

TUGAS AKHIR
SISTEM PENGAMBIL KEPUTUSAN VALUTA ASING
MENGGUNAKAN SUPPORT VECTOR MACHINE

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer di Program Studi Informatika



Oleh

Aghata Yanuar Risky

1461404615

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2019

TUGAS AKHIR
FOREIGN EXCHANGE DECISION MAKING SYSTEM
USING SUPPORT VECTOR MACHINE

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of
Sarjana Komputer at Informatics Department



By:

Aghata Yanuar Risky

1461404615

INFORMATICS DEPARTMENT
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2019

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Aghata Yanuar Risky
NBI : 1461404615
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : Sistem Pengambil Keputusan Valuta Asing Menggunakan Support Vector Machine

Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing

Elsen Ronando, S.Si.,M.Si.,M.Sc
NPP. 20460.16.0708

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**

**Ketua Program Studi Informatika
Univeritas 17 Agustus 1945
Surabaya**

Dr. Ir. Sajivo, M.Kes
NPP. 20410.90.0197

Geri Kusnanto, S.Kom., MM
NPP. 20460.94.0401

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aghata Yanuar Risky

NBI : 1461404615

Fakultas/Program Studi : Teknik / Informatika

Judul Tugas Akhir : Sistem Pengambil Keputusan Valuta Asing Menggunakan Support Vector Machine

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarism, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non – material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinal dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Surabaya, 7 Desember 2019

Aghata Yanuar Risky

1461404615



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aghata Yanuar Risky
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

“SISTEM PENGAMBIL KEPUTUSAN VALUTA ASING MENGUNAKAN SUPPORT VECTOR MACHINE”

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 7 Desember 2019

Yang Menyatakan

Materai
6000

(Aghata Yanuar Risky)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Allah Yang Maha Kuasa yang senantiasa melimpahkan Rahmat serta HidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “SISTEM PENGAMBIL KEPUTUSAN VALUTA ASING MENGGUNAKAN SUPPORT VECTOR MACHINE” sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan mendapatkan gelar Sarjana. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan Allah dan orang tua serta do’a dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan dengan baik.

Selain itu penulis ingin menyampaikan terima kasih yang mendalam kepada pihak-pihak berikut :

1. Bapak Dosen Pembimbing, yaitu pak Elsen Ronando yang sudah memberikan petunjuk demi mencapai hasil akhir tugas akhir saya, memberikan semangat, dan juga sudah bersabar membimbing saya.
2. Bapak Dosen Wali, Bapak Ir. Roenadi Koesdijarto, MM. Yang telah membimbing dan mengarahkan saya selama studi di Untag Surabaya ini.
3. Serta semua orang yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan Tugas Akhir ini tidaklah sempurna. Oleh karena itu sangat diharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sehingga mencapai sesuatu yang lebih baik lagi. Penulis juga berharap semoga laporan ini dapat menambah wawasan yang bermanfaat bagi pembacanya.

Surabaya, 5 Desember 2019

Penulis.

ABSTRACT

Name : Aghata Yanuar Risky
Department : Informatics
Title : Foreign Exchange Decision Making System Using Support Vector Machine

Foreign exchange trading or Foreign Exchange (FOREX) is an investment instrument trading a currency with other currencies. The advantage is obtained from differences in currency exchange rates between countries and the ups and downs of a currency. Buyers will benefit if they buy a currency at a low value and sell it when the price of the currency rises or is considered high enough.

In practice, it is not uncommon for a market participant to use an Expert Advisor (EA) to assist in trading activities. Expert Advisor (EA) is a software or algorithm algorithm that can be added to the trading platform with the aim that the application will be able to run automatically in conducting Foreign Exchange (FOREX) transactions. One of the main advantages of using Expert Advisors (EA) by market participants is the lack of emotional factors involved when trading, so that trading activities can be carried out more consistently.

On this basis, this research focuses on the Experiment Making Expert Advisor (EA) experiment using several technical indicator values and the Support Vector Machine (SVM) method to predict the daily direction of movement used as an Expert Advisor (EA) decision making material. Hopefully, this research is capable of produce an Expert Advisor (EA) that can be applied to Foreign Exchange (FOREX) trading.

Keyword : *Support Vector Machine ,Forex.*

ABSTRAK

Nama : Aghata Yanuar Risky
Program Studi : Informatika
Judul : Sistem Pengambil Keputusan Valuta Asing Menggunakan Support Vector Machine

Perdagangan valuta asing atau Foreign Exchange (FOREX) adalah instrumen investasi perdagangan suatu mata uang dengan mata uang lainnya. Keuntungan diperoleh dari perbedaan nilai tukar mata uang antar negara dan naik turunnya suatu nilai mata uang. Pembeli akan mendapatkan untung jika membeli mata uang pada nilai yang rendah dan menjualnya pada saat harga mata uang tersebut naik atau dirasa cukup tinggi. Dalam prakteknya tak jarang seorang pelaku pasar menggunakan Expert Advisor (EA) untuk membantu dalam aktivitas Trading. Expert Advisor (EA) adalah software atau Script algoritma yang dapat ditambahkan dalam platform trading dengan tujuan agar aplikasi tersebut nantinya bisa berjalan secara otomatis dalam melakukan transaksi Foreign Exchange (FOREX). Salah satu keuntungan utama penggunaan Expert Advisor (EA) oleh pelaku pasar adalah minimnya faktor emosi yang terlibat saat melakukan perdagangan, sehingga aktivitas perdagangan dapat dilakukan secara lebih konsisten. Atas dasar inilah, penelitian ini berfokus pada percobaan pembuatan *Expert Advisor* (EA) menggunakan beberapa nilai teknikal indicator serta metode *Support Vector Machine* (SVM) untuk memprediksi arah pergerakan harian yang digunakan sebagai bahan pengambilan keputusan *Expert Advisor* (EA). Diharapkan, penelitian ini mampu menghasilkan suatu *Expert Advisor* (EA) yang dapat diterapkan pada perdagangan Foreign Exchange (FOREX).

Keyword : *Support Vector Machine, Forex.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN	ii
PUBLIKASI TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2. Pasar Forex.....	5
2.3. Teknikal Analisis	7
2.4. Pivot Point.....	7
2.5. Moving Average (MA)	8
2.7. William Percent Range	13
2.8. Money Flow Index (MFI)	13
2.9. Stochastic Oscillator	15
2.10. Metode Support Vector Machine (SVM).....	16
2.11. Support Vector <i>Regression</i> (SVR).....	18

2.12. MQL4.....	19
2.12.1. Deklarasi Variabel & Tipe Data Variabel.....	19
2.12.2. <i>Trade Function</i>	19
2.12.3. Teknikal indikator.....	19
2.12.4. Predefined Variables.....	20
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	21
3.1. Pengumpulan Data.....	21
3.2. Pengolahan Data.....	21
3.3. Perancangan Arsitektur Sistem.....	21
3.4 Implementasi Sistem.....	22
3.5 Uji Coba Sistem.....	22
3.6 Evaluasi dan Pelaporan.....	22
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1. Pengumpulan Data.....	23
4.2. Pengolahan Data.....	27
4.3. Perancangan Arsitektur Sistem.....	31
4.3.1. Menentukan banyak data train.....	31
4.3.2. Pemilihan Kernel.....	34
4.3.3. Pemilihan Fitur Terbaik.....	38
4.3.5. Pengambilan Keputusan.....	43
4.4. Implementasi Sistem.....	48
4.4.1 Pembuatan Listener EA.....	48
4.4.2 Pembuatan EA.....	50
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sesi Perdagangan Pasar Foreign Exchange (FOREX).....	7
Tabel 4.1 Contoh Sample Data OHLC 1H.....	24
Tabel 4.2 Tabel Data Fitur	25
Tabel 4.11 Hasil Percobaan Pemandangan.....	38
Tabel 4.3 Sample Data Indikator William %R	51
Tabel 4.4 Sample Data Indikator Stochastic Oscillator	51
Tabel 4.5 Sample Data Indikator Money Flow Index	52
Tabel 4.6 Sample Data Indikator Exponential Moving Average	52
Tabel 4.7 Sample Data Scalled Indikator William %R.....	52
Tabel 4.8 Sample Data Scalled Indikator Stochastic Oscillator.....	53
Tabel 4.9 Sample Data Scalled Indikator Money Flow Index	53
Tabel 4.10 Sample Data Scalled Indikator Exponential Moving Average	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pivot Point Level Harian	8
Gambar 2.2. Exponential Moving Average Periode 12 dan Periode 24	10
Gambar 2.3. Relative Strength Index Periode 12.....	11
Gambar 2.4. William Percent Range Periode 12	12
Gambar 2.5. Money Flow Index Periode 12	13
Gambar 2.6. Stochastic Oscillator dengan %K Periode 12 %D periode 6 dan Slowing 6	14
Gambar 2.7. Ilustrasi linier Support Vector Machine (SVM)	15
Gambar 3.1. Arsitektur SistemExpert Advisor	21
Gambar 3.2. Alur Proses Expert Advisor	22
Gambar 4.1. History Center Metatrader 4	24
Gambar 4.2. Proses Pengambilan Data Historis Indikator Teknikal Pada Metatrader 4	25
Gambar 4.3. Percobaan Model Dengan 10 Data Train	27
Gambar 4.4. Percobaan Model Dengan 100 Data Train	28
Gambar 4.5. Percobaan Model Dengan 300 Data Train	29
Gambar 4.6. Percobaan Model Dengan Polynomial Kernel	30
Gambar 4.7. Percobaan Model Dengan Sigmoid Kernel	31
Gambar 4.8. Percobaan Model Dengan Radial Basis Function Kernel	32
Gambar 4.9. Percobaan Model Dengan Linear Kernel	33
Gambar 4.10. Gambar Seleksi Fitur	34
Gambar 4.11. Grafik perbandingan MSE dengan jumlah Fitur	35
Gambar 4.12. Perbandingan Kurva Model setelah Feature Selection	35
Gambar 4.13. Contoh hasil dari proses Grid Search	37
Gambar 4.14. Contoh hasil perbandingan Hyperparameter	37
Gambar 4.15. Contoh hasil perbandinganPips Gain dengan Previous Close, Daily Open dan Previous Prediction	39
Gambar 4.14. Contoh hasil percobaan manual setting epsilon	40
Gambar 4.15. Grafik pergerakan harga 2019-01-01 sampai 2019-10-31	41
Gambar 4.16. Hasil Percobaan Perdagangan Dengan Kondisi Tambahan	42
Gambar 4.17. Gambar menu Listener EA	43
Gambar 4.18. Gambar Proses Listening Pada Listener EA	43
Gambar 4.19. Gambar Proses Membuat BacktestFile Pada Listener EA	44
Gambar 4.20. Gambar isi backtestfile	44
Gambar 4.21. EA Melakukan Transaksi Pada Live Trade	45
Gambar 4.22 Ujicoba Backtesting EA Pada Metatrader 4	46
Gambar 4.23 Detail Ujicoba Backtesting EA Pada Metatrader 4	46