UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Optimasi Portofolio Menggunakan Prediksi Return Saham LQ45 Dengan Model Least Square Support Vector Regression
Gabriella Yoanda Pelawi, Dr. Noorma Yulia Megawati, S.Si., M.Sc., M.Act.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL . . . . . **i**
HALAMAN PENGESAHAN . . . . . **ii**
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI . . . . . **iii**
HALAMAN PERSEMBAHAN . . . . . **iv**
HALAMAN MOTTO . . . . . **v**
PRAKATA . . . . . **vi**
DAFTAR ISI . . . . . **viii**
DAFTAR TABEL . . . . . **xii**
DAFTAR GAMBAR . . . . . **xiii**
INTISARI . . . . . **xiv**
ABSTRACT . . . . . **xv**
I PENDAHULUAN **1**
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 5
1.3. Pembatasan Masalah 6
1.4. Tujuan Penelitian 7
1.5. Tinjauan Pustaka 7
1.6. Metodologi Penelitian 10
1.7. Sistematika Penulisan 11
II LANDASAN TEORI **13**
2.1. Variabel Acak 13
2.1.1. Variabel Acak Diskrit 13
2.1.2. Variabel Acak Kontinu 14
2.2. Vektor 14
2.3. Matriks 14
2.3.1. Operasi Matriks 15
2.3.2. Transpose Matriks 15
2.3.3. Invers Matriks 16
2.4. Distribusi Peluang 17
2.4.1. Distribusi Normal 17
2.4.2. Distribusi *Chi-Square* (χ^2) 18
2.5. Ekspektasi 19
2.6. Proses Stokastik 20

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Optimasi Portofolio Menggunakan Prediksi Return Saham LQ45 Dengan Model Least Square Support Vector Regression
Gabriella Yoanda Pelawi, Dr. Noorma Yulia Megawati, S.Si., M.Sc., M.Act.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.7. Data Runtun Waktu 21
2.8. Stasioneritas Data 22
2.9. Proses *Wide-Sense* (W-S) Stasioner 23
2.10. Proses White Noise 24
2.11. Model Linear Data Runtun Waktu 26
2.11.1. Proses *Autoregressive (AR)* 26
2.11.2. Proses *Moving Average (MA)* 28
2.11.3. Komponen *Integrated (I)* 29
2.12. Identifikasi Model 31
2.12.1. Fungsi Autokorelasi (ACF) 31
2.12.2. Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF) 32
2.13. Kriteria Kesesuaian Model 33
2.13.1. *Akaike Information Criterion* (AIC) 34
2.13.2. *Bayesian Information Criterion* (BIC) 34
2.14. Uji Ljung-Box 35
2.15. Uji *Lagrange Multiplier* (LM) 36
2.16. Machine Learning 37
2.16.1. *Supervised Learning* 38
2.16.2. *Data Splitting* 39
2.16.3. *Underfitting* dan *Overfitting* 39
2.17. *Hyperparameter* 40
2.17.1. *Hyperparameter Tuning* 40
2.17.2. *Grid Search* 41
2.18. *Cross Validation* 41
2.18.1. *K-Fold Cross Validation* 42
2.18.2. *Time Series Split* 42
2.18.3. *Nested Cross Validation* 42
2.19. *Loss Function* 44
2.20. Regularisasi 45
2.21. Metode Kernel 47
2.21.1. Kernel Linear 48
2.21.2. Kernel Polynomial 49
2.21.3. Kernel *Radial Basis Function* (RBF) 49
2.22. *Lagrange Multiplier* 50
2.23. Kondisi Karush-Kuhn-Tucker (KKT) 51
2.24. *Quadratic Programming* 53

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Optimasi Portofolio Menggunakan Prediksi Return Saham LQ45 Dengan Model Least Square Support Vector Regression
Gabriella Yoanda Pelawi, Dr. Noorma Yulia Megawati, S.Si., M.Sc., M.Act.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.25. *Evaluation Metrics* 54
2.25.1. *Mean Absolute Error* (MAE) 54
2.25.2. *Mean Squared Error* (MSE) 55
2.25.3. *Root Mean Squared Error* (RMSE) 55
2.26. Investasi 55
2.27. Saham 56
2.27.1. Return Saham 56
2.27.2. Karakteristik Data Return 56
2.27.3. Expected Return Saham 58
2.27.4. Indeks Saham LQ45 59
2.28. Teori Portofolio 60
2.28.1. Portofolio dan Diversifikasi 60
2.28.2. Risiko Portofolio 61
2.29. Metrik Evaluasi Portofolio 61
2.29.1. *Cumulative Return* 62
2.29.2. *Sharpe Ratio* 62
2.29.3. *Sortino Ratio* 63
2.29.4. *Jensen's Alpha* 63
2.29.5. *Value at Risk* (VaR) 64
2.29.6. *Conditional Value at Risk* (CVaR) 65
III OPTIMASI PORTOFOLIO MENGGUNAKAN PREDIKSI *RETURN* SAHAM LQ45 DENGAN *LEAST SQUARE SUPPORT VECTOR REGRESSION* **66**
3.1. *Autoregressive Moving Average (ARMA)* 66
3.2. *Support Vector Regression (SVR)* 68
3.3. *Least Squares Support Vector Regression (LSSVR)* 72
3.4. *Mean-Variance Optimization (MVO)* 77
3.5. *Mean-Conditional Value at Risk (Mean-CVaR)* 79
IV STUDI KASUS **81**
4.1. Deskripsi Data 82
4.2. Persiapan Data 82
4.3. Prediksi Return Saham Menggunakan ARMA 87
4.3.1. Uji Stasioneritas 87
4.3.2. Identifikasi Model ARMA 88
4.3.3. Estimasi Parameter Model ARMA 90
4.3.4. Uji Residual ARMA 94

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Optimasi Portofolio Menggunakan Prediksi Return Saham LQ45 Dengan Model Least Square Support Vector Regression
Gabriella Yoanda Pelawi, Dr. Noorma Yulia Megawati, S.Si., M.Sc., M.Act.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.4. Prediksi Return Saham Menggunakan Machine Learning 96
4.4.1. Persiapan Data 96
4.4.2. Support Vector Regression (SVR) 98
4.4.3. Least Squares Support Vector Regression (LSSVR) 102
4.5. Perbandingan Kinerja Model Forecasting 106
4.5.1. Perbandingan Rata-Rata Evaluasi Model 106
4.5.2. Perbandingan Evaluasi Model Pada Masing-Masing Saham 107
4.5.3. Perbandingan Waktu Komputasi 110
4.6. Optimasi Portofolio Saham 111
4.6.1. Perbandingan Bobot Saham Antar Portofolio 113
4.6.2. Perbandingan Evaluasi Kinerja Portofolio 114
4.6.3. Evaluasi *Out-of-Sample* Portofolio 118
V PENUTUP 122
5.1. Kesimpulan 122
5.2. Saran 124
DAFTAR PUSTAKA 125
A Data 131
1.1. Data Return Saham 131
1.2. Plot Distribusi Saham 132
1.3. Statistik Deskriptif Return Saham 133
1.4. Hasil Uji Stasioneritas (ADF Test) 134
1.5. Model Terbaik ARMA Setiap Saham 136
1.6. Uji White Noise Residual ARMA 137
1.7. Model Terbaik SVR Seluruh Saham 139
1.8. Model Terbaik LSSVR Seluruh Saham 140
1.9. Perbandingan RMSE Pengujian dan Karakteristik Statistik Return . 142
1.10. Statistik Deskriptif Seluruh Saham Hasil Forecast 143
1.11. Perbandingan Bobot Portofolio MVO, Mean-CVaR dan Equal Weight 144
B Syntax Python 146