

**IMPLEMENTASI METODE *BACKPROPAGATION* UNTUK ESTIMASI
HARGA KAKAO**

TUGAS AKHIR



Disusun oleh :

Agatha Putri Christiani

2206 4177



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

YOGYAKARTA

2011

**IMPLEMENTASI METODE *BACKPROPAGATION* UNTUK ESTIMASI
HARGA KAKAO**

Tugas Akhir



Diajukan kepada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Komputer

Oleh :

Agatha Putri Christiani

22 06 4177

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

YOGYAKARTA

2011

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul:

IMPLEMENTAS METODE BACKPROPAGATION UNTUK ESTIMASI HARGA KAKAO

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

Jika di kemudian hari didapati bahwa skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar kesarjanaaan saya.

Yogyakarta, 29 April 2011



(Agatha Putri Christiani)

22064177



UKDW

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : **IMPLEMENTAS METODE BACKPROPAGATION
UNTUK ESTIMASI HARGA KAKAO**

Nama : Agatha Putri Christiani

NIM : 22 06 4177

Matakuliah : Tugas Akhir

Kode : TI2126

Semester : Genap

Tahun Akademik: 2010/2011

Telah diperiksa dan disetujui

Di Yogyakarta,

Pada Tanggal, 29 April 2011



Dosen Pembimbing I,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Jong Jek Siang'.

(Drs. Jong Jek Siang, M.Sc.)

Dosen Pembimbing II,

A handwritten signature in purple ink, appearing to be 'Sri Suwarno'.

(Ir. Sri Suwarno, M.Eng.)

HALAMAN PENGESAHAN

Implementasi Metode Backpropagation untuk Estimasi Harga Kakao

Oleh : Agatha Putri Christiani / 22064177

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir/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 Mei 2011

Yogyakarta, 18 Mei 2011

Mengesahkan,

van Penguji

Drs. Jong Jek Siang, M.Sc.

Ir. Sri Suwarno, M.Eng.

Dra. Widi Hapsari, M.T.

Budi Susanto, S.Kom, M.T.

Dekan

Ketua Program Studi



Wimmie Handiwidjojo, MIT.



Nugroho Agus Haryono, S.Si., M.Si.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan hormat bagi Dia, **Tuhan Yesus Kristus**, yang telah memberikanku kekuatan, berkat, dan senantiasa membimbingku selama penyusunan Tugas Akhir ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah salah satu bagian kelengkapan dan pemenuhan dari salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu, Tugas Akhir ini juga bertujuan melatih penulis menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga bermanfaat bagi penggunanya.

Dalam penyelesaian pembuatan program dan laporan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, saran dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. **Tuhan Yesus Kristus** yang senantiasa memberiku kekuatan dan berkat. Keajaibannya yang sangat luar biasa telah menolongku dalam segala kesulitan.
2. **Drs. Jong Jek Siang, M.Sc**, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, petunjuk dan masukan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. **Ir. Sri Suwarno, M.Eng**, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dengan sabar dan baik kepada penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. **Papah dan mamahku**, trimakasih karena kalian yang selalu memberikan aku dukungan dan nasehat dalam segala bentuk moril maupun materil.

5. **Kekasihku “Maz Dwi”**, trimakasih atas semuanya, cinta, doa, dukungan dan senantiasa setia mendampingi aku sampai aku dapat menyelesaikan studi. *Love u so much...*
6. **Dek Addo dan keluarga besarku**, trimakasih karena telah menyemangatiku dan tak henti-hentinya mengingatkanku untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. **Danang, Widi, Agung, Adi**, trimakasih atas segala dukungannya dan bantuannya selama masa kuliah. Kalian adalah teman terbaikku.
8. **Pak d, koko ku, dan Mbak Eko**, trimakasih atas doa dan selalu membantu dalam bentuk apapun. Memberi semangat dan mendukung dalam masa pengerjaan Tugas Akhir ini. Trimakasih juga sudah mau menemaniku lembur malam-malam.
9. **Teman-teman angkatan 2006**, kita telah bersama selama masa perkuliahan dan trimakasih atas segala bentuk semangat dari kalian.
10. Rekan-rekan dan pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang secara langsung maupun tidak langsung telah mendukung penyelesaian tugas ini. Terimakasih atas dukungan dan doanya.

Penulis menyadari bahwa laporan dan program Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari segenap pembaca sehingga suatu saat penulis dapat memberikan karya yang lebih baik lagi.

Akhir kata penulis ingin meminta maaf bila ada kesalahan baik dalam penyusunan laporan maupun pada saat pembuatan program Tugas Akhir ini. Sekali lagi penulis mohon maaf sebesar-besarnya dan semoga ini dapat berguna bagi kita semua.

Yogyakarta, Mei 2011

Penulis

*Yesus, Kau Tuhan yang memampukanku bersari
sekalipun aku tak memiliki kekuatan untuk berdiri.. ☺*



© UKDIN

INTISARI

Memprediksi harga kakao dalam suatu bisnis perdagangan kakao merupakan sesuatu hal yang penting guna menjaga dan meningkatkan bisnis tersebut. Prediksi harga kakao (BAPPEBTI) bukan hal yang mudah karena harus memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Salah satu teknik yang dapat digunakan untuk memprediksi harga kakao bappebti adalah mengimplementasikan Metode *Backpropagation*. Metode *Backpropagation* melatih jaringan untuk mendapatkan kemampuan jaringan tersebut mengenali pola yang digunakan selama pelatihan dan kemampuan jaringan untuk memberikan respon pada pola masukan yang serupa dengan pola yang diberikan ketika pelatihan. Pada penelitian ini sistem dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic.NET. Input data yang dibutuhkan program berupa data prediktor yang terdiri dari harga kakao nasional, harga kakao internasional, musim panen, dan harga kopi nasional.

Pengujian dilakukan hanya dengan proses propagasi maju saja. Jaringan yang dihasilkan pada tahap pelatihan digunakan untuk mengenali pola yang serupa seperti pola input pelatihan tetapi pola tersebut merupakan pola yang belum pernah dilatihkan. Dari input yang dimasukkan akan diperoleh keluaran (y) adalah harga kakao BAPPEBTI dari hasil peramalan JST. Hasil pengujian lebih dipengaruhi oleh nilai *learning rate*. Semakin besar nilai *learning rate* maka akan semakin rendah *epoch* yang dicapai tetapi hasil *error* akan semakin tinggi. Sedangkan jumlah unit *hidden layer* tidak terlalu berpengaruh terhadap jaringan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
UCAPAN TRIMAKASIH	iv
INTISARI	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
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 Hipotesis	2
1.6 Spesifikasi Sistem	2
1.7 Metodologi Penelitian	4
1.8 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Jaringan Syaraf Tiruan	7
2.2.2 <i>Backpropagation Neural Network</i>	9
2.2.3 Kelemahan <i>Backpropagation</i>	9
2.2.4 Algoritma Training <i>Backpropagation</i>	10
2.2.5 Algoritma Testing <i>Backpropagation</i>	13
2.3 <i>Backpropagation</i> untuk Peramalan Harga Kakao	14
2.3.1 Data Pelatihan dan Pengujian	14

2.3.2 Pelatihan <i>Backpropagation</i>	15
2.3.3 Pengujian <i>Backpropagation</i>	18
2.3.4 Pengukuran Akurasi	18
BAB 3 RANCANGAN SISTEM	19
3.1 Alur Sistem	19
3.1.1 <i>Flowchart</i> Alur Sistem Secara Umum.....	19
3.1.2 <i>Flowchart Training Pattern</i>	19
3.1.3 <i>Flowchart Recognize Pattern</i>	21
3.2 Data Pelatihan dan Pengujian	22
3.3 Perancangan Proses	22
3.3.1 Pelatihan	22
3.3.2 Pengujian	23
3.4 Rancangan Antar Muka	23
3.4.1 Perancangan <i>Form</i> Inputan Data	23
3.4.2 Perancangan <i>Form Setting</i> Pelatihan	24
3.4.3 Perancangan <i>Form</i> Pelatihan	25
3.4.4 Perancangan <i>Form</i> Hasil Pelatihan	25
3.4.5 Perancangan <i>Form</i> Pengujian Data	26
3.4.6 Perancangan <i>Form</i> Pengujian Ramalan	27
3.4.7 Perancangan <i>Form Setting</i> Musim Panen	27
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM.....	28
4.1 Implementasi Sistem.....	28
4.1.1 Perhitungan Nilai Input/Masukan.....	28
4.1.2 Pelatihan <i>Backpropagation</i>	29
4.1.3 Pengujian <i>Backpropagation</i>	30
4.2 Hasil Implementasi Sistem.....	31
4.2.1 Antarmuka Sistem	31
4.2.1.1 <i>Form Input</i> Data	31
4.2.1.2 <i>Form Setting</i> Jaringan	31
4.2.1.3 <i>Form Training</i> /Pelatihan	32
4.2.1.4 <i>Form</i> Hasil Pelatihan	33

4.2.1.5 <i>Form</i> Pengujian Data	33
4.2.1.6 <i>Form</i> Pengujian Ramalan	34
4.2.1.7 <i>Form Setting</i> Musim Panen	34
4.3 Analisis Sistem.....	35
4.3.1 Analisis Sistem terhadap Keakuratan Peramalan	35
4.3.2 Analisis Sistem terhadap <i>Hidden Layer</i>	36
4.3.2 Analisis Sistem terhadap Nilai <i>Learning Rate</i>	36
4.3.3 Analisis Sistem terhadap Jumlah Data	38
4.3.4 Analisis Sistem terhadap Data Prediktor yang dipakai	38
4.4 Kelebihan dan Kekurangan Sistem.....	39
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN A: Data Prediktor 2008 – 2010	A-1
LAMPIRAN B: Listing Program.....	B-1



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel Analisis terhadap <i>Hidden Layer</i>	36
Tabel 4.2 Tabel Analisis terhadap <i>Learning Rate</i>	37
Tabel 4.3 Tabel Analisis terhadap Jumlah Data.....	38
Tabel 4.4 Tabel Analisis terhadap data prediktor yang dipakai.....	38

© UKDW

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Backpropagation Neural Network with One Hidden Layer</i>	16
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Sistem Secara Umum.....	19
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Pelatihan	20
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Pengujian	21
Gambar 3.4 <i>Form</i> Rancangan <i>Form</i> Tambah Data	22
Gambar 3.5 <i>Form</i> Rancangan <i>Form</i> Setting Training	24
Gambar 3.6 <i>Form</i> Rancangan <i>Form</i> Pelatihan	25
Gambar 3.7 <i>Form</i> Rancangan <i>Form</i> Hasil Pelatihan	26
Gambar 3.8 <i>Form</i> Rancangan Pengujian Data.....	26
Gambar 3.9 <i>Form</i> Rancangan Pengujian Ramalan	27
Gambar 3.10 <i>Form</i> Rancangan Setting Musim Panen.....	27
Gambar 4.1 <i>Form</i> Input Data	31
Gambar 4.2 <i>Form</i> Setup Training	32
Gambar 4.3 <i>Form</i> Pelatihan	32
Gambar 4.4 <i>Form</i> Hasil Pelatihan	33
Gambar 4.5 <i>Form</i> Pengujian Data	34
Gambar 4.6 <i>Form</i> Pengujian Ramalan	34
Gambar 4.7 <i>Form</i> Setting Musim Panen	35



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Memprediksi situasi dalam suatu bisnis perdagangan merupakan suatu aspek yang sangat penting untuk menjaga dan memajukan bisnis tersebut. Informasi naik-turunnya harga kakao sangat dibutuhkan oleh para petani dan pedagang kakao. Hal ini sejalan dengan meningkatnya kebutuhan akan peramalan untuk mengurangi ketergantungan pada hal-hal yang belum pasti. Diperlukan suatu peramalan karena perubahan harga kakao yang naik-turun, sehingga dapat meminimalisir kerugian para pedagang kakao.

Peramalan merupakan sebuah prediksi mengenai apa yang akan terjadi di masa yang akan datang yang didasarkan pada data yang ada pada waktu sekarang dan waktu lampau (*historical data*). Melalui teknik peramalan diharapkan dapat diidentifikasi model yang dapat digunakan untuk meramalkan kondisi pada waktu yang akan datang. Salah satu metode yang dapat dipakai untuk peramalan menggunakan jaringan saraf tiruan (JST) *backpropagation*. Metode ini dapat menghitung nilai-nilai prediksi dan kondisi di masa yang akan datang.

Program yang akan dibuat yaitu program bantu peramalan harga kakao dengan metode *backpropagation*. Diharapkan program tersebut dapat melakukan peramalan dengan baik. Program tersebut akan diberi pelatihan terlebih dahulu sehingga menjadi sistem cerdas yang dapat melakukan peramalan harga kakao. Dengan perhitungan ini maka diharapkan dapat membantu pedagang kakao dalam mengambil keputusan untuk masa yang akan datang. Hal ini dapat meminimalisir kerugian para pedagang kakao.

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana penerapan metode *backpropagation* sistem peramalan harga kakao ?

1.3 Pembatasan Masalah

Sistem yang akan dibangun ini memiliki batasan-batasan masalah yang meliputi:

- a. Data inputan prediktor terdiri dari harga kakao nasional, harga kakao internasional, musim panen kakao dan harga kopi nasional.
- b. Data-data harga kakao yang digunakan adalah data dari BAPPEBTI (Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi) pada kurun waktu 2008 - 2010.
- c. Metode yang digunakan dalam sistem ini adalah metode *backpropagation*.
- d. Sistem ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman VB.NET.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini menghitung seberapa besar presisi metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dapat melakukan peramalan harga kakao.

1.5 Hipotesis

Metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation* akan menghasilkan hasil peramalan harga kakao yang akurat (nilai *error* minimal dari nilai *error* yang ditentukan).

1.6 Spesifikasi Sistem

Sistem yang akan dibuat dalam tugas akhir tersebut mencakup:

a. Input

Masukan data untuk perhitungan ini yaitu data inputan prediktor yang terdiri dari harga kakao nasional, harga kakao internasional, musim panen kakao, dan harga kopi nasional dengan memberikan nilai misalnya toleransi kesalahan (1%), batas maksimal iterasi adalah 500 iterasi, *learning rate* (α) yang digunakan adalah 0,2.

b. Proses

Data akan diproses berdasarkan penjualan data harian yaitu data harga kakao nasional, harga kakao internasional, musim panen kakao, dan harga kopi nasional. Kemudian akan diproses dengan menggunakan metode *backpropagation*.

c. Output

Hasil yang akan ditampilkan yaitu berupa peramalan harga kakao BAPPEBTI pada hari berikutnya dan disertai nilai MSE (*Mean Square Error*).

Dengan spesifikasi hardware dan software yang digunakan yaitu:

Hardware

- a. Processor Core 2 Duo
- b. Memory RAM 2.00 GB
- c. Hard disk 320 GByte

Software

Bahasa pemrograman Visual Basic.NET for windows, akan digunakan untuk pembuatan aplikasi metode peramalan harga kakao BAPPEBTI pada periode harian yang ditentukan dengan menggunakan metode *backpropagation*.

1.7 Metodologi Penelitian

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis menggunakan metode-metode berikut:

a. Studi Literatur

Mencari dan mempelajari buku referensi yang berhubungan dengan objek yang diteliti. Kegunaan metode ini adalah diharapkan dapat mempertegas teori serta keperluan analisis dan mendapatkan data yang sesungguhnya untuk diolah lebih lanjut sehingga menghasilkan informasi.

b. Pengambilan data harga kakao dari BAPPEBTI (Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi), data yang ada dilatihkan dalam jaringan syaraf tiruan, kemudian data yang belum pernah dilatihkan akan diujikan dalam JST dan diteliti keluarannya.

c. Konsultasi

Proses konsultasi dilakukan dengan dosen pembimbing yang telah ditetapkan, untuk memperoleh bimbingan dalam proses pembuatan tugas akhir. Sesuai dengan jadwal dan waktu konsultasi yang telah ditetapkan.

d. Pembuatan Laporan dan Program

Langkah yang diambil dalam pembuatan laporan dan program yaitu:

- Mempelajari metode peramalan, khususnya metode *backpropagation*.
- Mempelajari bahasa Pemrograman yang akan digunakan dalam pembuatan aplikasi dan database yang akan dibangun.
- Mempelajari dan menerapkan penulisan karya Ilmiah yang telah diperoleh pada mata kuliah tersebut.

1.8 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini dibagi menjadi 5 bab yang disusun secara sistematis, yaitu:

Bab I merupakan bagian Pendahuluan, yang akan menjelaskan secara singkat mengenai isi dari laporan tugas akhir. Pada bagian ini terdapat latar belakang masalah, perumusan masalah, spesifikasi sistem, metodologi penulisan, tujuan penulisan, jadwal pelaksanaan kegiatan dan bagian terakhir mengenai sistematika penulisan.

Bab II adalah Landasan Teori, yang akan menjelaskan mengenai teori yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir.

Bab III merupakan bagian perancangan yang berisi mengenai proses perancangan sistem.

Bab IV adalah Implementasi Sistem, pada bab ini akan mengimplementasikan keseluruhan hasil perancangan program yang telah dibuat, mulai dari *form* data yang akan dimasukkan, pemrosesan data dengan menggunakan metode yang telah dipilih, serta hasil keluaran yang akan ditampilkan.

Bab V adalah bagian Penutup yang berisi mengenai kesimpulan dan saran bagi penulis dalam pengembangan program yang telah dibuat.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa yang dilakukan terhadap sistem, serta memperhatikan karakteristik dan hasil yang diperoleh pada saat dilakukan uji coba maka dapat diambil kesimpulan :

- a. Metode *Backpropagation* mampu meramal dengan akurasi sebesar 89,38%. Keakuratan ini dihasilkan dengan menggunakan toleransi kesalahan 0.001, *learning rate* 0.5, maksimal *epoch* 500, dan satu lapisan *hidden layer* dengan 4 unit *hidden layer* pada proses pelatihan.
- b. Tingkat keakuratan peramalan sangat ditentukan oleh *learning rate* dan nilai *learning rate* yang menghasilkan *error* terkecil adalah 0,1. Semakin besar nilai *learning rate* maka semakin besar juga nilai pada kesalahannya.
- c. Jumlah unit pada lapisan *Hidden Layer* tidak terlalu mempengaruhi hasil keefektifitasan program dan dengan 2 unit *hidden layer* pada satu lapisan *hidden layer* dapat menghasilkan nilai *error* terkecil. Bahkan hasil peramalan menjadi semakin seragam dengan selisih *error* yang kecil.
- d. Peramalan dengan jumlah data yang lebih sedikit lebih baik dibanding dengan data yang lebih banyak dan persentase keakuratan lebih tinggi yaitu 98.14% dengan menggunakan data selama 1 bulan.
- e. Data prediktor harga kopi nasional tidak terlalu mempengaruhi, jika tidak dipakai dalam proses peramalan persentase keakuratannya 88.74% dan jika memakai data kopi nasional akan menghasilkan keakuratan 88.5%.

5.2 Saran

Untuk kedepannya penulis menyarankan sistem diimplementasikan untuk dapat melakukan prediksi harga selama 1 minggu kedepan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fausett, L. (1994). *Fundamentals of Neuaral Networks, Architecture, Algorithms, and Applications*. Prentice Hall.
- Prasetyo, R. (2003). Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan *Feedforward Backpropagation* sebagai Penaksir Harga Rumah (Skripsi Sarjana S1, Universitas Kristen Duta Wacana, 2003).
- PSW, A. 2007. Perbandingan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* dan Metode Deret Berkala Box-Jenkins (ARIMA) sebagai Metode Peramalan Curah Hujan. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Puspitaningrum, D. (2006). Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Siang, J.J. (2005). Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan MATLAB. Yogyakarta: Penerbit Andi.

