

**PREDIKSI INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN
MENGUNAKAN *SUPPORT VECTOR REGRESSION*
DENGAN ALGORITMA *GRID SEARCH***



SKRIPSI

**Disusun Oleh :
LUTFIA SEPTININGRUM
240 102 111 400 73**

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2015**

**PREDIKSI INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN
MENGUNAKAN *SUPPORT VECTOR REGRESSION*
DENGAN ALGORITMA *GRID SEARCH***

Oleh :

LUTFIA SEPTININGRUM

NIM 24010211140073

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Statistika pada Jurusan Statistika

JURUSAN STATISTIKA

FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2015

LEMBAR PENGESAHAN I

Judul : Prediksi Indeks Harga Saham Gabungan menggunakan *Support Vector Regression* dengan Algoritma *Grid Search*

Nama : Lutfia Septiningrum

NIM : 240 102 111 400 73

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir pada tanggal 18 Maret 2015 dan dinyatakan lulus pada tanggal 27 Maret 2015

Semarang, 30 Maret 2015

Mengetahui,

Ketua Jurusan Statistika

Fakultas Sains dan Matematika

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir

Ketua,

Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si
NIP. 195709141986032001

Drs. Sudarno, M.Si
NIP. 196407091992011001

LEMBAR PENGESAHAN II

Judul : **PREDIKSI INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN
MENGUNAKAN *SUPPORT VECTOR REGRESSION*
DENGAN ALGORITMA *GRID SEARCH***

Nama : Lutfia Septiningrum

NIM : 240 102 111 400 73

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 18 Maret 2015

Semarang, 30 Maret 2015

Pembimbing I

Pembimbing II

Hasbi Yasin, S.Si, M.Si

NIP. 198212172006041003

Sugito, S.Si, M.Si

NIP. 197610192005011001

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“PREDIKSI INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN MENGGUNAKAN *SUPPORT VECTOR REGRESSION* DENGAN ALGORITMA *GRID SEARCH*”**

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan yang diberikan beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si sebagai Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Bapak Hasbi Yasin, S.Si.,M.Si dan Bapak Sugito, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II
3. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro
4. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Semarang, Maret 2015

Penulis

ABSTRAK

Keberadaan pasar modal di Indonesia merupakan salah satu faktor penting dalam pembangunan perekonomian nasional, terbukti telah banyak industri dan perusahaan yang menggunakan institusi ini sebagai media untuk menyerap investasi dan media untuk memperkuat posisi keuangannya. Pasar modal yang ada di Indonesia merupakan pasar yang sedang berkembang dalam perkembangannya sangat rentan terhadap kondisi ekonomi global dan pasar modal dunia. Prediksi IHSG perlu dilakukan untuk mengetahui besar nilai yang akan terjadi di waktu mendatang agar sebagai penanam modal dapat mengambil kebijakan yang tepat. Untuk memprediksi IHSG dalam penelitian ini digunakan metode *Support Vector Regression* (SVR) bertujuan untuk mencari garis pemisah berupa fungsi regresi terbaik yang digunakan untuk memprediksi harga penutupan IHSG menggunakan fungsi kernel linier dengan output berupa data kontinu. Pemilihan parameter *cost* dan *epsilon* menggunakan algoritma *grid search* yang dipadukan dengan *cross validation* dan diperoleh *cost* 1 dan *epsilon* 0.1. Sedangkan kriteria yang digunakan dalam mengukur kebaikan model adalah MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dan R^2 (Koefisien Determinasi). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa SVR dengan fungsi kernel linier memberikan akurasi yang sangat baik pada prediksi IHSG dengan hasil R^2 pada data *training* sebesar 98.4% dengan MAPE sebesar 0.873% sedangkan pada data *testing* R^2 sebesar 90.9% dengan MAPE sebesar 0.613%.

Kata Kunci : IHSG, *Support Vector Regression* (SVR), Garis Pemisah, Kernel Linier, Algoritma *Grid Search*, *Cross Validation*, Akurasi

ABSTRACT

The existence of capital market Indonesia is one of the important factors in the development of the national economy, proved to have many industries and companies that use these institutions as a medium to absorb investment and media to strengthen its financial position. Capital market Indonesia is an emerging market development is very vulnerable to global economic conditions and capital markets of the world. Prediction JCI (Jakarta Composite Index) is necessary to know the great value that will occur in the future so as investors can take the right policy. To predict in this study used a Support Vector Regression (SVR) method to find the hyperplane in the best regression function to predict the closing price of the JCI using a linear kernel function with output in the form of continuous data. Parameter selection cost and epsilon using a grid search algorithm combined with cross validation and obtained best cost 1 and best epsilon 0.1. While the criteria to measure the goodness of the model is MAPE (Mean Absolute Percentage Error) and R^2 (Coefficient Determination). The results of this study showed that SVR with linear kernel function provides excellent accuracy in the prediction of JCI with R^2 results on training data 98.4% with a MAPE 0.873% while the testing of data R^2 90.9% with a MAPE 0.613%.

Keywords: JCI, Support Vector Regression (SVR), Hyperplane, Kernel Linear, Grid Search Algorithm, Cross Validation, Accuracy

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN I..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN II..... | iii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| ABSTRAK..... | v |
| ABSTRACT..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xi |
| DAFTAR SIMBOL..... | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah..... | 4 |
| 1.3. Batasan Masalah..... | 4 |
| 1.4. Tujuan Penelitian..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1. Pengertian Pasar Modal..... | 5 |
| 2.2. Pengertian Indeks Harga Saham..... | 6 |
| 2.3. Pengertian Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)..... | 9 |
| 2.4. Analisis Runtun Waktu..... | 9 |
| 2.5. Regresi..... | 10 |

| | |
|---|----|
| 2.6. <i>Support Vector Machine</i> (SVM) | 11 |
| 2.7. <i>Support Vector Regression</i> (SVR) | 12 |
| 2.8. Fungsi Kernel | 18 |
| 2.9. Algoritma Grid Search | 20 |
| 2.10. Pengukuran Kinerja Prediksi | 20 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1. Jenis dan Sumber Data | 23 |
| 3.2. Variabel Penelitian | 23 |
| 3.3. Langkah-Langkah Analisis | 25 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1. Deskripsi Data IHSG periode 1 Januari 2011 sampai dengan 30 November 2014 | 26 |
| 4.2. Penentuan Variabel Input menggunakan Plot PACF | 27 |
| 4.3. Pembentukan SVR | 28 |
| 4.4. Prediksi Harga IHSG | 36 |
| BAB V KESIMPULAN | 38 |
| DAFTAR PUSTAKA | 39 |
| LAMPIRAN | 41 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 1. <i>Grid Search- Cross Validation</i> | 29 |
| Tabel 2. Nilai Beta..... | 30 |
| Tabel 3. Nilai W dan Bias | 31 |
| Tabel 4. Hasil Prediksi IHSG periode Kedepan..... | 36 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 1. <i>Insensitive zone</i> (a) <i>original input space</i> dan (b) <i>feature space</i> | 13 |
| Gambar 2. (a) SVR output, dan (b) ϵ - <i>insensitive loss function</i> | 15 |
| Gambar 3. Diagram Alir Analisis Data..... | 25 |
| Gambar 4. Plot Data IHSG | 26 |
| Gambar 5. Plot PACF | 27 |
| Gambar 6. Plot Prediksi data <i>training</i> | 32 |
| Gambar 7. Plot Prediksi data <i>testing</i> | 33 |

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Data IHSG Periode 3 Januari 2011 sampai dengan 30 November 2014..... | 41 |
| Lampiran 2. Deskriptif IHSG Periode 3 Januari 2011 sampai dengan 30 November 2014..... | 47 |
| Lampiran 3. Output Partial ACF Penentuan Variabel | 48 |
| Lampiran 4. Nilai Support Vector..... | 49 |
| Lampiran 5. Output <i>Grid Search</i> Cross Validation Persamaan SVR | 50 |
| Lampiran 6. Nilai Beta, Nilai Bias dan Nilai Bobot..... | 51 |
| Lampiran 7. Nilai Prediksi pada Data <i>training</i> dan <i>testing</i> | 54 |
| Lampiran 8. Grafik Hasil Prediksi | 59 |
| Lampiran 9. Output Hasil Prediksi 10 periode kedepan | 60 |
| Lampiran 10. Nilai MAPE dan R^2 | 61 |
| Lampiran 11. Fungsi SVR pada Program R..... | 63 |

DAFTAR SIMBOL

| | |
|----------------------|--|
| x_i | : data input ke-i |
| $f(x)$ | : fungsi <i>hyperplane</i> |
| w | : parameter fungsi <i>hyperplane</i> |
| δ | : delta, jarak maksimum data terhadap <i>hyperplane</i> |
| b | : parameter fungsi <i>hyperplane</i> |
| R^n | : ruang vector dengan dimensi n |
| ε | : epsilon |
| $\ w\ $ | : norm vektor w |
| D | : jarak antara dua <i>hyperplane</i> |
| α_i, η | : alpha, eta, pengali <i>Lagrange</i> yang berkorespondensi dengan x_i |
| α_i^*, η^* | : alpha, eta, pengali <i>Lagrange</i> yang berkorespondensi dengan x_i^* |
| C | : parameter <i>cost</i> |
| ξ_i, ξ_i^* | : variable <i>slack</i> ke-i |
| $K(x_i, x_j)$ | : fungsi Kernel |
| $\Phi(x_i)$ | : transformasi data input (x_i) di <i>future space</i> |
| L_ε | : Loss Function ε -insensitive |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan ekonomi yang terjadi di Indonesia saat ini cukup pesat dan telah mengubah pola pikir masyarakat di bidang ekonomi pada umumnya dan pada bidang investasi khususnya. Investasi merupakan salah satu indikator yang dapat mempengaruhi kemajuan perekonomian di suatu negara. Investasi dalam bentuk saham merupakan investasi yang banyak dipilih para investor karena merupakan salah satu alternatif investasi yang menarik dalam pasar modal. Dalam setiap aktivitas investasi tersebut, seorang investor akan senantiasa menaruh harapan akan mendapatkan manfaat dari penanaman modal (investasi) tersebut. Semakin tinggi investasi yang ditanam, tentunya semakin tinggi pula hasil yang diharapkan. Oleh karena itu, investor akan sangat hati-hati dan penuh perhitungan ketika akan melakukan investasi pada suatu pasar modal.

Dengan adanya pasar modal, maka perusahaan-perusahaan akan lebih mudah memperoleh dana sehingga kegiatan ekonomi di berbagai sektor dapat ditingkatkan. Terjadinya peningkatan kegiatan ekonomi akan menciptakan dan mengembangkan lapangan kerja yang luas dan dengan sendirinya dapat menyerap tenaga kerja dalam jumlah besar, sehingga secara langsung dapat meminimalkan jumlah pengangguran.

Dengan dijualnya saham dipasar modal berarti masyarakat diberi kesempatan untuk memiliki dan menikmati keuntungan yang diperoleh perusahaan. Dengan kata

lain, pasar modal dapat membantu meningkatkan pendapatan masyarakat serta pemerintah dapat meningkatkan ekonomi modern yang sehat (Anoraga,2006).

Indikator utama yang mencerminkan kinerja pasar modal ketika sedang mengalami peningkatan (*bullish*) ataukah sedang mengalami penurunan (*bearish*) yaitu Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). Karena Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) ini mencatat pergerakan harga saham dari semua sekuritas yang tercatat di Bursa Efek Indonesia. Pergerakan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) menjadi perhatian bagi semua investor di Bursa Efek Indonesia, sebab pergerakan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) ini akan mempengaruhi sikap para investor apakah akan membeli, menahan ataukah menjual sahamnya. Kenaikan dan penurunan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) merupakan sebuah ukuran atas persepsi pasar di luar kenaikan dan penurunan nilai tukar valuta asing terhadap rupiah (Manurung, 2004).

Pasar modal yang ada di Indonesia merupakan pasar yang sedang berkembang, yang dalam perkembangannya sangat rentan terhadap kondisi ekonomi global dan pasar modal dunia. Prediksi IHSG perlu dilakukan untuk mengetahui besar nilai yang akan terjadi di waktu mendatang agar sebagai investor atau penanam modal dapat mengambil kebijakan yang tepat ke depannya kelak.

Salah satu metode prediksi yang sudah umum digunakan adalah metode regresi. Pendekatan regresi yang digunakan adalah regresi linier. Regresi linier didasarkan pada beberapa asumsi sehingga tidak dapat selalu cocok dengan karakteristik data yang ada. Asumsi ini membuat batasan pada analisis regresi statistik. Sehingga, *Support Vector Machine* (SVM) digunakan untuk mengatasi hal

tersebut. SVM yang digunakan untuk kasus regresi dinamakan *Support Vector Regression* (SVR). Pemilihan *cost* dan *epsilon* pada penelitian ini digunakan algoritma *grid search* dipadukan dengan *cross validation Leave One Out*.

Konsep *loss function* pada SVR dapat digunakan untuk kasus regresi. Beberapa jenis *loss function* adalah *ϵ -insensitive*, *quadratic*, *Huber* dan *Lapace*. SVR digunakan untuk meramalkan pergerakan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dengan kriteria keakuratan yang digunakan adalah MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dan R^2 (Koefisien Determinasi).

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan menggunakan metode SVR adalah “*Analisis Performansi Support Vector Regression Dalam Memprediksi Bonus Tahunan Karyawan*” oleh Sari (2009), “*Simulasi Peramalan Data Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dengan Fuzzy Time Series Using Percentage Change*” oleh Endah (2012), dan *Analisis Pengaruh variabel Makroekonomi Dalam dan Luar Negeri terhadap Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) di BEI periode 1999.1-2009.12 (Analisis Seleksi Model OLS-ARCH/GARCH)* oleh Ishommudin(2010) dan “*Analisis Indeks Harga Saham Gabungan(IHSG) Dengan Menggunakan Model Regresi Kernel*” oleh Puspitasari(2012)

Berdasarkan penelitian terdahulu metode *Support Vector Regression* (SVR) akan digunakan sebagai alat analisis data untuk membuktikan keakuratan hasil prediksi IHSG yang akan mendatang. Oleh karena itu, penelitian ini mengambil judul **“PREDIKSI INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN MENGGUNAKAN SUPPORT VECTOR REGRESSION DENGAN ALGORITMA GRID SEARCH”**.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang mendasari penelitian ini adalah

1. Bagaimana membuat model pergerakan nilai IHSG menggunakan SVR dengan algoritma *Grid Search*
2. Bagaimana mengetahui hasil prediksi pergerakan nilai IHSG dengan menggunakan metode SVR.
3. Bagaimana mengevaluasi pergerakan IHSG dengan menghitung akurasi hasil prediksi pergerakan IHSG dengan MAPE dan R^2

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian menggunakan data sekunder yaitu data IHSG periode 3 Januari 2011 sampai dengan 30 November 2014.
2. Metode yang digunakan dalam pembentukan model dengan menggunakan ϵ -insensitive Loss Function, Fungsi Kernel Linier untuk melakukan prediksi sehingga diperoleh akurasi terbaik.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah

1. Membuat model pergerakan nilai IHSG menggunakan SVR dengan algoritma *Grid Search*
2. Memprediksi pergerakan nilai IHSG dengan menggunakan metode SVR.
3. Mengevaluasi pergerakan IHSG dengan menghitung akurasi hasil prediksi pergerakan IHSG dengan MAPE dan R^2