

**IMPLEMENTASI REGULARIZED ORTHOGONAL LEAST
SQUARES ALGORITHM PADA RADIAL BASIS FUNCTION
NETWORK UNTUK PREDIKSI HARGA SAHAM**

Skripsi



oleh
ADITYA KRISTIANTO
22094679

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2013

**IMPLEMENTASI REGULARIZED ORTHOGONAL LEAST
SQUARES ALGORITHM PADA RADIAL BASIS FUNCTION
NETWORK UNTUK PREDIKSI HARGA SAHAM**

Skripsi



©
Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

ADITYA KRISTIANTO
22094679

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2013

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

IMPLEMENTASI REGULARIZED ORTHOGONAL LEAST SQUARES ALGORITHM PADA RADIAL BASIS FUNCTION NETWORK UNTUK PREDIKSI HARGA SAHAM

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 9 Desember 2013



ADITYA KRISTIANTO

22094679

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI REGULARIZED ORTHOGONAL
LEAST SQUARES ALGORITHM PADA RADIAL
BASIS FUNCTION NETWORK UNTUK PREDIKSI
HARGA SAHAM

Nama Mahasiswa : ADITYA KRISTIANTO

NIM : 22094679

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Gasal

Tahun Akademik : 2013/2014

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 9 Desember 2013

Dosen Pembimbing I



Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si.

Dosen Pembimbing II



Drs. Jong Jek Siang, M.Sc.

HALAMAN PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI REGULARIZED ORTHOGONAL LEAST SQUARES
ALGORITHM PADA RADIAL BASIS FUNCTION NETWORK UNTUK
PREDIKSI HARGA SAHAM**

Oleh : ADITYA KRISTIANTO / 22094679

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 9 Januari 2014

Yogyakarta, 20 Januari 2014
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si.
2. Drs. Jong Jek Siang, M.Sc.
3. Ir. Gani Indriyanta, M.T.
4. Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.



DUTA WACANA

Dekan



(Drs. Wimmie Handriwidjojo, MIT.)

Ketua Program Studi

(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyelesaian skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan yang baik ini perkenankan penulis untuk mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana.
2. Bapak Nugroho Agus Haryono, M.Si., selaku Ketua Prodi Teknik Informatika.
3. Bapak Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si. dan Bapak Drs. Jong Jek Siang, M.Sc. yang banyak sekali meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk dan arahan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
4. Bapak Budi Susanto, S.Kom., M.T., selaku Koordinator Tugas Akhir yang telah memberikan izin, petunjuk, dan arahan dalam pelaksanaan kegiatan tugas akhir.
5. Untuk Ayah, Ibu, dan adik tercinta yang telah memberikan doa dan dorongan kepada penulis baik secara moril maupun materiil.
6. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Informatika angkatan 2009 yang telah menjadi teman seperjuangan.
7. Untuk seorang yang selalu ada dihatiku, terima kasih atas semangat dan dorongannya yang membantu dalam penyusunan dan penyelesaian laporan kerja praktek ini.

Akhir kata semoga ketulusan serta bantuan dari semua pihak tersebut diatas kiranya mendapatkan berkah dan anugerah dari Tuhan Yang Maha Esa. Amin.

Yogyakarta, 1 Desember 2013

Penulis

INTISARI

IMPLEMENTASI REGULARIZED ORTHOGONAL LEAST SQUARES ALGORITHM PADA RADIAL BASIS FUNCTION NETWORK UNTUK PREDIKSI HARGA SAHAM

Dalam skripsi ini diimplementasi algoritma ROLS pada *Radial Basis Function Networks*. Penulis melakukan penelitian terhadap saham-saham yang terdaftar dalam Bisnis 27 dan melakukan pengujian berdasarkan rentang waktu periode yang berbeda-beda untuk mengetahui nilai keakuratan yang dihasilkan.

Data saham yang digunakan dalam penelitian ini adalah data saham Bursa Efek Indonesia (BEI) yang bersumber dari Yahoo Finance. Untuk melakukan pelatihan jaringan syaraf tiruan, input data yang digunakan berupa 5 indikator teknikal, yakni *open price*, *high price*, *low price*, *close price*, dan *volume*. Sedangkan target yang digunakan berupa *close price* pada keesokan harinya.

Berdasarkan data uji yang dilakukan sejumlah 27 saham. Nilai error rata-rata terkecil yang mampu dihasilkan oleh sistem yaitu 1,4 % pada pelatihan dan 3,35 % pada pengujian. Nilai *error* tersebut dihasilkan berdasarkan analisis menggunakan 10 data pelatihan dan 5 data pengujian. Berdasarkan analisis yang dilakukan penulis, nilai *error* yang dihasilkan dipengaruhi oleh rentang waktu data saham yang dipergunakan dalam analisis.

Kata Kunci: *radial basis function networks*, *regularized orthogonal least squares algorithm*, saham

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	5
2.2.1 Saham	5
2.2.1.1 Pengertian Saham	5
2.2.1.2 Jenis Saham	6
2.2.1.3 Teknik Analisis Saham	7
2.2.2 Jaringan Syaraf Tiruan	8
2.2.2.1 Pengertian Jaringan Syaraf Tiruan	8
2.2.2.2 Metode Pembelajaran pada Jaringan Syaraf Tiruan	9

2.2.2.3	<i>Radial Basis Function Networks</i>	9
2.2.2.4	<i>Arsitektur Radial Basis Function Networks</i>	10
2.2.2.5	<i>Pembelajaran Radial Basis Function Networks</i>	11
2.2.2.6	<i>Pengujian Radial Basis Function Networks</i>	12
2.2.2.7	<i>Data Transformation: Normalization</i>	13
2.2.2.8	Menentukan nilai center menggunakan <i>k-means clustering</i>	13
2.2.2.9	<i>Fungsi Aktivasi Radial Basis Function Networks</i>	14
2.2.2.10	<i>Output Radial Basis Function Networks</i>	14
2.2.2.11	<i>Regularized Orthogonal Least Squares Algorithm</i>	15
2.3	Contoh Perhitungan	17
2.3.1	Tahap Pembelajaran	18
2.3.1	Tahap Pengujian	23
BAB 3 PERANCANGAN SISTEM		27
3.1	Spesifikasi Sistem	27
3.1.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	27
3.1.2	Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	27
3.2	Analisis Data	28
3.3	Perancangan Program	28
3.3.1	Algoritma Pemrograman	28
	Proses Pelatihan	29
	Proses Pengujian	31
	Proses Prediksi	33
3.3.2	<i>Use Case Diagram</i>	35
3.4	Perancangan Proses	37
3.4.1	<i>Flowchart Download Data Saham</i>	37
3.4.2	<i>Flowchart Pelatihan Data Saham</i>	38
3.4.3	<i>Flowchart Pengujian Data Saham</i>	39
3.4.4	<i>Flowchart Prediksi Data Saham</i>	40
3.5	Perancangan Basis Data	42

3.6	Perancangan Antarmuka Sistem	44
3.6.1	Perancangan Halaman <i>Download</i> Data Saham	44
3.6.2	Perancangan Halaman Utama	45
3.6.3	Perancangan Halaman Pengaturan Pelatihan	46
3.6.4	Perancangan Halaman Pengaturan Pengujian	47
3.6.5	Perancangan Halaman Pengaturan Prediksi	47
3.6.6	Perancangan Halaman Pemilihan Saham/Emiten	48
3.6.7	Perancangan Halaman Hasil Pelatihan	49
3.6.8	Perancangan Halaman Hasil Pengujian	49
3.6.9	Perancangan Halaman Hasil Prediksi	50
3.6.10	Perancangan Halaman Daftar <i>Composite Index</i>	50
3.6.11	Perancangan Halaman Daftar Saham/Emiten	51
3.6.12	Perancangan Halaman <i>Historical Prices</i>	51
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM		53
4.1	Implementasi Sistem	53
4.1.1	Antarmuka Sistem	53
4.1.2	Implementasi <i>ROLS Algorithm</i> pada <i>Radial Basis Function Networks</i>	63
4.1.2.1	Pelatihan Data Saham	63
4.1.2.2	Pengujian Data Saham	64
4.1.2.3	Prediksi Data Saham	64
4.2	Analisis Sistem	64
4.3	Kelebihan dan Kekurangan Sistem	74
4.3.1	Kelebihan Sistem	74
4.3.2	Kekurangan Sistem	75
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		76
5.1	Kesimpulan	76
5.2	Saran	76
DAFTAR PUSTAKA		78
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema <i>radial basis function networks</i>	11
Gambar 3.1	<i>Use case diagram</i> sistem prediksi harga saham	37
Gambar 3.2	<i>Flowchart download data</i> saham	38
Gambar 3.3	<i>Flowchart pelatihan data</i> saham	39
Gambar 3.4	<i>Flowchart pengujian data</i> saham	40
Gambar 3.5	<i>Flowchart prediksi data</i> saham	41
Gambar 3.6	Relasi antar entitas	44
Gambar 3.7	Halaman <i>download data</i> saham	45
Gambar 3.8	Halaman utama	45
Gambar 3.9	Fungsi <i>menu bar</i> “Mulai”	46
Gambar 3.10	Fungsi <i>menu bar</i> “Data Saham”	46
Gambar 3.11	Halaman pengaturan untuk pelatihan	47
Gambar 3.12	Halaman pengaturan untuk pengujian	47
Gambar 3.13	Halaman pengaturan untuk prediksi	48
Gambar 3.14	Halaman pemilihan saham/emiten	49
Gambar 3.15	Halaman hasil pelatihan	49
Gambar 3.17	Halaman hasil pengujian	50
Gambar 3.18	Halaman hasil prediksi	50
Gambar 3.19	Halaman daftar <i>composite index</i>	51
Gambar 3.20	Halaman daftar saham/emiten	51
Gambar 3.21	Halaman <i>historical prices</i>	52
Gambar 4.1	Tampilan pertama antarmuka sistem	53
Gambar 4.2	Tampilan koneksi internet tidak terhubung	54
Gambar 4.3	Halaman utama	55
Gambar 4.4	Halaman Pengaturan untuk pelatihan	55
Gambar 4.5	Halaman pemilihan saham/emiten	56
Gambar 4.6	Halaman pengaturan untuk pengujian	57

Gambar 4.7	Halaman pengaturan untuk prediksi	57
Gambar 4.8	Halaman hasil pelatihan (1)	58
Gambar 4.9	Halaman hasil pelatihan (2)	58
Gambar 4.10	Halaman hasil pelatihan (3)	59
Gambar 4.11	Halaman hasil pengujian (1)	60
Gambar 4.12	Halaman hasil pengujian (2)	60
Gambar 4.13	Halaman hasil prediksi	61
Gambar 4.14	Halaman daftar <i>composite index</i>	61
Gambar 4.15	Halaman daftar saham/emiten	61
Gambar 4.16	Halaman <i>historical prices</i> (1)	62
Gambar 4.17	Halaman <i>historical prices</i> (2)	63

©UKDW

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Data saham AALI diambil dari Yahoo Finance	17
Tabel 2.2	Data hasil proses normalisasi	18
Tabel 2.3	Data nilai center hasil proses <i>clustering</i>	19
Tabel 2.4	Nilai hasil perhitungan standar deviasi	20
Tabel 2.5	Nilai fungsi aktivasi Gaussian	20
Tabel 2.6	Nilai regulasi bobot atau λ	23
Tabel 2.7	Data hasil proses normalisasi	23
Tabel 2.8	Data nilai <i>center</i> hasil proses <i>clustering</i>	24
Tabel 2.9	Nilai hasil perhitungan standar deviasi	24
Tabel 2.10	Nilai fungsi aktivasi Gaussian	25
Tabel 2.11	Hasil Pengujian	26
Tabel 3.1	Tabel Aktor	35
Tabel 3.2	Tabel <i>Use Case</i>	35
Tabel 3.3	Daftar atribut tiap entitas	42
Tabel 4.1	Daftar Bisnis 27 Periode Mei s.d. Oktober 2013	65
Tabel 4.2	Hasil pelatihan dan pengujian (1)	66
Tabel 4.3	Hasil pelatihan dan pengujian (2)	67
Tabel 4.4	Hasil pelatihan dan pengujian (3)	69
Tabel 4.5	Hasil pelatihan dan pengujian (4)	70
Tabel 4.6	Hasil pelatihan dan pengujian (5)	72
Tabel 4.7	Ringkasan hasil (1)	73
Tabel 4.8	Ringkasan hasil (2)	74

DAFTAR SINGKATAN

JST	Jaringan Syaraf Tiruan	1
ROLS	<i>Regularized Orthogonal Least Square</i>	2
BEI	Bursa Efek Indonesia	2
RAM	<i>Random Access Memory</i>	27

©UKDW

INTISARI

IMPLEMENTASI REGULARIZED ORTHOGONAL LEAST SQUARES ALGORITHM PADA RADIAL BASIS FUNCTION NETWORK UNTUK PREDIKSI HARGA SAHAM

Dalam skripsi ini diimplementasi algoritma ROLS pada *Radial Basis Function Networks*. Penulis melakukan penelitian terhadap saham-saham yang terdaftar dalam Bisnis 27 dan melakukan pengujian berdasarkan rentang waktu periode yang berbeda-beda untuk mengetahui nilai keakuratan yang dihasilkan.

Data saham yang digunakan dalam penelitian ini adalah data saham Bursa Efek Indonesia (BEI) yang bersumber dari Yahoo Finance. Untuk melakukan pelatihan jaringan syaraf tiruan, input data yang digunakan berupa 5 indikator teknikal, yakni *open price*, *high price*, *low price*, *close price*, dan *volume*. Sedangkan target yang digunakan berupa *close price* pada keesokan harinya.

Berdasarkan data uji yang dilakukan sejumlah 27 saham. Nilai error rata-rata terkecil yang mampu dihasilkan oleh sistem yaitu 1,4 % pada pelatihan dan 3,35 % pada pengujian. Nilai *error* tersebut dihasilkan berdasarkan analisis menggunakan 10 data pelatihan dan 5 data pengujian. Berdasarkan analisis yang dilakukan penulis, nilai *error* yang dihasilkan dipengaruhi oleh rentang waktu data saham yang dipergunakan dalam analisis.

Kata Kunci: *radial basis function networks*, *regularized orthogonal least squares algorithm*, saham

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi informasi yang begitu pesat membawa dampak bagi berbagai bidang, salah satu diantaranya yaitu dalam dunia bisnis khususnya investasi pasar modal atau saham. Ketersediaan berbagai macam informasi tentang sebuah saham menuntut *investor* untuk mengelola dan menganalisis secara tepat dalam memprediksi harga saham.

Begitu pula dengan harga saham yang selalu mengalami perubahan dalam rentang waktu tertentu. Bagi para *investor*, naik turunnya harga saham merupakan peluang untuk melakukan transaksi pembelian maupun penjualan, dengan harapan membeli pada harga terendah dan menjualnya ketika mencapai harga tertinggi.

Sebelum melakukan pengambilan keputusan, umumnya investor akan melakukan analisis terlebih dahulu terhadap suatu saham. Analisis tersebut dikategorikan menjadi dua jenis, yaitu analisis fundamental dan analisis teknikal. Analisis fundamental merupakan analisis yang dilakukan berdasarkan fundamental ekonomi, dan faktor-faktor eksternal yang berpengaruh terhadap perusahaan. Analisis teknikal berbeda dengan analisis fundamental, analisis teknikal berpedoman pada analisa harga-harga di waktu sebelumnya yang merepresentasikan keadaan dari perusahaan tersebut untuk memprediksi harga saham di waktu yang akan datang.

Radial Basis Function Networks merupakan sebuah varian dari Jaringan Syaraf Tiruan (*Artificial Neural Network*) atau biasa dikenal dengan istilah JST. Kemajuan teknologi komputer di bidang jaringan syaraf tiruan telah mengalami peningkatan, dimana komputer dapat bertugas dalam melakukan analisa dan prediksi terhadap suatu data dari data-data yang telah diketahui sebelumnya. Salah satu bentuk penerapannya yaitu prediksi harga saham, dimana hal tersebut

merupakan topik yang diangkat penulis dalam melakukan penelitian tugas akhir ini.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka dibentuklah rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana cara menerapkan *radial basis function networks* dengan metode pembelajaran menggunakan *Regularized Orthogonal Least Squares (ROLS) Algorithm* untuk memprediksi harga saham ?
- b. Berapa tingkat ketepatan dan keakuratan sistem dalam memprediksi harga saham menggunakan *radial basis function networks* dengan metode pembelajaran *ROLS algorithm* ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi cakupan permasalahan yang ada maka dibuatlah batasan masalah. Batasan masalah tersebut meliputi:

- a. Data-data yang dipakai adalah data saham BEI yang bersumber dari Yahoo Finance <http://finance.yahoo.com>
- b. Prediksi dilakukan dengan *radial basis function networks* menggunakan *ROLS algorithm*.
- c. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk pembuatan sistem adalah Java.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Mengetahui apakah *radial basis function networks* dengan pembelajaran menggunakan algoritma ROLS dapat memprediksi dan memberikan keakuratan harga saham.

2. Mengukur nilai ketepatan dan keakuratan prediksi harga saham pada *radial basis function networks* dengan algoritma ROLS.
3. Merancang sistem yang dapat membantu pengguna untuk mendapatkan prediksi harga saham di kemudian hari.

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini, yaitu:

1. Dapat membantu para pemain saham dalam memprediksi terjadi perubahan harga pada sebuah saham dimasa yang akan datang.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan meliputi :

- a. Studi pustaka dan literatur.

Studi pustaka dilakukan dengan mencari dan mempelajari sumber-sumber pustaka yang berkaitan dengan teori tentang *radial basis function networks*, *regularized orthogonal least squares algorithm* dan pasar modal atau saham.

- b. Perancangan sistem.

Pada tahap perancangan sistem akan dilakukan dalam beberapa tahapan, yakni pemilihan index dan jenis saham yang akan digunakan dalam penelitian, penggambaran tahapan algoritma *radial basis function networks* dan tahapan implementasinya kedalam sistem dalam bentuk *flowchart*, perancangan basis data dan terakhir, proses merancang antarmuka program.

- c. Pembangunan sistem.

Tahap ini merupakan tahap implementasi hasil dari perancangan sistem berupa pembuatan program. Program dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Java.

- d. Pengujian dan Analisis.

Pada tahap ini dilakukan pembelajaran dan pengujian jaringan syaraf tiruan terhadap beberapa saham. Data saham yang diujikan memiliki

rentang waktu atau jumlah data yang berbeda. Hasil dari pembelajaran dan pengujian akan diperoleh nilai *output*, nilai *target*, dan selisih nilai diantara keduanya yakni nilai *error*. Nilai *error* berguna dalam mendapatkan nilai keakuratan dari penggunaan algoritma *radial basis function networks* untuk prediksi harga saham.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima (5) bab, yaitu :

Bab 1 Pendahuluan, yang berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, serta sistematika penulisan.

Bab 2 Tinjauan Pustaka, berisi uraian dari konsep-konsep atau teori-teori yang dipakai sebagai dasar pembuatan sistem.

Bab 3 Analisis dan Perancangan Sistem, berisi rancangan pembuatan sistem dan prosedur-prosedur yang ada didalamnya.

Bab 4 Implementasi dan Analisis Sistem, berisi tentang bagaimana rancangan sistem dengan menggunakan bahasa pemrograman dan analisis sistem yang telah dibuat.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran, berisi tentang kesimpulan dari keseluruhan proses pembuatan tugas akhir dan saran untuk pengembangan program dikemudian hari.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan uji sistem, maka didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses penerapan ROLS *Algorithm* pada *radial basis function networks* untuk memprediksi harga saham dapat dilakukan dengan menerapkan langkah-langkah yang sudah dijabarkan dalam bab 2.
2. Hasil *error* rata-rata pada berdasarkan hasil analisis, sistem mampu memberikan nilai *error* terkecil sebesar 1,4 % untuk proses pelatihan dan 3,35 % untuk proses pengujian dengan jumlah data yang digunakan dalam pelatihan berjumlah 10 data dan 5 data pada pengujian.
3. Penentuan jumlah rentang waktu atau jumlah data saham sangat berpengaruh terhadap nilai *error* yang dihasilkan pada proses pelatihan maupun proses pengujian.
4. Kemampuan jaringan syaraf tiruan *radial basis function* dalam penyerapan metode pembelajaran sangat dipengaruhi oleh jumlah data. Semakin kecil data pelatihan yang diberikan, maka semakin kecil nilai *error* yang dihasilkan dalam pelatihan. Sebaliknya, jika jumlah data pelatihan yang diberikan semakin tinggi maka kemampuan penyerapan pola data saham akan semakin berkurang, dibuktikan dengan nilai *error* yang semakin tinggi pada saat pelatihan. Jika data saham yang diberikan semakin tinggi maka kemampuan jaringan dalam mengenali pola data saham yang diujikan akan semakin baik.

5.2 Saran

Sistem yang dibuat dapat dikembangkan lebih lanjut untuk dapat menghasilkan nilai output yang lebih optimum. Saran yang diajukan penulis untuk masukan pengembangan sistem diantaranya :

1. Sistem dapat dikembangkan dengan menggunakan *Locally Regularized Orthogonal Least Squares (LROLS) Algorithm* untuk meminimalkan nilai *error* yang terjadi pada setiap nilai *output*.
2. Sistem dapat memberikan untuk pengaturan penggunaan data-data saham yang spesifik dan dinamis agar dapat membandingkan nilai keakuratan yang dihasilkan berdasarkan data uji tersebut.

©UKDW

DAFTAR PUSTAKA

- Bors, Adrian G. (2003). Introduction of the Radial Basis Function (RBF) Networks. York: University of York.
- Chen, S. (2006). Local Regularization Assisted Orthogonal Least Squares Regression. U.K.: Neurocomputing, Vol 69, 559-585.
- Chen, S., Chng, E. S., & Alkadhim, K. (1996). Regularized Orthogonal Least Squares Algorithm for Constructing Radial Basis Function Networks. U.K.: International Journal of Control, Vol 64 (5), 829-837.
- Chen, S., Cowan, C. F. N., Grant P. M. (1991). Orthogonal Least Squares Learning Algorithm for Radial Basis Function Networks. New York City: IEEE Transactions on Neural Networks, Vol 2 (2), 302-208.
- Darmadji, Tjiptono, & Fakhruddin, H.M. (2001). Pasar Modal di Indonesia. Jakarta: Salemba Empat.
- Fakhruddin, M., & Hadiano, M. (2001). Perangkat dan Model Analisis Investasi di Pasar Modal. Jakarta: Gramedia.
- Husnan, Suad. (1996). Dasar-dasar Teori Portofolio dan Analisis Sekuritas. Yogyakarta: UPP AMP YKPN.
- Kohonen, T. (1988). An Introduction to Neural Computing. USA: Neural Networks, Vol 1, 3-16.
- Moody, J. & Darken, C. (1989). Fast Learning in Networks of Locally Tuned Processing Units. Neural Computation. USA: Massachusetts Institute of Technology, Vol 1, 281 – 294.
- Purwitasari, D., Purposari, G. I., Sulaiman, R. Pembelajaran Bertingkat pada Arsitektur Jaringan Syaraf Fungsi Radial Basis. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Puspitaningrum, D. (2006). Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan. Yogyakarta: ANDI.

- Schwenker, F., Kestler, H. A., Palm, G. (2001). Three Learning Phases for Radial-Basis Function Networks. *Neural Networks*. Germany: University of Ulm, Vol 14, 439 – 458.
- Sutojo, T., Mulyanto, E., Suhartono, V. (2011). *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: ANDI.
- Tan, F., Gracianto, G., Susanti, Steven, & Lukas, S. (2012). Aplikasi Prediksi Harga Saham Menggunakan Jaringan Syaraf Radial Basis Function dengan Metode Pembelajaran Hybrid. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*. Tangerang: Universitas Pelita Harapan, Vol 8 (3), 175 – 181.

©UKDW