

**PENDUGAAN PELUANG KENAIKAN HARGA  
SAHAM MENGGUNAKAN SELANG KEPERCAYAAN  
TERCAK PARAMETER *BERNOULLI***

**SKRIPSI**



**STEFANI DEBORAH TIORIS**

**H051181330**

**PROGRAM STUDI STATISTIKA DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
DESEMBER 2023**

**PENDUGAAN PELUANG KENAIKAN HARGA  
SAHAM MENGGUNAKAN SELANG KEPERCAYAAN  
TERACAK PARAMETER DISTRIBUSI *BERNOULLI***

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada  
Program Studi Statistika Departemen Statistika Fakultas Matematika dan  
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin**

**STEFANI DEBORAH TIORIS**

**H051181330**

**PROGRAM STUDI STATISTIKA DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**DESEMBER 2023**

**LEMBAR PERNYATAAN KEOTENTIKAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang saya buat dengan judul:

**Pendugaan Peluang Kenaikan Harga Saham Menggunakan Selang Kepercayaan Teracak Parameter Distribusi *Bernoulli***

adalah benar hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat dan belum pernah dipublikasikan dalam bentuk apapun

**Makassar, 18 Desember 2023**



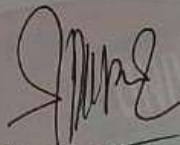
**Stefani Deborah Tioris**

**NIM H051181330**

**PENDUGAAN PELUANG KENAIKAN HARGA  
SAHAM MENGGUNAKAN SELANG KEPERCAYAAN  
TERCAK PARAMETER DITRIBUSI *BERNOULLI***

Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Nurtifi Sunusi, S. Si., M. Si.

NIP. 19720117 199703 2 002

Pembimbing Pertama



Andi Kresna Jaya, S. Si., M. Si.

NIP. 19731228 200003 1 001

Ketua Program Studi



Dy Laila Lailamiyati, S.Si., M.Si.

NIP. 19770808 200501 2 002

Pada 18 Desember 2023

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Stefani Deborah Tioris  
NIM : H051181330  
Program Studi : Statistika  
Judul Skripsi : Pendugaan Peluang Kenaikan Harga Saham Menggunakan  
Selang Kepercayaan Teracak Parameter Distribusi *Bernoulli*

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

### DEWAN PENGUJI

1. Ketua : Prof. Dr. Nurtiti Sunusi, S. Si., M. Si. (.....)
2. Sekretaris : Andi Kresna Jaya, S. Si., M. Si. (.....)
3. Anggota : Dra. Nasrah Sirajang, M. Si. (.....)
4. Anggota : Dr. Erna Tri Herdiani, S. Si., M. Si. (.....)

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 18 Desember 2023

## KATA PENGANTAR

Haleluya! Biarlah Segala yang bernafas memuji TUHAN! Haleluya! Atas Pertolongan dan Penehan-Nya lah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Karena TUHANlah yang memberikan hikmat, dari mulut-Nya datang pengetahuan dan kepandaian. Sebab segala sesuatu adalah dari Dia, dan oleh Dia, dan kepada Dia: Bagi Dialah kemuliaan sampai selama-lamanya! *Soli Deo Gloria*.

Penulis tidak akan sampai pada titik ini, jikalau tanpa dukungan dan bantuan dari pihak yang selalu ada, peduli dan menyayangi penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sekaligus bersyukur untuk orang tua terkasih **Hans Tioris** dan **Intje Tjiang** yang selalu mendoakan, mendukung, dan memberikan kasih dengan tulus Ikhlas sampai saat ini. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada seluruh **Keluarga Besar** dimana pun berada yang telah mendoakan.

Penghargaan yang tulus dan ucapan terima kasih dengan penuh keikhlasan juga penulis ucapkan kepada:

1. **Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.**, selaku Rektor Universitas Hasanuddin beserta seluruh jajarannya.
2. **Bapak Dr. Eng. Amiruddin**, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin beserta seluruh jajarannya.
3. **Ibu Dr. Anna Islamiyati, S.Si., M.Si.** selaku Ketua Departemen Statistika, segenap Dosen Pengajar dan Staf yang telah membekali ilmu dan kemudahan kepada penulis dalam berbagai hal selama menjadi mahasiswa di Departemen Statistika.
4. **Ibu Prof. Dr. Nurtiti Sunusi, S.Si., M.Si.** selaku Pembimbing Utama dan **Bapak Andi Kresna Jaya, S. Si., M.Si.** selaku Pembimbing Pendamping yang dengan penuh kesabaran telah meluangkan waktu dan pemikirannya di tengah berbagai kesibukan dan prioritasnya untuk senantiasa memberikan arahan, dorongan, dan motivasi kepada penulis mulai dari awal hingga selesainya penulisan tugas akhir ini.
5. **Ibu Dra. Nasrah Sirajang, M.Si.** dan **Ibu Dr. Erna Tri Herdiani, S.Si., M. Si.** selaku Tim Penguji yang telah memberikan kritikan yang membangun dalam

penyempurnaan penyusunan tugas akhir ini serta waktu yang telah diberikan kepada penulis.

6. **Ibu Prof. Dr. Nurtiti Sunusi, S.Si., M.Si.** selaku Penasehat Akademik penulis. Terima kasih atas segala bantuan, nasehat serta motivasi yang selalu diberikan kepada Penulis selama menjalani pendidikan di Departemen Statistika.
7. Teman-teman **Statistika 2018**, terima kasih untuk kebersamaan yang telah dilewati selama menempuh Pendidikan di Universitas Hasanuddin. Untuk suka dan duka dalam kerja sama serta dukungan yang telah diberikan kepada penulis saat menghadapi kesulitan atau hambatan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Dan tak lupa juga, terima kasih kepada **Nehemia Millenuim Payung** yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang selalu memberikan doa, semangat dan motivasi kepada penulis sehingga tugas akhir ini boleh terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis memohon maaf. Akhir kata, semoga tulisan ini memberikan manfaat untuk pembaca.

Makassar, 18 Desember 2023



Stefani Deborah Tioris

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIK**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Hasanuddin, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Stefani Deborah Tioris  
NIM : H051181330  
Program Studi : Statistika  
Departemen : Statistika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Hasanuddin **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas tugas akhir saya yang berjudul:

**“Pendugaan Peluang Kenaikan Harga Saham Menggunakan Selang  
Kepercayaan Teracak Parameter Distribusi Bernoulli”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Terkait dengan hal di atas, maka pihak universitas berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Makassar pada tanggal, 18 Desember 2023

Yang menyatakan



(Stefani Deborah Tioris)

## ABSTRAK

Pasar Modal merupakan sistem keuangan yang terorganisasi terdiri dari bank komersial, lembaga perantara di bidang keuangan dan seluruh surat-surat berharga yang beredar. Salah satu manfaat dari pasar modal adalah menciptakan kesempatan kepada masyarakat untuk berpartisipasi dalam kegiatan perekonomian khususnya dalam berinvestasi. Naik turunnya harga saham di pasar modal tidak dapat diprediksi karena pergerakannya terjadi secara acak. Oleh karena itu, pergerakan harga saham termasuk kedalam model *random walk* dengan asumsi bahwa nilai *error* bersifat independen dan identik dengan mean 0 dan variansi  $\sigma_e^2$ . Sehingga nilai *error* dapat dipandang sebagai percobaan *Bernoulli* dengan peluang kenaikan harga saham dapat diduga menggunakan selang kepercayaan, dalam penelitian ini digunakan selang kepercayaan teracak. Metode ini melibatkan inversi dari uji teracak, yakni melibatkan percobaan *auxiliary* dalam pembentukan daerah kritis untuk uji nya. Dengan menerapkan metode ini maka selang kepercayaan yang dibentuk akan memiliki ukuran *coverage* yang diharapkan untuk setiap nilai pada ruang parameternya. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh pendugaan selang kepercayaan teracak untuk parameter *Bernoulli*. Dalam melakukan estimasi selang kepercayaan teracak parameter distribusi *bernoulli* digunakan data yang digunakan adalah data kenaikan harga saham PT. Sumber Alfaria Trijaya Tbk periode 1 Januari 2020 – 30 Juni 2020 dengan *error return* ( $e_t$ ) dari harga penutupan saham sebagai percobaan *bernoulli* dengan peluang sukses  $P(e_t > 0)$ . Diperoleh hasil pendugaan selang kepercayaan teracak untuk PT. Sumber Alfaria Trijaya Tbk dengan nilai nominal 95% adalah (0.2550332, 0.4229984).

**Kata Kunci:** *Bernoulli*, Harga Saham, *Random Walk*, Selang Kepercayaan Teracak.

## ABSTRACT

The Capital Market is an organized financial system consisting of commercial banks, intermediary institutions in the financial sector and all outstanding securities. One of the benefits of the capital market is to create opportunities for the public to participate in economic activities, especially in investing. The ups and downs of stock prices in the capital market cannot be predicted because the movements occur randomly. Therefore, the movement of stock prices is included in the random walk model with the assumption that the error value is independent and identical with mean 0 and variance  $\sigma_e^2$ . Therefore, the error value can be viewed as a Bernoulli experiment with the chance that the stock price increase can be estimated using a confidence interval, in this study a randomized confidence interval is used. This method involves the inversion of the randomized test, which involves auxiliary experiments in the formation of critical regions for the test. By applying this method, the confidence interval formed will have the expected coverage size for each value in the parameter space. This study aims to obtain randomized confidence interval estimation for Bernoulli parameters. In this research, in estimating the randomized confidence interval of the bernoulli distribution parameters, data on the increase in the share price of PT Sumber Alfaria Trijaya Tbk for the period January 1 2020 - June 30, 2020 with the error return ( $e_t$ ) of the closing price of the stock as a bernoulli experiment with a chance of success  $P(e_t > 0)$ . The result of the randomized confidence interval estimation for PT Sumber Alfaria Trijaya Tbk with a nominal value of 95% is (0.2550332,0.4229984).

**Keywords:** Bernoulli, Stock Price, Random Walk, Randomized Confidence Interval.

## DAFTAR ISI

|                                                                                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| HALAMAN SAMPUL.....                                                                   | i         |
| HALAMAN JUDUL.....                                                                    | ii        |
| LEMBAR PERNYATAAN KEOTENTIKAN.....                                                    | iii       |
| HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING.....                                                   | iv        |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                                               | v         |
| KATA PENGANTAR.....                                                                   | vi        |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....                                         | viii      |
| ABSTRAK.....                                                                          | ix        |
| ABSTRACT.....                                                                         | x         |
| DAFTAR ISI.....                                                                       | xi        |
| DAFTAR TABEL.....                                                                     | xiii      |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                                                  | xiv       |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                                                         | <b>1</b>  |
| 1.1. Latar Belakang.....                                                              | 1         |
| 1.2. Rumusan Masalah.....                                                             | 3         |
| 1.3. Batasan Masalah.....                                                             | 3         |
| 1.4. Tujuan Penelitian.....                                                           | 4         |
| 1.5. Manfaat Penelitian.....                                                          | 4         |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                                                   | <b>1</b>  |
| 2.1. Distribusi Binomial.....                                                         | 1         |
| 2.2. Selang Kepercayaan Acak.....                                                     | 2         |
| 2.3. Metode Newton-Raphson.....                                                       | 4         |
| 2.4. Bootstrap.....                                                                   | 5         |
| 2.5. Random Walk.....                                                                 | 6         |
| 2.6. Harga Saham.....                                                                 | 6         |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>                                             | <b>8</b>  |
| 3.1 Jenis dan Sumber Data.....                                                        | 8         |
| 3.2 Variabel Penelitian.....                                                          | 8         |
| 3.3 Langkah-Langkah Analisis.....                                                     | 8         |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                                               | <b>10</b> |
| 4.1. Penugaaan Selang Kepercayaan Teracak Parameter Distribusi <i>Bernoulli</i> ..... | 10        |
| 4.2. Pendugaan Selang Kepercayaan Teracak Harga Saham.....                            | 24        |
| 4.2.1. Deskripsi Data.....                                                            | 24        |

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| 4.2.2. <i>Newton-Raphson</i> ..... | 26        |
| 4.3. <i>Bootstrap</i> .....        | 28        |
| 4.4. Interpretasi Hasil .....      | 29        |
| <b>BAB V PENUTUP</b> .....         | <b>30</b> |
| 5.1. Kesimpulan.....               | 30        |
| 5.2. Saran.....                    | 31        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....        | <b>32</b> |
| <b>LAMPIRAN</b> .....              | <b>34</b> |

## **DAFTAR TABEL**

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Table 4.1</b> Data Harga Penutupan Saham PT. Sumber Alfaria Trijaya Tbk. .... | 24 |
| <b>Table 4.2</b> Tabel Data Harga Saham.....                                     | 26 |
| <b>Table 4.3</b> Hasil Bootstrap Beserta Selang Kepercayaan .....                | 28 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                         |                                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Lampiran 1.</b> Data Saham.....      | 35                                  |
| <b>Lampiran 2.</b> Newton-Raphson ..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

## ABSTRAK

Pasar Modal merupakan sistem keuangan yang terorganisasi terdiri dari bank komersial, lembaga perantara di bidang keuangan dan seluruh surat-surat berharga yang beredar. Salah satu manfaat dari pasar modal adalah menciptakan kesempatan kepada masyarakat untuk berpartisipasi dalam kegiatan perekonomian khususnya dalam berinvestasi. Naik turunnya harga saham di pasar modal tidak dapat diprediksi karena pergerakannya terjadi secara acak. Oleh karena itu, pergerakan harga saham termasuk kedalam model *random walk* dengan asumsi bahwa nilai *error* bersifat independen dan identik dengan mean 0 dan variansi  $\sigma_e^2$ . Sehingga nilai *error* dapat dipandang sebagai percobaan *Bernoulli* dengan peluang kenaikan harga saham dapat diduga menggunakan selang kepercayaan, dalam penelitian ini digunakan selang kepercayaan teracak. Metode ini melibatkan inversi dari uji teracak, yakni melibatkan percobaan *auxiliary* dalam pembentukan daerah kritis untuk uji nya. Dengan menerapkan metode ini maka selang kepercayaan yang dibentuk akan memiliki ukuran *coverage* yang diharapkan untuk setiap nilai pada ruang parameternya. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh pendugaan selang kepercayaan teracak untuk parameter *Bernoulli*. Dalam melakukan pendugaan selang kepercayaan teracak parameter distribusi *bernoulli* digunakan data yang digunakan adalah data kenaikan harga saham PT. Sumber Alfaria Trijaya Tbk periode 1 Januari 2020 – 30 Juni 2020 dengan *error* saham ( $e_t$ ) dari harga penutupan saham sebagai percobaan *bernoulli* dengan peluang sukses  $P(e_t > 0)$ . Diperoleh hasil pendugaan selang kepercayaan teracak ( $l$  ,  $u$ ) untuk PT. Sumber Alfaria Trijaya Tbk dengan nilai nominal 95% adalah (0.2550 , 0.4229).

**Kata Kunci:** *Bernoulli*, Harga Saham, *Random Walk*, Selang Kepercayaan Teracak.

## ABSTRACT

The Capital Market is an organized financial system consisting of commercial banks, intermediary institutions in the financial sector and all outstanding securities. One of the benefits of the capital market is to create opportunities for the public to participate in economic activities, especially in investing. The ups and downs of stock prices in the capital market cannot be predicted because the movements occur randomly. Therefore, the movement of stock prices is included in the random walk model with the assumption that the error value is independent and identical with mean 0 and variance  $\sigma_e^2$ . Therefore, the error value can be viewed as a Bernoulli experiment with the chance that the stock price increase can be estimated using a confidence interval, in this study a randomized confidence interval is used. This method involves the inversion of the randomized test, which involves auxiliary experiments in the formation of critical regions for the test. By applying this method, the confidence interval formed will have the expected coverage size for each value in the parameter space. This study aims to obtain randomized confidence interval estimation for Bernoulli parameters. In this research, in estimating the randomized confidence interval of the bernoulli distribution parameters, data on the increase in the share price of PT Sumber Alfaria Trijaya Tbk for the period January 1 2020 - June 30, 2020 with the error stock ( $e_t$ ) of the closing price of the stock as a bernoulli experiment with a chance of success  $P(e_t > 0)$ . The result of the randomized confidence interval estimation ( $l$  ,  $u$ ) for PT Sumber Alfaria Trijaya Tbk with a nominal value of 95% is (0.2550 , 0.4229).

**Keywords:** Bernoulli, Stock Price, Random Walk, Randomized Confidence Interval.

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Distribusi *Bernoulli* yang dinamai dari ahli matematika Swiss Jacob Bernoulli, adalah distribusi probabilitas diskrit dari variabel acak yang menghasilkan 2 kemungkinan hasil, yaitu “sukses” dan “gagal”. Distribusi *Bernoulli* adalah kasus khusus dari distribusi binomial yang berasal dari percobaan binomial yaitu suatu proses *Bernoulli* yang diulang sebanyak  $n$  kali dan yang bersifat independen dan dari percobaan yang satu dengan yang lainnya memiliki nilai peluang “sukses” yang sama untuk setiap kejadiannya dengan parameter  $n$  dan  $p$  (Jainal dkk, 2016).

Parameter  $p$  dari distribusi binomial sering disebut sebagai proporsi binomial (Brown dkk, 2001). Inferensi dari  $p$  dapat dilakukan dengan membentuk selang kepercayaannya, yaitu himpunan nilai dimana  $p$  mungkin berada dengan peluang tertentu. Pembentukan selang kepercayaan dilakukan dengan memilih dua statistik sedemikian sehingga peluang  $p$  berada di antara kedua statistik tersebut adalah sebesar  $1 - \alpha$ , yang kemudian disebut sebagai taraf nominal selang kepercayaannya (Hogg dkk, 2019).

Salah satu interval standar yang sering digunakan dalam pembentukan selang kepercayaan untuk  $p$  adalah interval wald. Interval ini termasuk ke dalam selang kepercayaan aproksimasi karena didasarkan pada *Teorema Limit Pusat*. Namun, selang kepercayaan aproksimasi tidak memiliki ukuran *coverage probability* yang sama dengan taraf nominalnya ( $1 - \alpha$ ). Bahkan, *coverage probability* dari selang kepercayaan aproksimasi, khususnya Interval Wald, biasanya jatuh di bawah nilai  $1 - \alpha$ . Memang terdapat metode eksak dalam pembentukan selang kepercayaan untuk  $p$  tetapi metode eksak ini tidak seterusnya memiliki ukuran *coverage probability* yang tepat  $1 - \alpha$ , melainkan taraf nominal adalah minimum dari *coverage probability* nya.

Oleh karena itu, diperlukan selang kepercayaan untuk  $p$  yang memiliki ukuran *coverage probability* yang tepat  $1 - \alpha$ , agar diperoleh selang kepercayaan yang lebih pendek. Masalah ini dapat teratasi dengan membentuk *Randomized Confidence Interval*. Metode ini melibatkan inversi dari uji teracak, yakni

melibatkan percobaan *auxiliary* dalam pembentukan daerah kritis untuk uji nya. Dengan menerapkan metode ini maka selang kepercayaan yang dibentuk akan memiliki ukuran *coverage* yang diharapkan untuk setiap nilai pada ruang parameternya.

Pasar Modal merupakan sistem keuangan yang terorganisasi terdiri dari bank komersial, lembaga perantara di bidang keuangan dan seluruh surat-surat berharga yang beredar. Salah satu manfaat dari pasar modal adalah menciptakan kesempatan kepada masyarakat untuk berpartisipasi dalam kegiatan perekonomian khususnya dalam berinvestasi (Anoraga & Pakarti, 2001). Salah satu asset untuk investasi adalah saham. Saham merupakan tanda kepemilikan modal atau dana pada suatu perusahaan oleh seseorang atau suatu badan (Munira dkk, 2018). Pendapatan yang didapat dari pemegang saham, tergantung dari perusahaan yang menerbitkan saham (emiten). Jika emiten mampu menghasilkan keuntungan yang besar maka keuntungan yang didapatkan oleh pemegang saham juga akan besar. Semakin tinggi return yang ditawarkan maka semakin tinggi pula risiko yang harus ditanggung investor (Alpiani dkk, 2017). Oleh karena itu perlu dilakukan prediksi harga saham berdasarkan data historis di masa lalu.

Harga saham merupakan faktor yang sangat penting dan harus diperhatikan dalam melakukan investasi. Harga saham merupakan indikator keberhasilan pengelolaan perusahaan. Peningkatan harga saham juga akan mencerminkan peningkatan kekayaan pemegang saham sebagai investor (Sahroni dkk, 2017). Harga saham juga menunjukkan nilai suatu perusahaan dan merupakan indeks yang tepat untuk efektivitas perusahaan. Dengan semakin tinggi harga saham, maka semakin tinggi pula nilai perusahaan tersebut dan sebaliknya (Jogiyanto, 2010). Harga saham yang terlalu rendah sering diartikan bahwa kinerja perusahaan kurang baik. Namun bila harga saham terlalu tinggi mengurangi kemampuan investor untuk membeli saham tersebut.

Naik turunnya harga saham di pasar modal tidak dapat diprediksi karena pergerakannya terjadi secara acak. Harga saham yang acak tersebut terjadi karena fluktuasi harga saham yang tergantung pada informasi-informasi yang baru yang akan diterima, tetapi informasi itu sendiri juga merupakan suatu ketidakpastian yang tidak dapat diprediksi. Oleh karena itu, pergerakan harga saham termasuk

kedalam model *random walk* dengan asumsi bahwa nilai *error* bersifat independen dan identik dengan mean 0 dan variansi  $\sigma_e^2$ . Sehingga nilai *error* dapat dipandang sebagai percobaan *Bernoulli* dengan peluang kenaikan harga saham dapat diduga menggunakan selang kepercayaan, dalam penelitian ini digunakan selang kepercayaan teracak.

Borek Puza & Terence O'niell (2007) sebelumnya telah membahas tentang *Randomized Confidence Interval* dalam penelitiannya yang berjudul *Generalised Clopper-Pearson Confidence Intervals for the Binomial Proportion*. Akan tetapi dalam penelitiannya tidak dilakukan penerapan pada data dan hanya membahas kajian teoritis. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dilakukan pendugaan kenaikan nilai harga saham dengan nilai *error* saham sebagai parameter distribusi *Bernoulli* menggunakan selang kepercayaan teracak yang dituangkan dalam tugas akhir dengan judul "Pendugaan Peluang Kenaikan Harga Saham Menggunakan Selang Kepercayaan Teracak Parameter Distribusi *Bernoulli*".

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakan yang telah dipaparkan, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pendugaan selang kepercayaan teracak untuk parameter *Bernoulli*.
2. Bagaimana bentuk selang kepercayaan teracak untuk peluang kenaikan harga saham PT. Sumber Alfaria Trijaya Tbk (AMRT).

## **1.3. Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah dalam melakukan pendugan selang kepercayaan teracak parameter distribusi *bernoulli* digunakan data kenaikan harga saham PT. Sumber Alfaria Trijaya Tbk periode 1 Januari 2020 – 30 Juni 2020 dengan *error return* ( $e_t$ ) dari harga penutupan saham sebagai percobaan *bernoulli* dengan peluang sukses  $P(e_t > 0)$ .

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh pendugaan selang kepercayaan teracak untuk parameter *Bernoulli*.
2. Memperoleh bentuk selang kepercayaan teracak untuk peluang kenaikan harga saham PT. Sumber Alfaria Trijaya Tbk (AMRT).

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai pendugaan selang kepercayaan teracak untuk parameter *Bernoulli*.
2. Sebagai rujukan dan pengembangan pembelajaran statistika mengenai pendugaan selang kepercayaan teracak untuk parameter *Bernoulli*.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Distribusi Binomial

Distribusi *Bernoulli* adalah konsep dasar dalam teori probabilitas dan statistik yang memainkan peran penting dalam memodelkan hasil biner atau kategorikal. Teori probabilitas telah banyak digunakan dalam berbagai bidang, khususnya matematika dan statistik, serta pada bidang lainnya bermanfaat untuk meramalkan peristiwa yang akan atau mungkin terjadi di masa yang akan datang dan dapat membantu dalam mengambil keputusan. Distribusi *Bernoulli* berfungsi sebagai dasar untuk distribusi probabilitas yang lebih kompleks dan sering digunakan sebagai titik awal dalam memodelkan konsep teori probabilitas yang lebih kompleks, seperti distribusi binomial dan pengujian hipotesis. Contoh penggunaan dsitribusi *Bernoulli* adalah ketika ingin memodelkan hasil lemparan koin (misalnya, kepala atau ekor) atau hasil eksperimen medis (misalnya, efektivitas pengobatan) (Diana, 2017).

Distribusi *Bernoulli* mewakili hasil dari satu percobaan atau eksperimen dengan dua kemungkinan hasil yaitu “sukses” dan “gagal”. Distribusi ini hanya memiliki satu parameter, yaitu probabilitas “sukses” dalam satu percobaan, biasanya dilambangkan dengan parameter  $p$ . Misalkan peubah acak  $X$  berdistribusi *Bernoulli* dengan parameter  $p$  maka (Sugiyarto, 2021):

$$P(X = x) = p^x q^{1-x}, \quad x = 0, 1$$

Percobaan *Bernoulli* yang diulang sebanyak  $n$  kali disebut sebagai percobaan binomial. Distribusi binomial digunakan ketika ingin menghitung probabilitas daru jumlah keberhasilan dalam sejumlah uji coba yang dilakukan secara berurutan dan independen. Asumsi-asumsi yang digunakan dalam percobaan binomial adalah (Manurung dkk, 2013):

1. Setiap percobaan memiliki dua kemungkinan hasil (*outcomes*), yakni “sukses” dan “gagal” yang saling independen.
2. Kemungkinan “sukses” ditunjukkan dengan simbol  $p$  yang tetap (konstan) dari percobaan ke percobaan berikutnya dan kemungkinan “gagal” ditunjukkan oleh simbol  $q$ .

3. Percobaan-percobaan sebanyak  $n$  kali adalah bersifat independen, artinya hasil setiap eksperimen tidak mempengaruhi hasil dari eksperimen yang lain.

Contoh penggunaan distribusi binomial adalah ketika ingin mengetahui probabilitas mendapatkan sejumlah tertentu pelanggan yang membeli produk dalam sejumlah percobaan penjualan. Perbedaan utama antara distribusi *Brnoully* dan distribusi binomial adalah bahwa distribusi *Bernoulli* digunakan untuk satu percobaan dengan dua hasil, sedangkan distribusi binomial digunakan untuk menghitung probabilitas jumlah keberhasilan dalam sejumlah percobaan berulang yang independen. Definisi distribusi peluang binomial (Sugiyarto, 2021):

$$P(X = x) = \binom{n}{x} p^x q^{n-x} = \frac{n!}{x! (n-x)!} p^x q^{n-x}, \quad x = 0, 1, 2, \dots, n$$

dengan:

$P(X = x)$  = probabilitas kejadian  $x$  terjadi

$p$  = probabilitas “sukses”

$q$  = probabilitas “gagal” =  $1 - p$

$n$  = jumlah total percobaan

$x$  = jumlah sukses dari  $n$  kali percobaan

## 2.2. Selang Kepercayaan Acak

Selang kepercayaan teracak adalah selang kepercayaan yang didasarkan pada uji teracak yang mana melibatkan percobaan *auxiliary*. Tujuan dari percobaan *auxiliary* ini adalah agar diperoleh daerah kritis yang memiliki ukuran sebesar  $\alpha$ . Hal ini dikarenakan kerdiskritan dalam peubah acak diskrit yang mengakibatkan tidak diperolehnya daerah kritis yang tepat berukuran  $\alpha$ .

Misalkan peubah acak  $X$  yang berdistribusi binomial dengan parameter  $n$  dan  $p$ , dengan  $n$  diketahui dan  $p$  tidak diketahui. Selang kepercayaan eksak untuk  $p$  yang memiliki *coverage probability* tepat  $1 - \alpha$  dapat dibentuk dengan membangkitkan peubah acak lain  $W$  dari distribusi uniform standar yang independen terhadap  $X$ . Pilih  $Y = X + W$ , maka peubah acak  $Y$  memiliki distribusi kontinu sepanjang  $(0, n + 1)$  dengan fungsi distribusi

$$F_Y(y; p) = F_X(x - 1; p) + F_W(w)f_X(x; p)$$

$$F_Y(y; p) = \sum_{i=0}^{x-1} \binom{n}{i} p^i (1-p)^{n-i} + w \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x} \quad (2.1)$$

dengan  $x \leq y \leq x+1$ ,  $x = 0, 1, 2, \dots, n$  dan  $F_X(-1; p) = 0$ . Karena  $F_Y(y; p)$  fungsi kontinu dan monoton tegas, sehingga peubah acak  $F_Y(Y; p)$  memiliki distribusi uniform standar. Peubah acak  $F_Y(Y; p)$  inilah yang digunakan sebagai kuantitas pivot. Selanjutnya, pilih tingkat kepercayaan  $1 - \alpha$ , dimana  $\alpha \in (0, 1)$ . Maka untuk sembarang nilai dimana  $p$  mungkin berada, adalah benar bahwa

$$1 - \alpha = P \left[ \frac{\alpha}{2} < F_Y(Y; p) < 1 - \frac{\alpha}{2} \right] \quad (2.2)$$

Karena persamaan (2.2) benar untuk semua  $p$ , selang kepercayaan eksak  $1 - \alpha$  untuk  $p$  adalah  $R(y) = (R_L(y), R_U(y))$ . Batas bawah  $R_L(y)$  dan batas atas  $R_U(y)$  adalah solusi dalam  $p$  dari persamaan

$$F_Y(y; p) = 1 - \frac{\alpha}{2} \quad (2.3)$$

$$F_Y(y; p) = \frac{\alpha}{2} \quad (2.4)$$

Batas-batas dari  $R(y)$  secara umum tidak memiliki bentuk tertutup (untuk  $n > 2$ ), namun dapat diperoleh dengan menggunakan metode *Newton-Raphson*. Untuk kasus  $n = 1$ , selang kepercayaannya dapat diekspresikan sebagai (Puza & O'Neill, 2007)

$$R(y) = \begin{cases} \left( 0, \frac{y - \frac{\alpha}{2}}{y} \right) & , \frac{\alpha}{2} \leq y < 1 - \frac{\alpha}{2} \\ \left( \frac{y - 1 + \frac{\alpha}{2}}{y}, \frac{y - \frac{\alpha}{2}}{y} \right) & , 1 - \frac{\alpha}{2} \leq y < 1 \\ \left( \frac{\frac{\alpha}{2}}{2 - y}, \frac{1 - \frac{\alpha}{2}}{2 - y} \right) & , 1 \leq y < 1 + \frac{\alpha}{2} \\ \left( \frac{\frac{\alpha}{2}}{2 - y}, 1 \right) & , 1 + \frac{\alpha}{2} \leq y \leq 2 - \frac{\alpha}{2} \end{cases} \quad (2.5)$$

### 2.3. Metode Newton-Raphson

Permasalahan dalam mencari akar-akar suatu persamaan tidak semuanya dapat diselesaikan dengan mudah menggunakan perhitungan secara tradisional, misalnya dengan menggunakan cara pemfaktoran atau menggunakan rumus. Dalam mencari hampiran akar-akar persamaan yang berkaitan dengan persamaan non linear yang sulit jika diselesaikan secara tradisional, dapat digunakan alat bantu computer untuk memproses perhitungannya. berkaitan dengan penerapan matematika pada ilmu lain, dalam menyelesaikan masalah perlu mencari nilai variabel dalam model matematiknya. Model matematik yang diperoleh dari persoalan nyata sering kali solusi yang dicari berupa variabel  $x$  sehingga terpenuhi persamaan  $g(x) = 0$  yang digunakan dalam model (Rochmad, 2013).

Metode yang paling dikenal dalam menyelesaikan persamaan berbentuk  $g(x) = 0$  adalah metode *Newton-Raphson*. yaitu dengan menggunakan satu titik awal dan mendekatinya dengan memperhatikan slope atau gradien pada titik tersebut. Misalkan  $x_0$  adalah aproksimasi awal ke akar dari  $g(x) = 0$ . Maka,  $P(x_0, g_0)$ , dimana  $g_0 = g(x_0)$  adalah titik pada kurva. Kurva di persekitaran akar diaproksimasi dengan garis singgung pada kuvra di titik  $P$ . Titik potong dari garis singgung dengan sumbu- $x$  diambil sebagai nilai aproksimasi ke akar. Proses ini diulang hingga iterasi yang diperlukan telah dicapai. Persamaan garis singgung pada kurva  $y = g(x)$  pada titik  $P(x_0, g_0)$  diberikan oleh

$$y - g(x_0) = (x - x_0)g'(x_0)$$

dimana  $g'(x_0)$  adalah kemiringan dari garis singgung pada kurva di titik  $P$ . Dengan memilih  $y = 0$  dan menyelesaikan persamaan (2.2), diperoleh:

$$x = x_0 - \frac{g(x_0)}{g'(x_0)}, \quad g'(x_0) \neq 0$$

Aproksimasi selanjutnya untuk akan diberikan oleh

$$x_1 = x_0 - \frac{g(x_0)}{g'(x_0)}, \quad g'(x_0) \neq 0$$

Prosedur tersebut diulangi sehingga diperoleh metode iterasi yang didefinisikan oleh (Iyengar & Jain, 2009)

$$x_{k+1} = x_k - \frac{g(x_k)}{g'(x_k)}, \quad g'(x_k) \neq 0 \quad (2.6)$$

#### 2.4. *Bootstrap*

*Bootstrap* merupakan suatu metode statistik yang digunakan untuk pendugaan parameter dan membuat interval kepercayaan berdasarkan sampel data yang tersedia. Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Bradley Efron pada tahun 1979 dan telah menjadi alat penting dalam analisis statistik. Dalam analisis statistik tradisional, sering menggunakan teknik-teknik seperti uji hipotesis atau interval kepercayaan berdasarkan pada asumsi distribusi tertentu. Namun, dalam situasi dimana distribusi populasi tidak diketahui atau sulit untuk ditentukan, atau ketika ukuran sampel terbatas, metode *bootstrap* dapat menjadi solusi yang kuat (Ma'unah dkk, 2017).

Dalam praktiknya, *bootstrap* telah diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk ekonomi, kedokteran, ilmu sosial, dan sains data. Metode ini telah terbukti menjadi alat yang kuat untuk mengatasi tantangan dalam analisis statistik dan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang ketidakpastian dalam data. Dengan demikian, *bootstrap* merupakan metode yang penting dan berguna dalam analisis statistik modern, yang memungkinkan kita untuk melakukan pendugaan parameter dan membuat interval kepercayaan tanpa bergantung pada asumsi distribusi tertentu dan memberikan fleksibilitas yang lebih besar dalam menghadapi situasi yang kompleks.

Metode *bootstrap* secara sederhana merupakan pengambilan sampel ulang dari distribusi empirik yang didistribusikan oleh satu sampel. Pengambilan sampel ini dilakukan secara acak dan pengembalian dan semua sampelnya berukuran  $n$ , yang merupakan ukuran awal dari sampel aslinya. Yaitu, misalkan  $x' = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  menyatakan realisasi dari sampel. Lalu misalkan  $\hat{F}_n$  menyatakan fungsi distribusi empirik dari sampel. Maka *bootstrap* sampel adalah peubah acak yaitu  $x^{*'} = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*)$  diambil dari sampel  $\hat{F}_n$  (Hogg dkk, 2019).

Dengan mengulang proses *bootstrap* sebanyak yang diinginkan, kita dapat memperoleh distribusi sampling dari statistik yang diestimasi. Distribusi sampling ini dapat digunakan untuk menghitung sejumlah statistik inferensial, seperti interval kepercayaan atau pengujian hipotesis tanpa harus bergantung pada asumsi distribusi tertentu. Adapun tujuan dari *bootstrap* salah satunya yaitu untuk mencoba dan mempelajari tentang parameter statistik dari sebuah distribusi, misalnya *mean* dan

*standard error* ketika distribusi yang sesungguhnya tidak diketahui dan hanya mempunyai sekumpulan observasi. Ide utamanya adalah menggunakan sekumpulan observasi sebagai gambaran empiris dari distribusi yang sesungguhnya. Metode *bootstrap* ini digunakan untuk mencari nilai rata-rata derivatif dari data yang bias dengan melakukan suatu resampling atau pengambilan data sampel yang dilakukan secara berulang-ulang (Rachman dkk, 2018).

## 2.5. **Random Walk**

Salah satu langkah strategi dalam membentuk *time series* adalah dengan indentifikasi model. Dalam indentifikasi model, kelas model *time series* yang dipilih adalah berdasarkan deretan observasi yang diberikan. Proses *random walk* sederhana memberikan model yang baik (atau paling kurang pendekatan terhadap model awal) untuk beragam fenomena seperti pergerakan harga saham, pergerakan *Brownian motion*, dan lain-lain.

*Random walk* adalah sebuah teori probabilitas yang menyatakan bahwa pergerakan sebuah data bersifat *random* (tidak beraturan). Data yang ada menunjukkan pergerakan yang *random*, dengan probabilitas untuk bergerak naik dan turun adalah sama. Misalkan  $e_1, e_2, \dots$  adalah barisan peubah yang independen dan indentik dengan mean 0 dan variansi  $\sigma_e^2$ . *Time series*  $\{Y_t: t = 1, 2, \dots\}$  dapat dibangun sebagian (Cryer & Chan, 2008)

$$\begin{aligned} Y_1 &= e_1 \\ Y_2 &= e_1 + e_2 \\ Y_3 &= e_1 + e_2 + e_3 \\ &\vdots \\ Y_t &= e_1 + e_2 + \dots + e_t \end{aligned}$$

atau dapat ditulis sebagai

$$Y_t = Y_{t-1} + e_t \quad (2.7)$$

## 2.6. **Harga Saham**

Saham adalah surat tanda bukti penyertaan modal pada sebuah perseroan terbatas yang mempunyai nilai ekonomi sehingga dapat diperjual belikan atau dijamin hutang. Tujuan utama perusahaan adalah memaksimalkan nilai, atau harga saham perusahaan. Keberhasilan atau kegagalan keputusan manajemen hanya

dapat dinilai berdasarkan dampaknya pada harga saham biasa perusahaan. Harga saham adalah nilai pasar dari suatu perusahaan yang diperdagangkan di bursa saham. Hal ini mencerminkan tingkat permintaan dan penawaran untuk saham tersebut di pasar (Tandelilin., 2017).

Harga saham suatu perusahaan dapat berfluktuasi secara signifikan seiring dengan perubahan sentimen investor, kinerja keuangan perusahaan, berita industri, dan faktor-faktor ekonomi dan politik yang lebih luas. Harga saham juga digunakan sebagai indikator kesehatan ekonomi dan pasar keuangan secara keseluruhan. Pergerakan harga saham secara kolektif dapat mencerminkan sentimen investor terhadap pasar dan berbagai sektor industri. Naiknya harga saham secara umum menunjukkan kepercayaan dan optimisme investor, sementara penurunan harga saham dapat mencerminkan kekhawatiran atau ketidakpastian pasar. Semakin banyak investor yang ingin membeli atau menyimpan suatu saham, maka harganya akan semakin naik, dan sebaliknya jika semakin banyak investor yang menjual atau melepaskan maka akan berdampak pada turunnya harga saham (Mursalim, 2017).

Investor dan pedagang saham menggunakan pergerakan harga saham untuk mengambil keputusan investasi. Mereka memperhatikan tren harga, volume perdagangan, dan analisis fundamental untuk mengevaluasi apakah suatu saham dianggap overvalued (bernilai terlalu tinggi) atau undervalued (bernilai terlalu rendah). Tujuan mereka adalah untuk membeli saham pada harga yang lebih rendah dan menjualnya pada harga yang lebih tinggi, dengan harapan mendapatkan keuntungan. Namun, penting untuk diingat bahwa harga saham adalah volatil dan bisa berubah dengan cepat. Pergerakan harga saham bisa dipengaruhi oleh banyak faktor, termasuk peristiwa tak terduga seperti berita politik, perubahan regulasi, atau kejadian global yang tidak terduga.

Bagi perusahaan, harga saham dapat mempengaruhi akses terhadap modal dan pembiayaan. Harga saham yang tinggi dapat meningkatkan kemampuan perusahaan untuk memperoleh modal tambahan melalui penawaran umum perdana atau penerbitan saham tambahan. Sebaliknya, penurunan harga saham yang signifikan dapat membuat perusahaan kesulitan dalam memperoleh pendanaan yang diperlukan untuk ekspansi atau operasional (Pungky, 2020).