

**LAPORAN SKRIPSI**

**ANALISIS RISIKO *VALUE at RISK (VaR)* *VARIANS-KOVARIANS*  
DENGAN PENDEKATAN NONPARAMETRIK KERNEL**

**(Studi Kasus : Faktor-faktor yang Mempengaruhi *Return* Indeks Saham  
Syariah Indonesia (ISSI) Periode Juli 2018 – Desember 2023)**



TIARA AFRISTA

NIM. 21106010058

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA  
PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**

**YOGYAKARTA**

**2025**

**SKRIPSI****ANALISIS RISIKO *VALUE at RISK (VaR)* *VARIANS-KOVARIANS*  
DENGAN PENDEKATAN NONPARAMETRIK KERNEL**

**(Studi Kasus : Faktor-faktor yang Mempengaruhi *Return* Indeks Saham  
Syariah Indonesia (ISSI) Periode Juli 2018 – Desember 2023)**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat

Sarjana Matematika



TIARA AFRISTA

NIM. 21106010058

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**

**YOGYAKARTA**

**2025**

## HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

### PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-960/Un.02/DST/PP.00.9/06/2025

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Risiko Value At Risk (Var) Varians-kovarians Dengan Pendekatan Nonparametrik Kernel

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : TIARA AFRISTA  
Nomor Induk Mahasiswa : 21106010058  
Telah diujikan pada : Rabu, 21 Mei 2025  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Mohammad Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si  
SIGNED

Valid ID: 683e4efbd3f97



Penguji I

Muhamad Rashif Hilmi, S.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 683e99da5e5ff



Penguji II

Deddy Rahmadi, M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 6836b12581cff



Yogyakarta, 21 Mei 2025

UIN Sunan Kalijaga

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 683fdf531cd8a

**PERNYATAAN KEASLIAN****SURAT PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tiara Afrista  
NIM : 21106010058  
Program Studi : Matematika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 28 April 2025



Tiara Afrista

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/RO

### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir  
Lamp :

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Tiara Afrista  
NIM : 21106010058  
Judul Skripsi : Analisis Risiko *Value at Risk* (VaR) *Varians-Kovarians* Dengan Pendekatan Nonparametrik Kernel (Studi Kasus : Faktor-faktor yang Mempengaruhi *Return* Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) Periode Juli 2018 – Desember 2023)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 28 April 2025

Pembimbing

Moh. Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si  
NIP. 19790922 200801 1 011

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan ketulusan hati, skripsi ini penulis persembahkan kepada:

Bapak Teguh Slamet dan Ibu Rojiyah (Almh.) tersayang, terimakasih atas doa, segala perjuangan, pengorbanan, nasihat, motivasi, dan kasih sayang yang tak terhingga.

Adek Lintang Safira yang selalu menemani dan memberikan keceriaan.

Diri saya sendiri yang telah berjuang dengan sungguh-sungguh menyelesaikan tanggung jawab perkuliahan dengan tepat waktu.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## HALAMAN MOTTO

”Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S Al-Baqarah: 286)

”Setetes keringat orang tuaku yang keluar, ada seribu langkahku untuk maju”  
(putriamaliaa)

”Orang lain gaakan bisa paham *struggle* dan masa sulit nya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian *success stories*. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun gak ada yang tepuk tangan, kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini.”



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



## PRAKATA

*Bissmillahirrahmanirrahim*

*Alhamdulillah*, segala puji dan syukur atas rahmat Allah SWT karena-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul ” Analisis Risiko *Value At Risk (Var) Varians-Kovarians* Dengan Pendekatan Nonparametrik Kernel” sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi S-1 Matematika di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan umatnya hingga akhir zaman.

Banyak tantangan yang dihadapi penulis dalam proses penyusunan tugas akhir ini, namun berkat doa, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini. Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Noorhaidi Hasan, S.Ag., MA., M.Phil., Ph.D., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Prof. Dr. Dra. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Muhamad Zaki Riyanto, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Penasihat Akademik Matematika Angkatan 2021 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Mohammad Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan masukan, arahan, nasihat, dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan ilmunya.



7. Kedua orang tua, Bapak Teguh Slamet, cinta pertama dan panutanku, terimakasih selalu berjuang dan mengusahakan yang terbaik untuk penulis, selalu memberikan doa, dukungan, motivasi, dan kasih sayang hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai perguruan tinggi. Sehat, bahagia dan panjang umur Bapak. Ibu Rojiyah (Almh.) perempuan kuat dan hebat yang sangat kucintai dan kusayangi, alhamdulillah kini penulis telah berada ditahap menyelesaikan karya tulis sederhana ini, salah satu keinginan terbesar Ibu dulu. Terimakasih untuk segala hal dan kasih sayang yang tak terhingga. Karya tulis sederhana ini untuk Ibu dan Bapak.
8. Adik tersayang, Lintang Safira yang selalu memberikan keceriaan dan semangat.
9. Keluarga besar Mbah Dasinah yang telah memberikan doa serta dukungan.
10. Ibu Rini Mardiasih dan Bapak Rizal Hutabarat (Alm), terimakasih atas segala dukungan dan bantuan yang diberikan. Semoga selalu sehat, bahagia, dan dilancarkan urusannya.
11. Kepada <3 yang juga selalu menjadi support system, memberikan semangat, selalu menemani, dan mendengarkan keluh kesah. Terimakasih telah menjadi bagian dalam perjalanan penulis.
12. Nilam, Nabila, Ami, Dhea yang selalu berbagi suka maupun duka, yang selalu menemani, memberikan semangat dan doa kepada penulis.
13. Sahabat "0 KM" Atika, An Nisa, Fadhilah, dan Atifah, juga teman sebimbangan, Anggi. Termakasih selalu menjadi teman terbaik serta support system penulis selama masa perkuliahan.
14. Teman-teman Matematika 2021 & KKN 114 Kelompok 2 yang telah memberikan kenangan dan pengalaman penulis.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi, semoga Allah SWT membalas kebajikannya.

Yogyakarta, 20 Maret 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                    |              |
|----------------------------------------------------|--------------|
| <b>HALAMAN JUDUL.....</b>                          | <b>ii</b>    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>                    | <b>iii</b>   |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>                    | <b>iv</b>    |
| <b>SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR .....</b> | <b>v</b>     |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>                   | <b>vi</b>    |
| <b>HALAMAN MOTTO .....</b>                         | <b>vii</b>   |
| <b>PRAKATA.....</b>                                | <b>viii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                            | <b>x</b>     |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                          | <b>xiv</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                         | <b>xv</b>    |
| <b>DAFTAR SIMBOL .....</b>                         | <b>xvi</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                       | <b>xvii</b>  |
| <b>INTISARI .....</b>                              | <b>xviii</b> |
| <b>ABSTRACT .....</b>                              | <b>xix</b>   |
| <b>BAB I.....</b>                                  | <b>1</b>     |
| <b>PENDAHULUAN.....</b>                            | <b>1</b>     |
| <b>1.1 Latar Belakang.....</b>                     | <b>1</b>     |
| <b>1.2 Rumusan Masalah.....</b>                    | <b>5</b>     |
| <b>1.3 Batasan Masalah .....</b>                   | <b>5</b>     |
| <b>1.4 Tujuan Penelitian .....</b>                 | <b>6</b>     |
| <b>1.5 Manfaat Penelitian.....</b>                 | <b>6</b>     |
| <b>1.6 Tinjauan Pustaka .....</b>                  | <b>7</b>     |
| <b>1.7 Sistematika Penulisan .....</b>             | <b>10</b>    |
| <b>BAB II .....</b>                                | <b>12</b>    |
| <b>LANDASAN TEORI.....</b>                         | <b>12</b>    |
| <b>2.1 Variabel Random .....</b>                   | <b>12</b>    |
| <b>2.2 Matriks.....</b>                            | <b>13</b>    |
| 2.2.1 Jenis-jenis Matriks .....                    | 14           |
| 2.2.2 Operasi Matriks .....                        | 16           |

|                          |                                                     |    |
|--------------------------|-----------------------------------------------------|----|
| <b>2.3</b>               | <b>Analisis Regresi Linier</b>                      | 18 |
| <b>2.4</b>               | <b>Analisis Regresi Nonparametrik</b>               | 20 |
| <b>2.5</b>               | <b>Analisis Regresi Kernel</b>                      | 22 |
| <b>2.6</b>               | <b>Estimator Kernel</b>                             | 23 |
| <b>2.7</b>               | <b>Fungsi Kernel</b>                                | 24 |
| <b>2.8</b>               | <b>Distribusi Peluang</b>                           | 26 |
| <b>2.9</b>               | <b>Bias dan Variansi</b>                            | 27 |
| <b>2.10</b>              | <b>Kriteria Estimator Terbaik</b>                   | 29 |
| 2.10.1                   | <i>Akaike Information Criteria (AIC)</i>            | 30 |
| 2.10.2                   | <i>Bayesian Schwartz Information Criteria (BIC)</i> | 30 |
| 2.10.3                   | <i>Mean Square Error (MSE)</i>                      | 30 |
| 2.10.4                   | <i>Mean Absolute Deviation (MAD)</i>                | 31 |
| 2.10.5                   | <i>Root Mean Square Error (RMSE)</i>                | 31 |
| <b>2.11</b>              | <b>Pemilihan <i>Bandwidth Optimum</i></b>           | 31 |
| <b>2.12</b>              | <b>Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI)</b>        | 32 |
| <b>2.13</b>              | <b>Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Saham</b>  | 34 |
| 2.13.1                   | Kurs (Nilai Tukar Rupiah)                           | 34 |
| 2.13.2                   | Suku bunga Bank Indonesia ( <i>BI-Rate</i> )        | 35 |
| 2.13.3                   | Inflasi                                             | 36 |
| 2.13.4                   | Jumlah Uang Beredar                                 | 37 |
| <b>2.15</b>              | <b>Return Saham</b>                                 | 38 |
| <b>2.16</b>              | <b>Risiko Saham</b>                                 | 39 |
| <b>2.17</b>              | <b><i>Value at Risk (VaR)</i></b>                   | 40 |
| 2.17.1                   | Metode <i>Historical Simulation</i>                 | 42 |
| 2.17.2                   | Metode <i>Varians-Kovarians</i>                     | 42 |
| 2.17.3                   | Simulasi <i>Monte Carlo</i>                         | 43 |
| <b>2.18</b>              | <b>Uji Validitas Model</b>                          | 44 |
| 2.18.1                   | <i>Backtesting</i>                                  | 44 |
| <b>BAB III</b>           |                                                     | 46 |
| <b>METODE PENELITIAN</b> |                                                     | 46 |
| <b>3.1</b>               | <b>Jenis Penelitian</b>                             | 46 |
| <b>3.2</b>               | <b>Jenis dan Sumber Data</b>                        | 46 |

|                    |                                                                                            |    |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.3                | <b>Variabel Penelitian</b>                                                                 | 46 |
| 3.4                | <b>Alat Pengolahan Data</b>                                                                | 47 |
| 3.5                | <b>Metode Analisis Data</b>                                                                | 47 |
| 3.6                | <b>Flowchart</b>                                                                           | 49 |
| <b>BAB IV</b>      |                                                                                            | 50 |
| <b>PEMBAHASAN</b>  |                                                                                            | 50 |
| 4.1                | <b>Regresi Nonparametrik</b>                                                               | 50 |
| 4.2                | <b>Regresi Kernel</b>                                                                      | 51 |
| 4.3                | <b>Estimator Nadaraya-Watson</b>                                                           | 52 |
| 4.4                | <b>Aplikasi Estimator Nadaraya-Watson pada Fungsi Kernel</b>                               | 56 |
| 4.4.1              | Fungsi Kernel Gaussian                                                                     | 56 |
| 4.4.2              | Fungsi Kernel Epanechnikov                                                                 | 58 |
| 4.5                | <b>Estimasi Bias dan Varians</b>                                                           | 59 |
| 4.6                | <b>Aplikasi Bias dan Variansi Pada Fungsi Kernel</b>                                       | 64 |
| 4.6.1              | Bias dan Variansi pada Fungsi Kernel Gaussian                                              | 64 |
| 4.6.2              | Bias dan Variansi pada Fungsi Kernel Epanechnikov                                          | 65 |
| 4.7                | <b>Mean Squared Error (MSE)</b>                                                            | 66 |
| 4.8                | <b>Aplikasi Mean Square Error (MSE) Pada Fungsi Kernel</b>                                 | 67 |
| 4.8.1              | MSE pada Fungsi Kernel Gaussian                                                            | 67 |
| 4.8.2              | MSE pada Fungsi Kernel Epanechnikov                                                        | 68 |
| 4.9                | <b>Pemilihan Bandwidth Optimum</b>                                                         | 68 |
| 4.10               | <b>Value at Risk (VaR)</b>                                                                 | 69 |
| 4.11               | <b>Varians-Kovarians</b>                                                                   | 70 |
| 4.12               | <b>Backtesting</b>                                                                         | 70 |
| <b>BAB V</b>       |                                                                                            | 72 |
| <b>STUDI KASUS</b> |                                                                                            | 72 |
| 5.1                | <b>Statistik Deskriptif</b>                                                                | 72 |
| 5.2                | <b>Pemilihan Bandwidth Optimum</b>                                                         | 75 |
| 5.3                | <b>Regresi Nonparametrik Kernel Fungsi Gaussian dan Epanechnikov untuk memodelkan ISSI</b> | 77 |
| 5.3.1              | Regresi Nonparametrik Kernel Gaussian                                                      | 77 |
| 5.3.2              | Regresi Nonparametrik Kernel Epanechnikov                                                  | 78 |

|                         |                                                         |     |
|-------------------------|---------------------------------------------------------|-----|
| <b>5.4</b>              | <b>Evaluasi Model Regresi Nonparametrik Kernel</b>      | 80  |
| 5.4.1                   | Tabel Perbandingan MSE, AIC, dan BIC                    | 80  |
| 5.4.2                   | Pemilihan Model Terbaik                                 | 80  |
| <b>5.5</b>              | <b>Value at Risk Metode Varians-Kovarians</b>           | 80  |
| 5.5.1                   | Uji Normalitas <i>Return</i> Prediksi ISSI              | 82  |
| 5.5.2                   | Perhitungan <i>Value at Risk</i> (VaR) Beberapa Periode | 83  |
| <b>5.6</b>              | <b>Uji Validitas</b>                                    | 84  |
| <b>BAB VI</b>           |                                                         | 87  |
| <b>PENUTUP</b>          |                                                         | 87  |
| <b>6.1</b>              | <b>Kesimpulan</b>                                       | 87  |
| <b>6.2</b>              | <b>Saran</b>                                            | 88  |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>   |                                                         | 89  |
| <b>LAMPIRAN</b>         |                                                         | 92  |
| <b>CURRICULUM VITAE</b> |                                                         | 116 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 1.1</b> Tinjauan Pustaka.....                                          | 9  |
| <b>Tabel 2.1</b> Fungsi Kernel.....                                             | 25 |
| <b>Tabel 3.1</b> Variabel Penelitian .....                                      | 47 |
| <b>Tabel 4.1</b> Aturan Basel .....                                             | 71 |
| <b>Tabel 5.1</b> Statistik deskriptif Return ISSI.....                          | 72 |
| <b>Tabel 5.2</b> Nilai Bandwidth Optimum .....                                  | 76 |
| <b>Tabel 5.3</b> Perbandingan MSE, AIC dan BIC .....                            | 80 |
| <b>Tabel 5.4</b> Prediksi <i>Return</i> ISSI dengan Fungsi Kernel Gaussian..... | 81 |
| <b>Tabel 5.5</b> Uji Normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov .....                 | 82 |
| <b>Tabel 5.6</b> Perhitungan Value at Risk (VaR) .....                          | 83 |
| <b>Tabel 5.7</b> Uji Backtesting VaR return prediksi ISSI Fungsi Gaussian ..... | 85 |



## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 1.1</b> Laju Pertumbuhan Ekonomi .....                                     | 1  |
| <b>Gambar 3.1</b> Flowchart Penelitian .....                                         | 49 |
| <b>Gambar 5.1</b> Plot Asli ISSI .....                                               | 72 |
| <b>Gambar 5.2</b> Plot Asli Kurs USD.....                                            | 73 |
| <b>Gambar 5.3</b> Plot Asli Suku Bunga.....                                          | 74 |
| <b>Gambar 5.4</b> Plot Asli Inflasi .....                                            | 74 |
| <b>Gambar 5.5</b> Plot Asli Jumlah Uang Beredar.....                                 | 75 |
| <b>Gambar 5.6</b> Plot Nilai Bandwidth dan GCV .....                                 | 75 |
| <b>Gambar 5.7</b> Plot return aktual dan return prediksi ISSI Fungsi Gaussian.....   | 78 |
| <b>Gambar 5.8</b> Plot return aktual dan return prediksi ISSI Fungsi Epanechnikov .. | 79 |
| <b>Gambar 5.9</b> Plot Prediksi <i>Return</i> ISSI Beberapa Periode.....             | 81 |



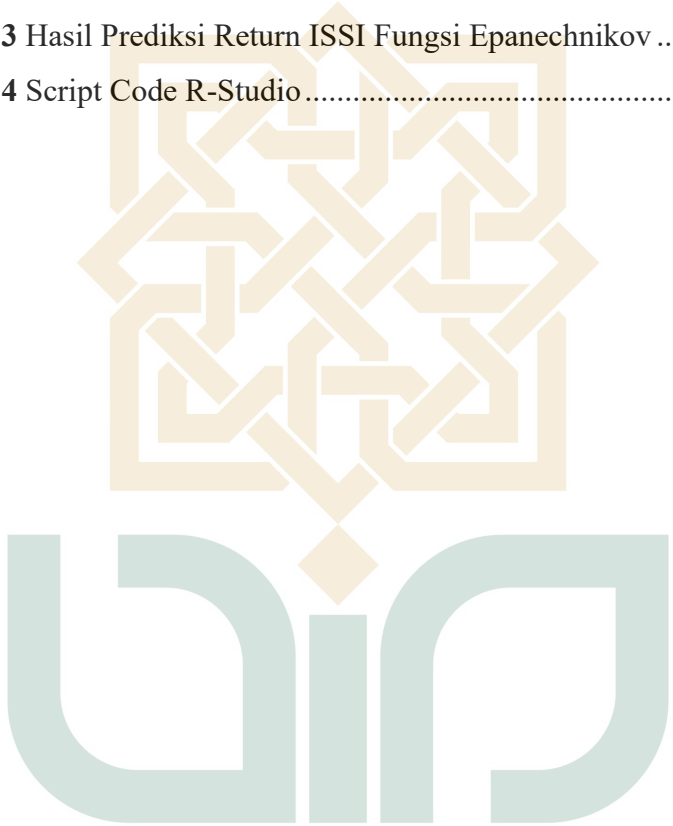


## DAFTAR SIMBOL

|                  |                                                                     |
|------------------|---------------------------------------------------------------------|
| $y$              | : Variabel dependen (variabel respon)                               |
| $\hat{y}_i$      | : Nilai prediksi variabel dependen                                  |
| $\beta$          | : Koefisien regresi (kemiringan)                                    |
| $x$              | : Variabel independent (variabel bebas)                             |
| $\varepsilon$    | : Galat ( <i>error</i> )                                            |
| $X^T$            | : Tanspose matriks                                                  |
| $m(x)$           | : Fungsi regresi                                                    |
| $K$              | : Fungsi kernel                                                     |
| $h$              | : <i>Bandwidth</i>                                                  |
| $n$              | : Banyak pengamatan                                                 |
| $I$              | : Matriks identitas                                                 |
| $f(x)$           | : Fungsi kepadatan                                                  |
| $R_t$            | : <i>Return</i>                                                     |
| $\sigma$         | : Standar deviasi                                                   |
| $P$              | : Investasi awal                                                    |
| $Z_{(1-\alpha)}$ | : Kuantil distribusi normal dengan tingkat kepercayaan $(1-\alpha)$ |
| $t$              | : Periode waktu                                                     |
| $L$              | : Fungsi likelihood                                                 |
| $LR_{uc}$        | : <i>Loglikelihood ratio</i>                                        |
| $N$              | : jumlah <i>failure</i> (kegagalan)                                 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Lampiran 1</b> Data Aktual Kurs USD, Suku Bunga (BI-Rate), Inflasi, Jumlah<br>Uang Beredar, dan Return ISSI..... | 92 |
| <b>Lampiran 2</b> Hasil Prediksi Return ISSI Fungsi Gaussian .....                                                  | 94 |
| <b>Lampiran 3</b> Hasil Prediksi Return ISSI Fungsi Epanechnikov .....                                              | 96 |
| <b>Lampiran 4</b> Script Code R-Studio .....                                                                        | 98 |



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## INTISARI

### ANALISIS RISIKO *VALUE at RISK (VaR) VARIANS-KOVARIANS* DENGAN PENDEKATAN NONPARAMETRIK KERNEL

(Studi Kasus: Faktor-faktor yang Mempengaruhi *Return* Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) Periode Juli 2018 – Desember 2023)

OLEH  
TIARA AFRISTA  
NIM. 21106010058

ISSI merupakan suatu indeks yang menggambarkan pergerakan harga saham yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia. *Return* merupakan tingkat pengembalian investasi yang menunjukkan perubahan nilai suatu aset atau investasi dalam suatu periode tertentu. Pergerakan nilai *return* saham menyebabkan perlunya mengatur strategi dalam menganalisis risiko *return* saham. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui langkah menganalisis risiko *Value at Risk (VaR) Varians-Kovarians*, mengetahui model terbaik prediksi *return* ISSI dengan regresi nonparametrik, serta mengetahui *return* dan kerugian maksimum model regresi terbaik periode Juli 2018 hingga Desember 2023. Penelitian ini menggunakan dua fungsi kernel yaitu *gaussian* dan *epanechnikov*. Pemilihan *bandwidth* menggunakan *Generalized Cross Validation (GCV)* minimum dengan model terbaik berdasar nilai MSE, AIC dan BIC terkecil. Setelah estimasi *VaR* diperoleh, dilakukan uji validitas untuk mengevaluasi keakuratan estimasi *VaR* yang dihasilkan. Berdasar analisis diperoleh model terbaik dalam memprediksi *return* ISSI yaitu model regresi kernel *gaussian* dengan nilai MSE sebesar  $2,40 \times 10^{-4}$ , AIC sebesar  $-5,42 \times 10^2$  dan BIC sebesar  $-5,33 \times 10^2$ . Prediksi *return* ISSI mengalami fluktuasi seiring dengan bertambahnya periode waktu investasi. Periode 1-3 bulan, *return* berada pada zona negatif, namun pada periode 12 bulan, *return* positif sebesar 4,33%. Kerugian maksimum dari model terbaik (fungsi *gaussian*) dalam memprediksi *return* ISSI periode Juli 2018 – Desember 2023 dengan tingkat kepercayaan 95% dalam rentan waktu 12 bulan sebesar Rp88.980,46 atau 8.89 %.

**Kata Kunci:** ISSI, *Return*, Analisis Risiko, Saham Syariah, *Value at Risk (VaR)*, Fungsi Kernel, Kernel *Gaussian*, Kernel *Epanechnikov*, *Varians-Kovarians*, *GCV*, Uji Validitas

**ABSTRACT****RISK ANALYSIS OF VALUE at RISK (VaR) VARIANCE-COVARIANCE  
WITH NONPARAMETRIC KERNEL APPROACH**

*(Case Study: Factors Affecting the Return of the Indonesia Sharia Stock Index  
(ISSI) for the Period July 2018 – December 2023)*

**BY**

**TIARA AFRISTA**

**Student ID: 21106010058**

ISSI is an index that describes the movement of stock prices listed on the Indonesia Stock Exchange. Return is the rate of return on investment that shows the change in the value of an asset or investment in a certain period. The movement of stock return values requires a strategy in analyzing stock return risk. This study aims to determine the steps for analyzing the Value at Risk (VaR) Variance-Covariance risk, to determine the best ISSI return prediction model with nonparametric regression, and to determine the maximum return and loss of the best regression model for the period July 2018 to December 2023. This study uses two kernel functions, namely Gaussian and Epanechnikov. The selection of bandwidth uses minimum Generalized Cross Validation (GCV) with the best model based on the smallest MSE, AIC and BIC values. After the VaR estimate is obtained, a validity test is carried out to embed the resulting VaR estimate. Based on the analysis obtained, the best model in predicting ISSI returns is the Gaussian kernel regression model with an MSE value of  $2,40 \times 10^{-4}$ , AIC of  $-5,42 \times 10^2$ , and BIC of  $-5,33 \times 10^2$ . ISSI return predictions fluctuate as the investment period increases. In the 1-3 month period, the return is in the negative zone, but in the 12 month period, the return is positive by 4.33%. The maximum loss of the best model (Gaussian function) in predicting ISSI returns for the July 2018 - December 2023 period with a 95% confidence level in a 12 month period is Rp88.980,46 or 8.89%.

**Keywords:** ISSI, *Return*, Risk Analysis, Sharia Stocks, *Value at Risk* (VaR), Kernel Function, *Gaussian Kernel*, *Epanechnikov Kernel*, *Variance-Covariance*, GCV, Validity Test.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Ekonomi Indonesia saat ini mengalami kemajuan yang positif. Menteri Keuangan (Menkeu) Sri Mulyani Indrawati mengatakan, perekonomian di Indonesia mengalami pertumbuhan yang cukup stabil dan cukup tinggi untuk level rata-rata global. Laju pertumbuhan ekonomi Indonesia diperkirakan mengalami pertumbuhan lebih dari 5 persen pada tahun 2023.



Sumber : Tangkapan layar YouTube BPS

**Gambar 1.1** Laju Pertumbuhan Ekonomi

Investasi merupakan suatu komponen yang meningkatkan pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Dalam Fauziah dan Andri Ibrahim (2022), Yulian menyatakan bahwa ada berbagai macam arti dari investasi, salah satunya dari KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) menyebutkan bahwa investasi merupakan penanaman modal atau dana di perusahaan maupun proyek tertentu yang memiliki tujuan memperoleh sejumlah keuntungan. Investasi tidak hanya berlaku pada keuangan konvensional, namun juga dapat dilakukan pada keuangan islam atau dikenal dengan sebutan investasi syariah. Tujuan investasi syariah yaitu memperoleh hasil atau *return* yang besar di masa mendatang, baik secara langsung maupun tidak, tetapi tetap memperhatikan prinsip syariah yang sudah ditentukan. Salah satu instrument investasi yaitu saham.

Fauziah dan Andri Ibrahim (2022) menyatakan bahwa saham merupakan suatu bukti kepemilikan atas perusahaan dengan batas kepemilikannya tak dapat

dipastikan serta nilainya sama. Dalam Islam, saham syariah didasarkan pada prinsip syariah yang memiliki standar dan persyaratan ketat dalam kontrol kehalalan ruang lingkup kegiatan usaha. Investasi pada pasar saham syariah telah menjadi pilihan utama bagi banyak investor di Indonesia dengan tujuan mendapatkan *return*. Kelebihan investasi saham syariah yaitu tingkat keuntungan yang lebih baik. Banyaknya investor yang memilih berinvestasi pada pasar saham syariah menunjukkan meningkatnya kesadaran pentingnya investasi yang bersesuaian dengan prinsip syariah. Meskipun pasar saham syariah menawarkan peluang yang menarik, harga saham di pasar ini sering mengalami pergeseran harga yang besar. Saham yang masuk dalam Bursa Efek Indonesia (BEI) salah satunya yaitu Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI). Pergerakan harga saham syariah secara menyeluruh dapat tercermin pada Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI). Adanya indeks tersebut dapat memberikan gambaran kepada investor muslim untuk mengetahui adanya kenaikan atau penurunan pada harga saham syariah.

Faktor yang menyebabkan pergerakan harga saham diantaranya kebijakan moneter, nilai tukar mata uang (KURS), suku bunga Bank Indonesia (*BI-Rate*), tingkat inflasi, dan jumlah uang beredar. Kebijakan moneter dilakukan bank sentral guna mengontrol jumlah uang yang beredar yang bertujuan menjaga kestabilan harga, pertumbuhan ekonomi yang sehat. Suku bunga sangat mempengaruhi peningkatan nilai pada mata uang sebuah negara. Semakin tinggi nilai suku bunga pada mata uang maka semakin tinggi juga permintaan mata uang negara tersebut yang mengakibatkan pergerakan jual beli saham. Secara otomatis, apabila nilai tukar atau kurs naik maka nilai barang maupun harga mata uang akan naik yang mengakibatkan kegiatan jual beli saham mengalami perubahan. Pergerakan harga saham menciptakan tantangan tersendiri bagi investor dalam menyusun strategi investasi yang efektif. Sehingga diperlukan metode analisis yang tepat untuk memprediksi *return* harga saham serta melakukan evaluasi risiko investasi.



Salah satu pendekatan yang semakin populer dalam analisis data keuangan adalah regresi. Analisis regresi adalah alat statistik yang berguna untuk menentukan hubungan atau korelasi antar dua variabel atau lebih. Analisis regresi bertujuan membentuk fungsi dari kurva regresi  $m(x)$ . Tiga jenis penentuan model estimasi fungsi pada regresi yaitu parametrik, semiparametrik, dan nonparametrik. Perbedaan pendekatan pada model regresi parametrik dan nonparametrik terletak pada asumsinya. Bentuk fungsi dan distribusi galat pada regresi parametrik umumnya memenuhi beberapa asumsi yang berpengaruh pada model yang dihasilkan. Asumsi tersebut antara lain distribusi data normal, homokedastisitas, tidak terjadi autokorelasi, dan multikolinearitas. Sedangkan dalam regresi nonparametrik tidak diketahui pola data ataupun tidak ada informasi masa lalu mengenai pola data sehingga tidak diperlukan asumsi khusus. Pada regresi semiparametrik yang merupakan gabungan regresi parametrik dan nonparametrik (Budiantara et al., 2006).

Perkembangan metode pada regresi nonparametrik sudah banyak dilakukan ditandai penggunaan regresi *Kernel*, *Spline*, *Polinomial*, *Truncated Spline* Lokal, *Penalized Spline*, dan *deret fourier* (Adrianingsih et al., 2020). Perkiraan fungsi regresi pada regresi kernel dapat menggunakan beberapa estimator, antara lain Estimator *Nadaraya-Watson*, *Gasser Muller* dan *Priety-Chao* (Halim & Bisono, 2006). Metode nonparametric dengan estimator *Nadaraya-Watson* memiliki keunggulan dalam menangkap pola non-linear pada data dengan teknik *smoothing* tanpa memerlukan asumsi khusus sehingga dapat memberikan estimasi yang lebih fleksibel dan akurat. Fungsi kernel berperan penting dalam menentukan bobot dari titik data berdasarkan jarak dari titik estimasi. Beberapa jenis fungsi kernel diantaranya *gaussian*, *uniform*, *triweight*, *epanechnikov*, fungsi segitiga, *cosinus*, fungsi kuadrat, serta fungsi *tricube*. Dampak pemilihan *bandwidth* menjadi hal penting karena melebihi dampak fungsi kernel. Apabila pemilihan *bandwidth* rendah dan bias yang kecil maka grafik yang dihasilkan kurang mulus. Sebaliknya nilai *bandwidth* dan bias yang terlalu besar maka grafik akan sangat mulus. Salah satu metode pemilihan

*bandwidth* menggunakan *Generalized Cross Validation (GCV)*. Prediksi membantu banyak investor dalam menentukan keputusan jual beli saham.

Penelitian ini memanfaatkan regresi nonparametrik estimator Nadaraya-Watson. Dua fungsi kernel yang dipakai pada penelitian ini adalah kernel *gaussian* dan *epanechnikov*. Kernel *gaussian* mampu menangkap pola data yang kompleks dan memberikan *smoothing* yang halus dan fleksibilitas tinggi. Kernel *epanechnikov* dalam estimasi, mengurangi pengaruh titik data yang jauh dari titik estimasi lebih efisien. Pemilihan *bandwidth* dilakukan dengan *Generalized Cross Validation (GCV)*.

Selain prediksi *return* saham, manajemen risiko juga menjadi aspek penting dalam investasi. *Value at Risk (VaR)* adalah metrik statistika yang digunakan untuk menghitung kemungkinan kerugian maksimum pada suatu investasi selama jangka waktu tertentu pada tingkat kepercayaan tertentu. Metode ini menggambarkan risiko yang dihadapi investor dan membantu membuat keputusan investasi yang lebih baik. Perkiraan *Value at Risk (VaR)* yang lebih akurat dapat dihitung dengan pendekatan regresi nonparametrik. Mengingat pentingnya aspek prediksi *return* harga saham dan analisis risiko maka dilakukan perhitungan prediksi *return* harga saham syariah serta menghitung risiko dengan *Value at Risk* menggunakan *Variances-Kovarians* yang selanjutnya akan diuji validitas dengan uji *backtesting*.

Berdasarkan penjelasan latar belakang diatas, penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis risiko pada *return* saham ISSI berdasarkan faktor yang mempengaruhi Indeks Harga Saham Syariah (ISSI) dengan pendekatan baru. Maka, peneliti mengambil judul “ Analisis Risiko Value At Risk (Var) Variances-Kovarians Dengan Pendekatan Nonparametrik Kernel (Studi Kasus : Faktor-faktor yang Mempengaruhi *return* Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) Periode Juli 2018 – Desember 2023)” .



## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasar penjelasan latar belakang sebelumnya, berikut rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini :

1. Bagaimana langkah-langkah analisis risiko regresi nonparametrik kernel dengan pendekatan *Value at Risk (VaR) Varians-Kovarians*?
2. Bagaimana model terbaik regresi nonparametrik menggunakan fungsi kernel *gaussian* dan kernel *epanechnikov* pada kasus faktor-faktor yang mempengaruhi *return* Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) periode Juli 2018 – Desember 2023?
3. Bagaimana *return* dan kerugian maksimum regresi nonparametrik kernel pada model terbaik dalam memprediksi *return* Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) periode Juli 2018 – Desember 2023?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar terhindar dari ruang lingkup masalah yang luas dan memperoleh hasil yang signifikan, terdapat batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Menggunakan data empiris yaitu data *return* Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) sebagai variabel dependen dan data kurs, suku bunga BI (*BI-Rate*), tingkat inflasi, dan jumlah uang beredar sebagai variabel independent dengan periode Juli 2018 sampai Desember 2023.
2. Analisis regresi nonparametrik kernel estimator Nadaraya-Watson fungsi menggunakan kernel *gaussian* dan *epanechnikov*.
3. Pemilihan model terbaik menggunakan kriteria *Mean Square Error* (MSE), *Akaike Information Criterion* (AIC), dan *Bayesian Information Criterion* (BIC) terkecil.
4. Analisis risiko saham syariah dengan *Value at Risk (VaR)* metode *Varians-Kovarians*.
5. Menguji validitas model dengan menggunakan Uji *backtesting*.
6. Menggunakan bantuan software R Studio dan Microsoft Excel dalam menganalisis data.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasar pemaparan rumusan masalah sebelumnya, tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui bagaimana langkah analisis risiko regresi nonparametrik kernel dengan *Value at Risk (VaR) Varians-Kovarians*.
2. Mengetahui model terbaik regresi nonparametrik dengan fungsi kernel *gaussian* dan *epanechnikov* dalam memprediksi *return* Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI).
3. Mengetahui *return* dan kerugian maksimum regresi nonparametrik kernel pada model terbaik dalam memprediksi *return* Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI).

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti
  - a. Memperkaya pengetahuan serta pemahaman mengimplementasikan ilmu matematika khususnya bidang statistika.
  - b. Mengetahui serta memahami analisis risiko menggunakan *VaR Varians-Kovarians* pada regresi nonparametrik kernel.
2. Bagi Program Studi Matematika
  - a. Menambah kajian penelitian pada bidang matematika keuangan, khususnya pasar modal syariah.
  - b. Memperkaya referensi yang diharapkan dapat bermanfaat, dipelajari, serta dipahami secara baik sebagai alat bantu penelitian selanjutnya.
3. Bagi Investor
  - a. Memperoleh pemahaman yang lebih baik akan pergerakan *return* Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) melalui model prediksi yang lebih akurat.

- b. Membantu investor membuat strategi investasi yang bijaksana dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi indeks harga saham.

## 1.6 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian ini menggunakan metode literatur, membaca dan mempelajari buku, skripsi atau penelitian terdahulu yang relevan dengan judul penelitian, serta karya ilmiah. Beberapa penelitian terdahulu yang menginspirasi penulis yaitu jurnal Gaussian, volume 1, nomor 1, tahun 2012 halaman 93-102 Universitas Diponegoro berjudul “Analisis Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dengan Menggunakan Model Regresi Kernel” (Icha Puspitasari, 2012). Penelitian tersebut menggunakan data Saham IHSG periode minggu pertama Januari 2011 sampai minggu ke empat Februari 2012. Menggunakan fungsi kernel yaitu *box*, *triangle*, *parzen*, dan *normal*. Model regresi nonparametrik yang dibandingkan dengan analisis *time series* dan regresi linier klasik.

Karya ilmiah I Gede Komang Gede Sukarsa dan I Gusti Ayu Made Srinadi (2012) dengan judul “Estimator Kernel Dalam Model Regresi Nonparametrik” studi kasus pada Simulasi tabrakan sepeda motor pada suatu *Post Mortem Human Test Object (PTMO)*. Fungsi kernel menggunakan kernel *triangle* serta *gaussian* serta menggunakan *bandwidth Generalized Cross Validation*.

Penelitian Nuzulul Maysyaroh (2015) dengan judul “Regresi Nonparametrik Kernel Nadaraya-Watson Dalam Data *Time Series*” studi kasus pada Penutupan Indeks Harga Saham Harian *Jakarta Islamic Index (JII)* periode 3 Maret 2014 – 30 Maret 2015. Menggunakan satu fungsi kernel yaitu *gaussian* serta menggunakan *bandwidth Cross Validation*. Penelitian ini juga membandingkan antara regresi linier sederhana dengan nonparametrik kernel, serta memprediksi Saham *Jakarta Islamic Index (JII)*.

Penelitian Sofiyatin Nisa’ (2016) dengan judul “Estimator Kernel *Epanechnikov* dan Kernel *Triangle* Pada Data Rata-Rata Bulanan Bilangan

*Sunspot, NOAA*” dengan studi kasus Pengamatan bilangan *sunspot* dari bulletin *Solar-Geophysical Data NOAA (National Oceanic and Administration)* dari tahun 1954 sampai 2008. Memanfaatkan dua fungsi kernel yaitu kernel *gaussian* dan *triangle* serta menggunakan *bandwidth Generalized Cross Validation (GCV)*.

Penelitian Ihya Ulinnuha (2019) dengan judul “Estimator Nadaraya-Watson Dengan Fungsi Kernel *Epanechnikov* dan Fungsi Kernel *Kuartik*” studi kasus pada Kemiskinan di Jawa Tengah tahun 2017. Menggunakan dua fungsi kernel yaitu *Epanechnikov* dan *Kuartik* serta dengan *bandwidth Rule of Thumb*.

Penelitian Rani Handayani (2019) dengan judul “Analisis Regresi Kernel Dengan Estimator Nadaraya-Watson” studi kasus pada Faktor-faktor yang Mempengaruhi Jumlah Hotel Bintang di Indonesia Tahun 2016. Menggunakan dua fungsi kernel yaitu kernel *kuartik* dan *gaussian* serta menggunakan *bandwidth Generalized Cross Validation (GCV)*. Pada penelitian ini membandingkan regresi berganda dan uji asumsi klasik dengan regresi nonparametrik kernel.

Penelitian Nur Rizki Wahidah, Yuki Novia Nasution dan Nanda Arista Rizki dengan judul “Analisis Value At Risk Portofolio Saham Menggunakan Metode Varian-Kovarian (Studi Kasus : Harga Penutupan Saham Harian PT. Astra Agro Lestari Tbk dan PT. PP London Sumatra Indonesia Tbk bulan Juli-Desember 2016)”. Terakhir, penelitian Yohanna Thresia Nainggolan, Ahmad Juliana, Citra Aziya Alantina dengan judul “Analisis Value At Risk Dalam Pembentukan Portofolio Optimal (Studi Kasus Perusahaan Perbankan Di Indonesia)”.

Tinjauan pustaka yang digunakan disajikan pada tabel sebagai berikut :

**Tabel 1.1 Tinjauan Pustaka**

| Nama Peneliti                                                        | Fungsi Kernel                                                      | Analisis Risiko | Studi Kasus                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Icha Puspitasari (2012)                                              | Kernel Box,<br>Kernel Triangle,<br>Kernel Parzen,<br>Kernel Normal | -               | Saham IHSG periode minggu pertama Januari 2011 sampai minggu ke empat Februari 2012                                                             |
| I Gede Komang<br>Gede Sukarsa dan<br>I Gusti Ayu Made Srinadi (2012) | Kernel Triangle,<br>Kernel Gaussian                                | -               | Simulasi tabrakan sepeda motor pada suatu <i>Post Mortem Human Test Object (PTMO)</i>                                                           |
| Nuzulul Maysyaroh (2015)                                             | Kernel Gaussian                                                    | -               | Penutupan Indeks Harga Saham Harian <i>Jakarta Islamic Index (JII)</i> Periode 3 Maret 2014 – 30 Maret 2015                                     |
| Sofiyatin Nisa' (2016)                                               | Kernel Triangle,<br>Kernel Gaussian                                | -               | Pengamatan bilangan <i>sunspot</i> dari bulletin <i>Solar-Geophysical Data NOAA (National Oceanic and Administration)</i> dari tahun 1954 -2008 |
| Ihya Ulinnuha (2019)                                                 | Kernel Epanechnikov,<br>Kernel Kuartik                             | -               | Kemiskinan di Jawa Tengah tahun 2017                                                                                                            |

|                                                                                    |                                               |                                                     |                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rani Handayani<br>(2019)                                                           | Kernel<br>Gaussian,<br>Kernel Kuartik         | -                                                   | Faktor-faktor yang<br>Mempengaruhi Jumlah<br>Hotel Bintang di<br>Indonesia Tahun 2016                                                     |
| Nur Rizki<br>Wahidah, Yuki<br>Novia Nasution<br>dan Nanda Arista<br>Rizki (2018)   | -                                             | <i>Value at<br/>Risk<br/>Varians-<br/>Kovarians</i> | Harga Penutupan<br>Saham Harian PT.<br>Astra Agro Lestari Tbk<br>dan PT.PP London<br>Sumatra Indonesia Tbk<br>bulan Juli-Desember<br>2016 |
| Yohanna Thresia<br>Nainggolan,<br>Ahmad Juliana,<br>Citra Aziya<br>Alantina (2020) | -                                             | <i>Value at<br/>Risk</i>                            | Perusahaan Perbankan<br>Di Indonesia                                                                                                      |
| Tiara Afrista<br>(2025)                                                            | Kernel<br>Gaussian,<br>Kernel<br>Epanechnikov | <i>Value at<br/>Risk (VaR)</i>                      | Faktor-faktor yang<br>mempengaruhi <i>return</i><br>Indeks Saham Syariah<br>Indonesia (ISSI)<br>periode Juli 2018 –<br>Desember 2023      |

### 1.7 Sistematika Penulisan

Tujuan sistematika penulisan untuk mempermudah pembaca dalam memahami penulisan penelitian secara urut dan menyeluruh. Karya tulis ini ditulis sesuai dengan kaidah penulisan karya tulis. Sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

## 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dari penelitian, manfaat yang diharapkan dari penelitian, tinjauan pustaka dan sistematika penulisan dalam penelitian.

## 2. BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas apa saja teori penunjang dalam penelitian, terkait analisis data dan analisis risiko pada regresi nonparametrik kernel menggunakan estimator nadaraya-watson.

## 3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memberikan penjelasan tentang proses penelitian, yang mencakup jenis data dan sumber data, metode mengumpulkan data, variabel penelitian, metodologi dalam penelitian, teknik pengolahan data, serta metode analisis data yang digunakan.

## 4. BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang metode analisis yang digunakan terkait dengan analisis risiko pada regresi nonparametric kernel dengan estimator nadaraya-watson.

## 5. BAB V STUDI KASUS

Bab ini berisi tentang penerapan analisis risiko menggunakan *Value at Risk* (*VaR*) pada model regresi nonparametrik kernel untuk menganalisis risiko dan menganalisis *return* harga saham syariah Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) periode Juli 2018 – Desember 2023 terhadap kurs, suku bunga (*BI-Rate*), tingkat inflasi, jumlah uang beredar.

## 6. BAB VI PENUTUP

Bab terakhir membahas tentang bagaimana kesimpulan yang diperoleh dari bahasan masalah serta saran yang berkaitan dengan penelitian sejenis untuk penelitian berikutnya.



## BAB VI

### PENUTUP

#### 1.1 Kesimpulan

Berdasar hasil analisis serta pembahasan analisis risiko pada regresi nonparametric kernel dengan estimator *Nadaraya-Watson* menggunakan fungsi *gaussian* dan *epanechnikov* didapatkan kesimpulan berikut :

1. Langkah-langkah dalam analisis risiko regresi nonparametrik kernel pendekatan *Value at Risk (VaR) Varians-Kovarians* yaitu melakukan statistik deskriptif dan membuat plot data, menentukan fungsi kernel, menghitung nilai *bandwidth* optimum dengan metode *Generalized Cross Validation (GCV)*, membuat model menggunakan estimator *Nadaraya-Watson* pada masing-masing fungsi kernel, membandingkan dan memilih hasil estimasi terbaik dengan MSE, AIC dan BIC terkecil, menganalisis risiko dengan *Value at Risk (VaR) Varians-Kovarians* pada model terbaik serta melakukan uji validitas dengan uji *backtesting* terhadap estimasi *VaR* untuk mengevaluasi keakuratan model menggunakan metode *Kupiec Test*.
2. Model terbaik regresi nonparametric kasus faktor-faktor yang mempengaruhi *return* Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) periode Juli 2018 – Desember 2023 dipilih berdasarkan nilai MSE, AIC, dan BIC terkecil yaitu pada fungsi kernel *gaussian* dengan model regresi sebagai berikut :

$$\hat{y} = \frac{\sum_{i=1}^n \prod_{j=1}^4 \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left( \frac{x-x_i}{14} \right)^2} y_i}{\sum_{i=1}^n \prod_{j=1}^4 \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left( \frac{x-x_i}{14} \right)^2}} + \varepsilon_i$$

3. Prediksi *return* dan *Value at Risk* metode *Varians-Kovarians* pada model regresi nonparametrik terbaik yaitu fungsi *gaussian*

menunjukkan bahwa prediksi *return* ISSI mengalami fluktuasi seiring dengan bertambahnya periode waktu investasi. Periode 1-3 bulan, *return* berada pada zona negatif, namun pada periode 12 bulan, *return* meningkat ke arah positif sebesar 4,33%. Sedangkan nilai *Value at Risk* dengan periode prediksi 6 bulan dan 12 bulan valid pada tingkat kepercayaan 95%. Kerugian maksimum periode 12 bulan menunjukkan bahwa dalam kondisi pasar terburuk yang masih dalam batas kepercayaan 95% investor berpotensi mengalami kerugian maksimum sebesar 8,89%. Dengan demikian, model regresi nonparametrik kernel fungsi *gaussian* mampu mengestimasi risiko yang valid serta dapat menjadi dasar pertimbangan pengelolaan risiko investasi pada saham syariah serta menunjukkan strategi investasi jangka panjang memiliki prospek yang lebih menjanjikan dibandingkan investasi jangka pendek

## 1.2 Saran

Untuk memperluas wawasan mengenai analisis risiko pada regresi nonparametrik kernel, maka saran yang dapat diberikan sebagai berikut :

- a. Penelitian ini menggunakan analisis risiko *Varians-Kovarians* pada regresi nonparametrik. Pada penelitian berikutnya diharapkan menggunakan analisis risiko lainnya seperti, analisis *monte-carlo*.
- b. Fungsi kernel yang digunakan pada penelitian ini yaitu fungsi *gaussian* dan fungsi *epanechnikov*. Penelitian berikutnya dapat menggunakan fungsi kernel lainnya, seperti kernel triweight, uniform, parzen, triangle, biweight, maupun fungsi kernel lain.
- c. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data dibidang keuangan yaitu data *return* Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) dan data faktor yang mempengaruhi *return* ISSI seperti kurs, *BI-Rate*, inflasi, dan jumlah uang beredar. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan data pada bidang lain, seperti bidang kesehatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adrianingsih, N. Y., Dani, A. T. R., & Ainurrochmah, A. (2020). Pemodelan Dengan Pendekatan Deret Fourier Pada Kasus Tingkat Pengangguran Terbuka Di Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Edusainstech*, 4(1), 400–407.
- Budiantara, I. N., Suryadi, F., Otok, B. W., & Guritno, S. (2006). Pemodelan B-Spline Dan Mars Pada Nilai Ujian Masuk Terhadap Ipk Mahasiswa Jurusan Disain Komunikasi Visual Uk. Petra Surabaya. *Jurnal Teknik Industri*, 8(1), 1–13. <https://doi.org/10.9744/jti.8.1.1-13>
- Budiman, M., Premana, V., & Maryadi, A. (2023). Pengaruh Suku Bunga, Inflasi, dan Nilai Tukar Terhadap Return Saham. *Margin: Jurnal Lentera Manajemen Keuangan*, 1(01), 9–17. <https://doi.org/10.59422/margin.v1i01.32>
- Fauziah, H. M., & Andri Ibrahim, M. (2022). Investasi Saham Syariah dalam Perspektif Fikih Muamalah. *Jurnal Riset Perbankan Syariah*, 113–118. <https://doi.org/10.29313/jrps.v1i2.1573>
- Febriyanto, Ali, K., & Azyasa, M. W. (2024). Pengaruh Inflasi dan Suku Bunga Terhadap Retrun Saham Dengan Profitabilitas Sebagai Variabel Moderating pada Perusahaan Industri Barang Konsumsi. *Jurnal Manajemen*, 18(1), 131–137.
- Golub, G. H., Heath, M., & Wahba, G. (1979). Generalized cross-validation as a method for choosing a good ridge parameter. In *Technometrics* (Vol. 21, Issue 2, pp. 215–223). <https://doi.org/10.1080/00401706.1979.10489751>
- Halim, S., & Bisono, I. (2006). Fungsi-Fungsi Kernel Pada Metode Regresi Nonparametrik Dan Aplikasinya Pada Priest River Experimental Forest□S Data. *Jurnal Teknik Industri*, 8(1), 73–81. <https://doi.org/10.9744/jti.8.1.73-81>
- Hukum, J., & Syariah, E. (n.d.). *J-HES*.
- Indriyani, S. (2016). Analisis Pengaruh Inflasi Dan Suku Bunga Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia Tahun 2005 – 2015. *Jurnal Manajemen*

*Bisnis Krisnadwipayana*, 4(2). <https://doi.org/10.35137/jmbk.v4i2.37>

Irsan, M. Y. T., Priscilla, E., & Siswanto, S. (2022). Comparison of Variance Covariance and Historical Simulation Methods to Calculate Value At Risk on Banking Stock Portfolio. *Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi*, 19(1), 241–250. <https://doi.org/10.20956/j.v19i1.21436>

Maruddani, D. A. I., & Purbowati, A. (2009). *PENGUKURAN VALUE AT RISK PADA ASET TUNGGAL DAN PORTOFOLIO DENGAN SIMULASI MONTE CARLO*. 2(2), 93–104. <https://doi.org/10.14710/medstat.2.2.93-104>

Nisa', S. (2016). *ESTIMATOR KERNEL EPANECHNIKOV DAN KERNEL TRIANGLE PADA DATA RATA-RATA BULANAN BILANGAN SUNSPOT, NOAA*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Novi, M., Dewi, M., Dharmawan, K., & Sari, K. (2019). *ESTIMASI VALUE AT RISK MENGGUNAKAN VOLATILITAS DISPLACED DIFFUSION*. 8(November), 298–302.

Perdana, A. R. (2008). *Faktor Yang Mempengaruhi Perkembangan Saham Syariah Di Jakarta Islamic Index (Jii)*. [https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/8308/1/ADITYA RAHMAT PERDANA-FSH.pdf](https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/8308/1/ADITYA%20RAHMAT%20PERDANA-FSH.pdf)

Purnamasari, N. A. (2017). *Backtesting untuk Value at Risk pada Data Return Saham Bank Syariah menggunakan Quantile Regression*.

Puspitasari, I., & Wilandari, Y. (2012). ANALISIS INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN (IHSG) DENGAN MENGGUNAKAN MODEL REGRESI KERNEL. In *JURNAL GAUSSIAN* (Vol. 1, Issue 1). <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/gaussian>

Salsabila, A., & Hasnawati, S. (2018). Value At Risk and Expected Returns of Portfolio (Companies Listed on LQ45 Index Period 2013–2016). *KnE Social Sciences*, 3(10), 601–611. <https://doi.org/10.18502/kss.v3i10.3407>

- Sudarno, K. H. T. T. S. (2017). Optimasi Value At Risk Reksa Dana Menggunakan Metode Robust Exponentially Weighted Moving Average (Robust Ewma) Dengan Prosedur Volatility Updating Hull and White. *Jurnal Gaussian*, 6(Vol 6, No 3 (2017): Jurnal Gaussian), 375–384. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/gaussian/article/view/19310/18324>
- Suhandi, N., Putri, E. A. K., & Agnisa, S. (2018). Analisis Pengaruh Jumlah Penduduk terhadap Jumlah Kemiskinan Menggunakan Metode Regresi Linear di Kota Palembang. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 9(2), 77–82. <https://doi.org/10.36982/jiig.v9i2.543>
- Suputra, G. A. (2021). *JUIMA : Jurnal Ilmu Manajemen ANALISIS PERBANDINGAN RISIKO SAHAM SEBELUM DAN SAAT KRISIS PANDEMIC COVID19 PADA TAHUN 2020 (STUDI KASUS: HARGA PENUTUPAN SAHAM PERBANKAN YANG TERGABUNG DALAM INDEKS LQ45)*. 11. <http://www.bni.co.id>
- Tupan, L. P., Manurung, T., & Prang, J. D. (2013). *Pengukuran Value at Risk pada Aset Perusahaan dengan Metode Simulasi Monte Carlo*. 2(1), 5–11.
- Vusvitasari, R., Nugroho, S., & Akbar, S. (2016). Kajian Hubungan Koefisien Korelasi Pearson ( $\rho$ ), Spearman-Rho ( $r$ ), Kendall-Tau ( $\tau$ ), Gamma ( $G$ ), dan Somers ( $\gamma$ ) (yx d. *E -Jurnal Statistika*, 41–54.
- Wahidah, N. R., Novia Nasution, Y., Nanda, D., Rizki, A., Agro, A., & Tbk, L. (2018). Analisis Value At Risk Portofolio Saham Menggunakan Metode Varian-Kovarian (Studi Kasus : Harga Penutupan Saham Harian PT. Astra Agro Lestari Tbk dan PT.PP London Sumatra Indonesia Tbk bulan Juli-Desember 2016 ) Analysis Of Value At Risk Of Stock Portfoli. *Jurnal EKSPONENSIAL*, 9(2), 119–126.
- Widiardi, H. R. (2014). *MODEL REGRESI NONPARAMETRIK MENGGUNAKAN FUNGSI KERNEL (Pada Kasus Berat Badan Balita Desa Buduran, Kabupaten Sidoarjo)*.
- Windarto, Y. E. (2020). Analisis Penyakit Kardiovaskular Menggunakan Metode Korelasi Pearson, Spearman Dan Kendall. *Jurnal SAINTEKOM*, 10(2), 119. <https://doi.org/10.33020/saintekom.v10i2.1>