

**PREDIKSI INDEKS HARGA KONSUMEN (IHK) KELOMPOK
PERUMAHAN, AIR, LISTRIK, GAS DAN BAHAN BAKAR
MENGUNAKAN METODE *SUPPORT VECTOR REGRESSION***

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:
Krishnanti Dewi
NIM: 145150200111119



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018

PENGESAHAN

PREDIKSI INDEKS HARGA KONSUMEN (IHK) KELOMPOK PERUMAHAN, AIR,
LISTRIK, GAS DAN BAHAN BAKAR MENGGUNAKAN *METODE SUPPORT VECTOR
REGRESSION*

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :
Krishnanti Dewi
NIM: 145150200111119

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
18 Januari 2018

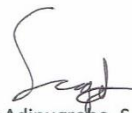
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Putra Pandu Adikara, S.Kom., M.Kom
NIP: 19850725 200812 1 002



Sigit Adinugroho, S.Kom., M.Sc
NIK: 2016078807011001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D
NIP: 19710518 200312 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 18 Januari 2018



Krishnanti Dewi

NIM: 145150200111119

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan YME yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga laporan skripsi yang berjudul “Prediksi Indeks Harga Konsumen (IHK) Kelompok Perumahan, Air, Listrik, Gas dan Bahan Bakar Menggunakan Metode *Support Vector Regression*” ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Bapak Putra Pandu Adikara, S.Kom, M.Kom dan Bapak Sigit Adinugroho, S.Kom, M.Sc. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Agus Wahyu Widodo, S.T, M.Sc selaku Ketua Program Studi Informatika.
3. Bapak Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
4. Bapak Mochammad Hannats Hanafi Ichsan, S.ST, M.T selaku dosen penasehat akademik yang selalu memberikan nasehat kepada penulis selama menempuh masa studi.
5. Kedua orang tua dan seluruh keluarga atas segala nasehat, kasih sayang, perhatian dan kesabarannya di dalam membesarkan dan mendidik penulis, serta yang senantiasa tiada henti-hentinya memberikan doa dan semangat demi terselesaikannya skripsi ini.
6. Irma Ramadanti, Revinda Bertananda, Vania Nuraini, Novirra Dwi, Yulia Kurniawati, Achmad Fahlevi, Ivan Fadilla, M. Syamsul Bahri, Amira Rifda, Anugrah Ramadhan, Asyqar Surya serta teman-teman lainnya atas dukungan, masukan dan semangat yang diberikan kepada penulis sehingga terselesaikannya skripsi ini.
7. Seluruh civitas akademika Informatika Universitas Brawijaya yang telah banyak memberi bantuan dan dukungan selama penulis menempuh studi di Informatika Universitas Brawijaya dan selama penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat membawa manfaat bagi semua pihak yang menggunakannya.

Malang, 18 Januari 2018

Penulis

krishnanti.dewi@gmail.com

ABSTRAK

Krishnanti Dewi. Prediksi Indeks Harga Konsumen (IHK) Kelompok Perumahan, Air, Listrik, Gas dan Bahan Bakar Menggunakan Metode *Support Vector Regression*.

Pembimbing: Putra Pandu Adikara, S. Kom, M.Kom dan Sigit Adinugroho, S.Kom, M.Sc.

Salah satu indikator yang paling sering digunakan untuk mengukur tingkat inflasi adalah Indeks Harga Konsumen (IHK). Prediksi indeks harga konsumen kelompok perumahan, air, listrik, gas dan bahan bakar sangat diperlukan untuk mengetahui indeks harga di masa yang akan datang sehingga dapat mempermudah pihak-pihak terkait dalam mengambil keputusan untuk menghindari terjadinya inflasi. Prediksi yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode *Support Vector Regression* (SVR). Tahapan metode SVR yang dilakukan meliputi normalisasi data, menghitung matriks *Hessian* dengan menggunakan fungsi kernel *Radial Basis Function* (RBF), melakukan proses *sequential learning*, menghitung fungsi regresi untuk mendapatkan hasil prediksi dan melakukan evaluasi hasil prediksi dengan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Data yang digunakan sebanyak 72 data historis dari bulan Januari 2011 – Desember 2016 dari *website* resmi Bank Indonesia (www.bi.go.id). Hasil pengujian yang dilakukan terhadap prediksi indeks harga konsumen kelompok perumahan, air, listrik, gas dan bahan bakar menggunakan metode SVR didapatkan nilai MAPE minimum sebesar 2,399% dengan nilai parameter $\sigma = 50$; $\lambda = 1$; $cLR = 0,0005$; $\varepsilon = 0,0005$; $C = 1000$; jumlah data *training* 36 dan 12 data *testing* serta iterasi sebanyak 100. Rata-rata hasil prediksi yang diperoleh adalah sebesar 112,19605 dengan rata-rata selisih antara data aktual dengan hasil prediksi sebesar 1,52645. Nilai MAPE yang dihasilkan $< 10\%$ sehingga dapat dikategorikan sangat baik untuk memprediksi indeks harga konsumen kelompok perumahan, air, listrik, gas dan bahan bakar.

Kata kunci: prediksi, Indeks Harga Konsumen (IHK), *Support Vector Regression* (SVR), *Radial Basis Function* (RBF), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

ABSTRACT

Krishnanti Dewi. Prediction of Consumer Price Index (CPI) Group Housing, Water, Electricity, Gas and Fuel Using Support Vector Regression Method.

Adviser: Putra Pandu Adikara, S. Kom, M. Kom and Sigit Adinugroho, S. Kom, M.Sc.

One of the most commonly used indicators to measure the inflation rate is Consumer Price Index (CPI). Prediction of consumer price index group housing, air, electricity, gas and fuel groups is needed to know the price index in the future so that it can facilitate the parties involved in taking the decision to avoid inflation. In this research, prediction were performed with Support Vector Regression (SVR) method. The stages of the SVR method include normalization of data, calculates Hessian matrix by using Radial Basis Function (RBF) kernel function, sequential learning process, calculate the regression function to get predicted results and evaluates predicted results with Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The data that used are 72 historical data, recorded from January 2011 – December 2016 from the official website of Bank Indonesia (www.bi.go.id). The result of the test on the forecasting consumer price index of housing, water, electricity, gas and fuel using SVR method obtained MAPE minimum of 2.399% with parameter value $\sigma = 50$; $\lambda = 1$; $cLR = 0.0005$; $\epsilon = 0.0005$; $C = 1000$; Number of training data 36 and testing data 12 and 100 iterations. The average result of forecasting is 112.19605 with the average difference between actual data with forecasting result 1.52645. The result of MAPE value is <10% that can be categorized as very well for prediction of consumer price index group housing, water, electricity, gas and fuel.

Keywords: prediction, Consumer Price Index (CPI), Support Vector Regression (SVR), Radial Basis Function (RBF), Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR KODE PROGRAM	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan masalah	3
1.6 Sistematika pembahasan	3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Indeks Harga Konsumen	10
2.3 Prediksi.....	10
2.3.1 Definisi Prediksi	10
2.3.2 Metode Prediksi Model Regresi.....	10
2.4 <i>Support Vector Regression (SVR)</i>	11
2.5 Normalisasi dan Denormalisasi Data	15
2.6 <i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	16
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Studi pustaka	17
3.2 Pengumpulan Data	18
3.3 Perancangan Sistem.....	18

3.3.1 Mekanisme Penyelesaian Permasalahan.....	18
3.3.2 Perancangan Antarmuka Pengguna.....	19
3.3.3 Perancangan Pengujian.....	19
3.4 Implementasi	19
3.5 Pengujian dan Analisis	19
3.6 Kesimpulan dan Saran	20
BAB 4 PERANCANGAN.....	21
4.1 Formulasi Permasalahan.....	21
4.2 Penyelesaian Permasalahan Dengan <i>Support Vector Regression</i>	21
4.2.1 Proses Normalisasi Data.....	23
4.2.2 Proses <i>Training</i> SVR.....	23
4.2.3 Proses <i>Testing</i> SVR	31
4.2.4 Perhitungan Manualisasi SVR	37
4.3 Perancangan <i>User Interface</i>	45
4.4 Perancangan Pengujian	47
4.4.1 Perancangan Pengujian Rentang Nilai Parameter SVR	47
4.4.2 Perancangan Pengujian Jumlah Iterasi	48
4.4.3 Perancangan Pengujian Variasi Jumlah Data <i>Training</i>	49
BAB 5 IMPLEMENTASI	50
5.1 Implementasi Kode Program	50
5.1.1 Implementasi Proses Normalisasi Data	50
5.1.2 Implementasi Proses <i>Training</i> SVR	51
5.1.3 Implementasi Proses <i>Testing</i> SVR	53
5.2 Implementasi <i>User Interface</i>	55
BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	58
6.1 Hasil Pengujian dan Analisis Rentang Nilai Parameter SVR.....	58
6.2 Hasil Pengujian dan Analisis Jumlah Iterasi	64
6.3 Hasil Pengujian dan Analisis Variasi Jumlah Data <i>Training</i>	66
BAB 7 PENUTUP	68
7.1 Kesimpulan.....	68
7.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Pustaka.....	7
Tabel 2.2 Kriteria Nilai MAPE	16
Tabel 4.1 Data IHK Kelompok Perumahan, Air, Listrik, Gas dan Bahan Bakar	37
Tabel 4.2 Hasil Normalisasi Data	38
Tabel 4.3 Data <i>Training</i> dengan Fitur Data 4 Bulan Sebelumnya	38
Tabel 4.4 Data <i>Testing</i> dengan Fitur Data 4 Bulan Sebelumnya	38
Tabel 4.5 Inisialisasi Parameter pada Penelitian Sebelumnya	39
Tabel 4.6 Inisialisasi Parameter SVR.....	39
Tabel 4.7 Perhitungan Jarak Antar Data <i>training</i>	40
Tabel 4.8 Matriks <i>Hessian</i> Data <i>training</i>	40
Tabel 4.9 Nilai Awal α_i * dan α_i	41
Tabel 4.10 Hasil Iterasi ke-1	41
Tabel 4.11 Hasil Iterasi ke-10	42
Tabel 4.12 Nilai f_x atau Hasil Prediksi Data <i>training</i>	42
Tabel 4.13 Perhitungan Jarak Antar Data <i>Training</i> dan Data <i>Testing</i>	43
Tabel 4.14 Matriks <i>Hessian</i> Data <i>testing</i>	44
Tabel 4.15 Nilai f_x atau Hasil Prediksi Data <i>Testing</i>	44
Tabel 4.16 Hasil MAPE Data <i>Training</i> dan Data <i>Testing</i>	45
Tabel 4.17 Perancangan Uji Coba Rentang Nilai Parameter σ	47
Tabel 4.18 Perancangan Uji Coba Rentang Nilai Parameter λ	47
Tabel 4.19 Perancangan Uji Coba Rentang Nilai Parameter cLR	48
Tabel 4.20 Perancangan Uji Coba Rentang Nilai Parameter ε	48
Tabel 4.21 Perancangan Uji Coba Rentang Nilai Parameter C	48
Tabel 4.22 Perancangan Uji Coba Jumlah Iterasi	49
Tabel 4.23 Perancangan Uji Coba Variasi Jumlah Data <i>Training</i>	49
Tabel 6.1 Uji Coba Rentang Nilai Parameter σ	58
Tabel 6.2 Uji Coba Rentang Nilai Parameter λ	60
Tabel 6.3 Uji Coba Rentang Nilai Parameter cLR	61
Tabel 6.4 Uji Coba Rentang Nilai Parameter ε	62
Tabel 6.5 Uji Coba Rentang Nilai Parameter C	64

Tabel 6.6 Uji Coba Jumlah Iterasi	65
Tabel 6.7 Uji Coba Variasi Jumlah Data <i>Training</i>	66
Tabel 6.8 Rincian Hasil Pengujian.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian	17
Gambar 3.2 Diagram Blok Mekanisme Penyelesaian Masalah.....	18
Gambar 4.1 Diagram Alir Metode <i>Support Vector Regression</i>	22
Gambar 4.2 Diagram Alir Proses Normalisasi Data.....	23
Gambar 4.3 Diagram Alir Proses Training SVR.....	24
Gambar 4.4 Diagram Alir Proses Perhitungan Jarak Data <i>Training</i>	26
Gambar 4.5 Diagram Alir Perhitungan Matriks <i>Hessian Training</i>	27
Gambar 4.6 Diagram Alir Proses <i>Sequential learning</i>	29
Gambar 4.7 Diagram Alir Proses Perhitungan $f(x)$ <i>Training</i>	30
Gambar 4.8 Diagram Alir Proses Perhitungan MAPE <i>Training</i>	31
Gambar 4.9 Diagram Alir Proses <i>Testing</i> SVR	32
Gambar 4.10 Diagram Alir Proses Perhitungan Jarak Data <i>Testing</i>	33
Gambar 4.11 Diagram Alir Proses Perhitungan Matriks <i>Hessian Testing</i>	34
Gambar 4.12 Diagram Alir Proses Perhitungan $f(x)$ <i>Testing</i>	35
Gambar 4.13 Diagram Alir Proses Perhitungan MAPE <i>Testing</i>	36
Gambar 4.14 Perancangan User Interface.....	46
Gambar 5.1 Implementasi Interface Tampilan Awal	55
Gambar 5.2 Implementasi Interface Tabel Data Normalisasi	56
Gambar 5.3 Implementasi Interface Tabel Hasil Prediksi Data <i>Training</i>	56
Gambar 5.4 Implementasi Interface Tabel Hasil Prediksi Data <i>Testing</i>	57
Gambar 6.1 Grafik Uji Coba Batas Parameter σ	59
Gambar 6.2 Grafik Uji Coba Batas Parameter Lambda (λ).....	60
Gambar 6.3 Grafik Uji Coba Batas Parameter cLR	61
Gambar 6.4 Grafik Uji Coba Batas Parameter (ϵ).....	63
Gambar 6.5 Grafik Uji Coba Parameter Kompleksitas (C).....	64
Gambar 6.6 Grafik Uji Coba Jumlah Iterasi SVR.....	65
Gambar 6.7 Grafik Uji Coba Variasi Jumlah Data <i>Training</i>	66

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 5.1 Proses Normalisasi Data.....	50
Kode Program 5.2 Proses Perhitungan Jarak Data <i>Training</i>	51
Kode Program 5.3 Proses Perhitungan Matriks <i>Hessian Training</i>	51
Kode Program 5.4 Proses <i>Sequential learning</i>	52
Kode Program 5.5 Proses Perhitungan $f(x)$ <i>Training</i>	52
Kode Program 5.6 Proses Perhitungan MAPE <i>Training</i>	53
Kode Program 5.7 Proses Perhitungan Jarak Data <i>Testing</i>	54
Kode Program 5.8 Proses Perhitungan Matriks <i>Hessian Testing</i>	54

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A DATA INDEKS HARGA KONSUMEN	72
---	----