.
2. Ibu Farah Kristiani, Ph.D selaku dosen pembimbing pertama yang sudah bersedia meluangkan banyak waktu untuk berdiskusi, memberikan saran dan nasihat dalam penulisan skripsi ini, hingga mempersiapkan penulis dalam menghadapi sidang skripsi.
3. Bapak Liem Chin, M.Si selaku dosen pembimbing kedua yang sudah bersedia meluangkan banyak waktu untuk berdiskusi, memberikan saran khususnya dalam penulisan sehingga proses penyusunan skripsi ini menjadi lebih baik.
4. Bapak Agus Sukmana, M.Sc dan Bapak Rizky Reza Fauzi, D.Phil.Math selaku dosen penguji yang telah memberikan saran untuk perbaikan dan pengembangan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Daniel Salim selaku koordinator skripsi yang senantiasa membimbing proses penyusunan skripsi sehingga proses penyusunan skripsi dapat berjalan dengan baik.
6. Seluruh dosen FTIS khususnya dosen Program Studi Matematika yang senantiasa memberikan ilmu dan pengetahuan baru selama masa perkuliahan.
7. Seluruh staff FTIS yang senantiasa membantu penulis selama masa perkuliahan.
8. Sharon yang selama bertahun-tahun selalu memberikan dukungan dalam menyelesaikan studi di tingkat SMA dan S1. Terima kasih untuk satu tahun terakhir selalu mendengarkan cerita, membantu, memberi saran dan semangat bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Marcella yang selama perkuliahan selalu memberikan dukungan dan menjadi teman bertengkar selama tujuh semester.
10. Jesslyn yang selama masa pengerjaan skripsi selalu menjadi sobat perpus dan memberikan dukungan selama perkuliahan.
11. Gaby yang selalu memberikan dukungan sejak semester pertama, membagikan banyak pengalaman dan memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi.
12. Felicia yang selama masa perkuliahan memberikan banyak saran, penjelasan materi, dan belajar bersama dalam menghadapi ujian.
13. Teman-teman ‘The Kardus’ yang selama tujuh semester ini selalu menemani penulis dan selalu belajar bersama-sama dalam menghadapi ujian.
14. Hubert, Andra, dan Nesya yang selalu menemani dan menghibur penulis sejak SD.
15. Adjie, Malay, dan Vanesa yang sudah membantu penulis untuk beradaptasi di Bandung sejak awal perkuliahan dan menghibur sejak SMA.
16. Teman-teman Matematika UNPAR angkatan 2019 yang tidak dapat dituliskan satu persatu yang telah menemani perjalanan selama perkuliahan.
17. Seluruh pihak yang telah mendukung, mendoakan, dan membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga segala kebaikan dan pertolongan dari semua pihak tersebut mendapat berkat dari Tuhan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan segala kerendahan hati terbuka menerima saran dan kritik yang membangun dari semua pihak untuk perbaikan dan pengembangan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap bahwa skripsi ini dapat bermanfaat dan membantu banyak pihak.

Bandung, Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Pembahasan	2
2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Analisis <i>Survival</i>	5
2.2 Fungsi <i>Survival</i>	6
2.3 Fungsi Distribusi Kumulatif	7
2.4 Fungsi Kepadatan Peluang	7
2.5 Fungsi Laju Kegagalan	8
2.6 Penyensoran Data	9
2.7 Metode Iterasi Newton-Raphson	9
2.8 Uji Residual Schoenfeld	10
2.9 Uji Wald	11
3 MODEL COX <i>Hazard</i> DAN KOVARIAT YANG MEMENGARUHI PERGERAKAN HARGA SAHAM	13
3.1 Model Cox <i>Hazard</i>	13
3.1.1 <i>Event</i> dalam Cox <i>Hazard</i>	14
3.1.2 Model Cox <i>Proportional Hazard</i>	14
3.1.3 Model Cox <i>Stratified</i>	20
3.2 Uji Signifikansi Model	23
3.2.1 Uji Serentak	23
3.2.2 Uji Parsial	23
3.3 Kovariat yang Memengaruhi Pergerakan Harga Saham	24
3.3.1 <i>Dividend per Share</i> /Dividen per Lembar Saham (DPS)	24
3.3.2 <i>Earning per Share</i> /Keuntungan per Lembar Saham (EPS)	24
3.3.3 <i>Book Value per Share</i> / Nilai Buku Per Lembar Saham (BVS)	24
3.3.4 <i>Return on Asset</i> /Pengembalian Atas Aset (ROA)	25
3.3.5 <i>Return on Equity</i> /Pengembalian Atas Ekuitas (ROE)	25
3.3.6 <i>Price to Earning Ratio</i> /Rasio Harga per Keuntungan (PER)	25
3.3.7 <i>Price to Book Value</i> /Rasio Harga Terhadap Nilai Buku (PBV)	26

3.3.8	<i>Debt to Equity Ratio/Rasio Utang Terhadap Modal (DER)</i>	26
3.3.9	Sektor Saham	26
3.4	Penentuan Model Terbaik Untuk Model Cox <i>Hazard</i>	27
4	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	29
4.1	Pemilihan Saham	29
4.2	Pengambilan dan Penyensoran Data	30
4.3	Variabel <i>Dummy</i>	34
4.4	Model Cox <i>Hazard</i> dengan Memperhatikan Satu Varibel	35
4.5	Implementasi Cox <i>Hazard</i> dan Interpretasi Model	35
4.5.1	Uji Signifikansi Model untuk Model Cox <i>Hazard</i>	36
4.5.2	Model Cox <i>Hazard</i> dengan Kovariat yang Signifikan	37
4.5.3	Pengujian Asumsi <i>Proportional Hazard</i>	38
4.5.4	Model Cox <i>Stratified</i> dengan Kovariat yang Signifikan	40
4.5.5	Pengujian Asumsi <i>Proportional Hazard</i> untuk Model Cox <i>Stratified</i>	41
4.5.6	Model Terbaik untuk Cox <i>Stratified</i>	41
4.5.7	Interpretasi Model Cox <i>Stratified</i>	41
5	KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran	43
	DAFTAR REFERENSI	45

DAFTAR GAMBAR

2.1	Ilustrasi Variabel Waktu dan <i>Event</i>	5
2.2	Ilustrasi Fungsi <i>Survival</i>	6
2.3	Ilustrasi Perbandingan Dua Fungsi <i>Survival</i>	6
3.1	Ilustrasi HR Bernilai Konstan Sepanjang Waktu	15
3.2	Pembentukan <i>Partial Likelihood</i> pada Model Cox <i>Proportional Hazard</i>	17
3.3	Penggunaan Model Cox <i>Hazard</i> yang Tepat	20
4.1	Perbandingan IHSG pada 2020-2021	31
4.2	Perbandingan LQ45 pada 2020-2021	31
4.3	Perbandingan IHSG, Indeks LQ45 dan Pertambahan Kasus COVID-19 pada 2020-2021	32
4.4	Ilustrasi Pergerakan Harga Saham	33
4.5	Ilustrasi Nilai β_a untuk BVS	39
4.6	Ilustrasi Nilai β_a untuk X_1	39
4.7	Ilustrasi Nilai β_a untuk PBV	40

DAFTAR TABEL

4.1	Anggota Indeks LQ45 Periode Februari hingga Juli 2020	29
4.2	Durasi Pengamatan dan <i>Event</i> untuk Masing-masing Saham	33
4.3	Pemisalan Variabel <i>Dummy</i> untuk Kovariat Sektor Saham	34
4.4	Model Cox <i>Proportional Hazard</i> dengan Satu Variabel	35
4.5	Model Cox <i>Proportional Hazard</i> untuk Pergerakan Harga Saham	36
4.6	Signifikansi Kovariat dari Model Cox <i>Proportional Hazard</i>	37
4.7	Model Cox <i>Proportional Hazard</i> dengan Kovariat yang Signifikan	38
4.8	Pengujian Asumsi PH untuk Model yang Memengaruhi Pergerakan Harga Saham	38
4.9	Kovariat yang Memengaruhi Model Cox <i>Stratified</i>	40
4.10	Pengujian Asumsi <i>Proportional Hazard</i> untuk Model Cox <i>Stratified</i>	41
4.11	Nilai AIC untuk Model Cox <i>Stratified</i>	41
4.12	Interpretasi Model Cox <i>Stratified</i>	42
4.13	EPS untuk Saham Anggota Sektor Konsumer Non-siklis	42

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Krisis finansial adalah kondisi di mana aset keuangan kehilangan sebagian besar dari nilai yang dimilikinya. Beberapa krisis finansial yang pernah terjadi adalah depresi besar pada 1929, krisis moneter pada 1997, dan krisis ekonomi pada 2008 yang utamanya disebabkan oleh macetnya kredit perumahan. Krisis finansial terbaru disebabkan oleh pandemi COVID-19.

World Health Organization (WHO) mendeklarasikan COVID-19 sebagai pandemi pada 11 Maret 2020¹. Sejak saat itu, banyak aspek dalam kehidupan yang berubah, tidak terkecuali pasar keuangan global, khususnya pasar saham di Indonesia, sehingga menyebabkan ketidakstabilan di pasar saham [1]. Menurut Saraswati [2], hal ini dapat dibuktikan dengan banyaknya sektor saham yang mengalami penurunan nilai seperti sektor properti yang mengalami penurunan terdalam yaitu 33,32% dan sektor konsumen non-siklis mengalami penurunan terendah sebesar 9,96%. Beberapa anggota sektor konsumen non-siklis adalah Gudang Garam Tbk (GGRM), Indofood Sukses Makmur Tbk (INDF), Unilever Indonesia Tbk (UNVR), dan lain-lain.

Berdasarkan Nugroho [3], perusahaan konsumen non-siklis atau barang konsumen primer merupakan perusahaan yang melakukan produksi atau distribusi barang dan jasa yang dijual kepada konsumen dan bersifat anti-siklis, di mana permintaan barang dan jasa tidak dipengaruhi oleh pertumbuhan ekonomi. Sektor ini terkait dengan kebutuhan masyarakat yang terus menerus diperlukan dalam keseharian. Perusahaan konsumen non-siklis terdiri dari beberapa subsektor, yaitu ritel makanan dan kebutuhan pokok, makanan dan minuman, tembakau, serta produk rumah tangga yang tidak tahan lama.

Dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang cukup besar antara penurunan harga saham pada sektor properti dan sektor konsumen non-siklis. Besarnya perbedaan penurunan ini menyebabkan akan dianalisis faktor penyebab suatu saham mengalami penurunan yang lebih dalam dibandingkan dengan saham lainnya. Dengan demikian pada penelitian ini, akan dibahas faktor-faktor yang memengaruhi penurunan harga saham di Indonesia, khususnya pada masa awal pandemi COVID-19.

Berdasarkan Gao [4], model-model awal dalam memprediksi pergerakan harga saham menggunakan model deret waktu dan analisis multivariat. Pada kedua metode tersebut, pergerakan harga saham dimodelkan sebagai fungsi terhadap waktu dan diselesaikan sebagai regresi. Namun saham memiliki sifat *chaotic nature*, yaitu pergerakan harga saham dalam jangka pendek sulit diprediksi dan memiliki volatilitas yang tinggi.

Pada penelitian ini, akan digunakan model lain yaitu model *Cox hazard* untuk memprediksi pergerakan harga saham di Indonesia. Alasan pemilihan model *Cox hazard* adalah karena model ini mampu mengamati aspek durasi dari data, yaitu penyensoran data.

Terdapat penelitian lain yang menggunakan model *Cox hazard* dalam memprediksi pergerakan harga saham. Berdasarkan penelitian oleh Ni [5], dengan memanfaatkan model *Cox hazard*, mengungkapkan bahwa perusahaan dengan kondisi keuangan yang baik, likuiditas yang tinggi, dan laju pertumbuhan pendapatan yang tinggi mampu membuat saham tidak mengalami penurunan

¹<https://www.who.int/europe/emergencies/situations/covid-19>

harga yang dalam di pasar saham. Pada skripsi ini, akan dilihat pergerakan harga saham pada masa awal pandemi COVID-19 dengan memperhatikan kovariat yang berbeda.

Terdapat beberapa model dalam *Cox hazard*, di antaranya adalah *Cox proportional hazard* dan *Cox stratified*. *Cox proportional hazard* dapat digunakan jika kovariat yang dimiliki memenuhi asumsi *proportional hazard*. Jika gagal memenuhi asumsi tersebut, dapat digunakan *Cox stratified* untuk membuat model yang memenuhi asumsi *proportional hazard*.

Dalam penelitian ini, akan digunakan sembilan kovariat yang diduga memengaruhi penurunan harga saham, seperti *dividend per share*, *earning per share*, *price per earning ratio*, *book value per share*, *price to book value*, *return on asset*, *return on equity*, *debt to equity ratio*, dan sektor saham. Sektor saham sendiri terbagi menjadi barang baku, konsumen siklis, konsumen non-siklis, energi, keuangan, kesehatan, industrial, infrastruktur, dan properti. Seluruh data pergerakan harga saham diambil dari Yahoo Finance pada periode 1 Januari hingga 31 Desember 2020. Data untuk seluruh kovariat didapatkan dari laporan keuangan masing-masing perusahaan.

Penelitian ini menjadi penting karena peristiwa krisis keuangan bukanlah peristiwa yang hanya terjadi sekali, tetapi sudah terjadi berkali-kali. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat membantu para investor dalam mengetahui faktor-faktor penyebab pergerakan harga saham. Lebih lanjut, penelitian ini juga akan memperhatikan sektor saham yang mampu mempertahankan nilainya relatif baik dibandingkan dengan sektor lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, berikut adalah beberapa masalah yang dapat dirumuskan pada penelitian ini.

1. Bagaimana memprediksi pergerakan harga saham dengan model *Cox hazard*?
2. Apa saja faktor yang menyebabkan pergerakan harga saham pada masa awal pandemi COVID-19?
3. Bagaimana interpretasi dari model *Cox hazard* terhadap pergerakan harga saham pada masa awal pandemi COVID-19?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan penelitian ini adalah:

1. memanfaatkan dan menganalisis model *Cox hazard* sebagai salah satu model yang dapat diterapkan untuk memprediksi pergerakan harga saham,
2. menguraikan, memeriksa, dan menguji faktor yang menyebabkan pergerakan harga saham pada masa awal pandemi COVID-19,
3. menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi pergerakan harga saham pada masa awal pandemi COVID-19 berdasarkan model *Cox hazard*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penulisan penelitian ini adalah:

1. pemilihan jenis saham hanya terbatas pada indeks saham LQ45 periode Februari 2020 hingga Juli 2020,
2. periode pengamatan dibatasi pada tanggal 1 Januari 2020 hingga 31 Desember 2020.

1.5 Sistematika Pembahasan

Pada makalah ini akan terbagi dalam lima bab dengan sistematika sebagai berikut.

Bab 1: Pendahuluan

Pada bab ini akan diuraikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, dan sistematika pembahasan makalah ini.

Bab 2: Landasan Teori

Bab ini membahas teori-teori yang mendukung pembahasan dalam makalah ini. Teori-teori tersebut terdiri dari analisis *survival*, fungsi distribusi *survival*, fungsi distribusi kumulatif, fungsi kepadatan peluang, fungsi laju kegagalan, penyensoran data, dan metode iterasi Newton-Raphson.

Bab 3: Metodologi Penelitian

Bab ini membahas pendefinisian *event* dalam *Cox hazard*, model *Cox proportional hazard*, model *Cox stratified*, penentuan model terbaik untuk model *Cox hazard*, dan kovariat yang digunakan dalam memprediksi pergerakan harga saham pada masa awal pandemi COVID-19.

Bab 4: Analisis dan Pembahasan

Bab ini membahas model yang didapatkan yang terdiri dari model *Cox proportional hazard*, model *Cox stratified* serta interpretasi model yang dimiliki.

Bab 5: Kesimpulan dan Saran

Bab ini menjelaskan kesimpulan dan saran yang didapatkan pada penelitian ini.