

**PENGEMBANGAN APLIKASI PREDIKSI PERTUMBUHAN  
EKONOMI INDONESIA DENGAN JARINGAN SYARAF TIRUAN  
*BACKPROPAGATION***



**SKRIPSI**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
pada Jurusan Ilmu Komputer / Informatika**

**Disusun Oleh:**

**ERLANGGA**

**24010310120041**

**JURUSAN ILMU KOMPUTER/INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**2014**

## HALAMAN PERYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Erlangga

NIM : 24010310120041

Judul : Pengembangan Aplikasi Prediksi Pertumbuhan Ekonomi Indonesia dengan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir / skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Semarang, 30 Desember 2014



Erlangga  
24010310120041

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengembangan Aplikasi Prediksi Pertumbuhan Ekonomi Indonesia  
dengan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*  
Nama : Erlangga  
NIM : 24010310120041

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 19 Desember 2014 dan dinyatakan  
lulus pada tanggal 29 Desember 2014

Semarang, 30 Desember 2014

Mengetahui,

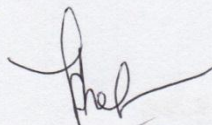
Ketua Jurusan Ilmu Komputer /  
Informatika FSM UNDIP



Nurdin Bahri, S.Si, M.T

NIP. 19790720200312 1 002

Panitia Penguji Tugas Akhir  
Ketua,



Drs. Suhartono, M.Kom

NIP. 19550407 198303 1 003



## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengembangan Aplikasi Prediksi Pertumbuhan Ekonomi Indonesia  
dengan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*  
Nama : Erlangga  
NIM : 24010310120041

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 19 Desember 2014.

Semarang, 30 Desember 2014

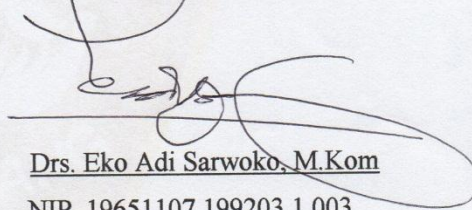
Pembimbing Utama



Sukmawati Nur Endah, S.Si, M.Kom

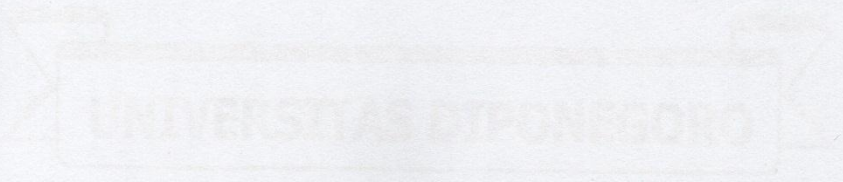
NIP. 19780502 200501 2 002

Pembimbing Anggota



Drs. Eko Adi Sarwoko, M.Kom

NIP. 19651107 199203 1 003



## ABSTRAK

Pertumbuhan ekonomi merupakan salah satu indikator penting dalam menganalisis pembangunan perekonomian yang terjadi di suatu negara. Dengan mengetahui pertumbuhan ekonomi di masa mendatang, dapat memberikan gambaran terhadap situasi moneter di suatu negara. Angka pertumbuhan ekonomi yang tidak selalu linier, memberi kesulitan tersendiri dalam melakukan proses prediksi. Untuk itu diperlukan suatu metode yang mampu menangani karakteristik data pertumbuhan ekonomi yang terkadang bersifat non-linier, salah satunya adalah metode *backpropagation*. Adanya data-data masa lalu mengenai pertumbuhan ekonomi, menjadikan jaringan syaraf tiruan metode *backpropagation* dapat diterapkan untuk memprediksi pertumbuhan ekonomi. Pada metode *backpropagation* terjadi penyesuaian nilai bobot dan bias yang semakin baik pada proses pelatihan, sehingga target keluaran lebih mendekati ketepatan. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, performa terbaik yang didapat dari perbandingan kombinasi jumlah neuron *hidden layer* dan *learning rate*, mampu menghasilkan prediksi yang mendekati angka pertumbuhan ekonomi faktual, yakni 5,86%. Hasil ini menunjukkan tingkat keakuratan sebesar 99,92% untuk prediksi pertumbuhan ekonomi Indonesia di tahun 2013 dengan data faktual sebesar 5,78%.

**Kata kunci :** *Backpropagation*, Pertumbuhan Ekonomi Indonesia, Jaringan Syaraf Tiruan

## **ABSTRACT**

Economic growth is one of important indicators in analysing economic development occurred in a country. Being able to predict future economic growth can provide the big picture of monetary situation in a country. Economic growth data was difficult to predict because they were not always linier. Backpropagation method can solved non-linier data characteristic. By having past numeric data about economic growth enables artificial neural network of backpropagation method to be applied in predicting economic growth. In backpropagation method, weight value and bias are better adjusted in the training process, so that the outcome target can be more accurate, nearly reaching the factual number. Based on the testing result that had been conducted, the best performance derived from the comparison between the combination of hidden layer neuron number and learning rate can make prediction closely reaching factual economic growth data. The prediction result was 5,86% compared to 5,78% which was the factual Indonesia economic growth data in 2013 and has 99,92% in accuration.

**Keywords :** Backpropagation, Indonesia Economic Growth, Artificial Neural Network

## KATA PENGANTAR

Segala puji penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun tugas akhir yang berjudul **“Pengembangan Aplikasi Prediksi Pertumbuhan Ekonomi Indonesia dengan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*”** sehingga dapat memperoleh gelar sarjana strata satu Jurusan Ilmu Komputer / Informatika pada Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapat bantuan dan dukungan dari banyak pihak. Atas peran sertanya dalam membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Muhammad Nur, DEA selaku Dekan FSM UNDIP.
2. Nurdin Bahtiar, S.Si, M.T selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer / Informatika FSM sekaligus dosen wali yang memberikan arahan dalam bidang akademik.
3. Indra Waspada, ST, MTI selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Ilmu Komputer / Informatika FSM.
4. Sukmawati Nur Endah, S.Si, M.Kom selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Drs. Eko Adi Sarwoko, M.Kom selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Ilmu Komputer / Informatika FSM UNDIP.
7. Orang tua dan keluarga besar penulis yang telah sabar menanti penyelesaian tugas akhir ini dan memberikan dukungan serta doa.
8. Teman-teman mahasiswa Informatika UNDIP terutama teman-teman 2010 atas bantuan dan dukungannya dalam pembuatan TA.
9. Semua pihak yang telah membantu hingga selesainya tugas akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah membalas segala kebaikan yang telah Anda berikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, untuk itu penulis mohon maaf dan mengharapkan saran serta kritik yang

membangun dari pembaca. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu dan pengetahuan, khususnya pada bidang komputer.

Semarang, Desember 2014

Penulis



## DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan dan Manfaat .....	3
1.4. Ruang Lingkup .....	4
1.5. Sistematika Penulisan .....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1. Pertumbuhan Ekonomi.....	6
2.2. Produk Domestik Bruto (PDB).....	7
2.3. <i>Unified Process</i> .....	8
2.4. <i>Flowchart</i> .....	14
2.5. <i>Unified Modeling Language</i> .....	16
2.5.1. <i>Use Case Diagram</i> .....	16
2.5.2. <i>Class Diagram</i> .....	17
2.5.3. <i>Activity Diagram</i> .....	18
2.5.4. <i>Sequence Diagram</i> .....	19

2.6. Jaringan Syaraf Tiruan .....	20
2.7. Standar <i>Backpropagation</i> (BP) .....	21
2.7.1. Arsitektur <i>Backpropagation</i> .....	21
2.7.2. Fungsi Aktivasi.....	21
2.7.3. <i>Preprocessing</i> / Normalisasi .....	21
2.7.4. Pelatihan Standar <i>Backpropagation</i> .....	21
2.7.5. Algoritma Pelatihan <i>Backpropagation</i> .....	21
2.7.6. Contoh Penyelesaian Kasus <i>Backpropagation</i> .....	21
<b>BAB III FASE <i>INCEPTION</i>, <i>ELABORATION</i> DAN <i>CONSTRUCTION</i></b> .....	31
3.1. Fase <i>Inception</i> .....	31
3.1.1. Deskripsi Umum Aplikasi.....	31
3.1.2. Deskripsi <i>Actor</i> .....	32
3.1.3. <i>Model Use Case</i> .....	32
3.1.3.1. <i>Use Case Diagram</i> .....	32
3.1.3.2. <i>Activity Diagram</i> .....	33
3.1.3.3. <i>Use Case Detail</i> .....	34
3.2. Fase <i>Elaboration</i> .....	38
3.2.1. Realisasi <i>Use Case</i> Tahap Analisis.....	38
3.2.2. <i>Class Analysis</i> .....	44
3.2.3. Perancangan Jaringan <i>Backpropagation</i> .....	45
3.2.3.1. Perancangan Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan.....	46
3.2.3.2. Metode Pengumpulan Data .....	47
3.2.3.3. Metode Pengolahan Data .....	48
3.2.3.4. Contoh Perhitungan .....	49
3.2.3.5. Perancangan Proses .....	52
3.3. Fase <i>Construction</i> Tahap Perancangan.....	59
3.3.1. Realisasi <i>Use Case</i> Tahap Perancangan.....	59

3.3.2. Perancangan Antarmuka.....	69
3.3.3. Perancangan Basis Data.....	73
<b>BAB IV FASE <i>CONSTRUCTION</i> TAHAP IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....</b>	<b>74</b>
4.1. Implementasi .....	74
4.1.1. Perangkat Keras .....	74
4.1.2. Perangkat Lunak .....	74
4.1.3. Implementasi Basis Data .....	75
4.1.4. Implementasi Algoritma .....	75
4.1.5. Implementasi Antarmuka.....	78
4.2. Pengujian.....	82
4.2.1. Skenario Pengujian.....	82
4.2.2. Hasil Pengujian .....	83
4.2.3. Analisis Hasil Pengujian.....	98
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>101</b>
5.1. Kesimpulan .....	101
5.2. Saran.....	101
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>102</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1. Hubungan Fase dengan <i>Workflow</i> dalam <i>Unified Process</i> .....	10
Gambar 2.2. <i>Terminal Point</i> .....	14
Gambar 2.3. <i>Input / Output</i> .....	14
Gambar 2.4. Anak Panah .....	15
Gambar 2.5. Proses .....	15
Gambar 2.6. Keputusan .....	15
Gambar 2.7. <i>Predefine Process</i> .....	16
Gambar 2.8. Contoh <i>Use Case Diagram</i> .....	17
Gambar 2.9. Contoh <i>Class Diagram</i> .....	18
Gambar 2.10. Contoh <i>Activity Diagram</i> .....	19
Gambar 2.11. Contoh <i>Sequence Diagram</i> .....	20
Gambar 2.12. Arsitektur Jaringan <i>Backpropagation</i> .....	22
Gambar 2.13. Grafik Fungsi Sigmoid Biner .....	23
Gambar 2.14. Arsitektur <i>Backpropagation</i> dengan 1 Layar Tersembunyi .....	27
Gambar 3.1. <i>Use Case Diagram</i> Aplikasi Prediksi Pertumbuhan Ekonomi Indonesia.....	32
Gambar 3.2. <i>Activity Diagram</i> Aplikasi.....	33
Gambar 3.3. <i>Analysis Class Diagram</i> Mengelola Data Pendapatan Tiap Sektor .....	39
Gambar 3.4. <i>Analysis Class Diagram</i> Mengelola Data Parameter Tiap Sektor .....	39
Gambar 3.5. <i>Analysis Class Diagram</i> Memproses Pelatihan Data Tiap Sektor .....	40
Gambar 3.6. <i>Analysis Class Diagram</i> Memproses Pengujian Data Tiap Sektor .....	41
Gambar 3.7. <i>Analysis Class Diagram</i> Memproses Prediksi Tiap Sektor .....	41
Gambar 3.8. <i>Analysis Class Diagram</i> Melihat Grafik Hasil Prediksi Tiap Sektor .....	42
Gambar 3.9. <i>Analysis Class Diagram</i> Mengecek Status Prediksi Tiap Sektor .....	43

Gambar 3.10. <i>Analysis Class Diagram</i> Memprediksi Hasil Pertumbuhan Ekonomi.....	43
Gambar 3.11. Arsitektur Jaringan <i>Backpropagation</i> Aplikasi Prediksi Pertumbuhan Ekonomi Indonesia .....	46
Gambar 3.12. <i>Flowchart</i> Gambar Tahapan Kerja Aplikasi .....	53
Gambar 3.13. <i>Flowchart</i> Pelatihan Jaringan .....	57
Gambar 3.14. <i>Flowchart</i> Pengujian Jaringan .....	58
Gambar 3.15. <i>Flowchart</i> Proses Prediksi.....	59
Gambar 3.16. <i>Class Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Mengelola Data Pendapatan Tiap Sektor .	60
Gambar 3.17. <i>Sequence Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Mengelola Data Pendapatan Tiap Sektor .....	60
Gambar 3.18. <i>Class Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Mengelola Data Parameter Tiap Sektor ...	61
Gambar 3.19. <i>Sequence Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Mengelola Data Parameter Tiap Sektor .....	62
Gambar 3.20. <i>Class Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Memproses Pelatihan Data Tiap Sektor ...	62
Gambar 3.21. <i>Sequence Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Memproses Pelatihan Data Tiap Sektor .....	63
Gambar 3.22. <i>Class Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Memproses Pengujian Data Tiap Sektor ..	64
Gambar 3.23. <i>Sequence Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Memproses Pengujian Data Tiap Sektor .....	64
Gambar 3.24. <i>Class Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Memproses Prediksi Data Tiap Sektor .....	65
Gambar 3.25. <i>Sequence Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Memproses Prediksi Data Tiap Sektor .....	66
Gambar 3.26. <i>Class Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Melihat Grafik Prediksi Tiap Sektor .....	66
Gambar 3.27. <i>Sequence Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Melihat Grafik Prediksi Tiap Sektor .....	67
Gambar 3.28. <i>Class Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Mengecek Status Prediksi Tiap Sektor .....	67
Gambar 3.29. <i>Sequence Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Mengecek Status Prediksi Tiap Sektor .....	68



Gambar 3.30. <i>Class Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Memprediksi Hasil Pertumbuhan Ekonomi .....	68
Gambar 3.31. <i>Sequence Diagram</i> untuk <i>Use Case</i> Memprediksi Hasil Pertumbuhan Ekonomi .....	69
Gambar 3.32. Perancangan Antarmuka Pendapatan Sektor.....	70
Gambar 3.33. Perancangan Antarmuka Parameter Sektor.....	70
Gambar 3.34. Perancangan Antarmuka Sektor Main .....	71
Gambar 3.35. Perancangan Antarmuka <i>Home</i> .....	72
Gambar 3.36. Perancangan Antarmuka <i>Chart</i> .....	72
Gambar 3.37. Perancangan Antarmuka <i>Data Real</i> .....	73
Gambar 4.1. Implementasi Pendapatan Sektor .....	78
Gambar 4.2. Implementasi Parameter Sektor .....	79
Gambar 4.3. Implementasi Sektor Main .....	80
Gambar 4.4. Implementasi Home .....	81
Gambar 4.5. Implementasi Chart Sektor .....	81
Gambar 4.6. Implementasi Data Real .....	82
Gambar 4.7. Grafik Hasil Prediksi Sektor 1 .....	84
Gambar 4.8. Grafik Hasil Prediksi Sektor 2.....	86
Gambar 4.9. Grafik Hasil Prediksi Sektor 3.....	87
Gambar 4.10. Grafik Hasil Prediksi Sektor 4 .....	89
Gambar 4.11. Grafik Hasil Prediksi Sektor 5 .....	90
Gambar 4.12. Grafik Hasil Prediksi Sektor 6 .....	92
Gambar 4.13. Grafik Hasil Prediksi Sektor 7 .....	93
Gambar 4.14. Grafik Hasil Prediksi Sektor 8 .....	95
Gambar 4.15. Grafik Hasil Prediksi Sektor 9 .....	96
Gambar 4.16. Grafik Hasil Prediksi PDB Tahun 2013 .....	98

## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1. Jenis <i>Analysis Class</i> .....	12
Tabel 2.2. Bobot dari Layar Masukan $v_{ji}$ .....	27
Tabel 2.3. Bobot dari Layar Masukan $w_{kj}$ .....	27
Tabel 2.4. Suku Perubahan Bobot ke Unit Tersembunyi.....	29
Tabel 2.5. Perubahan Bobot Unit Tersembunyi.....	30
Tabel 3.1. Keterangan <i>Use Case Diagram</i> .....	33
Tabel 3.2. <i>Use Case Detail</i> untuk <i>Use Case</i> Mengelola Data Pendapatan Sektor.....	34
Tabel 3.3. <i>Use Case Detail</i> untuk <i>Use Case</i> Mengelola Data Parameter Sektor.....	35
Tabel 3.4. <i>Use Case Detail</i> untuk <i>Use Case</i> Memproses Pelatihan Data Tiap sektor .....	35
Tabel 3.5. <i>Use Case Detail</i> untuk <i>Use Case</i> Memproses Pengujian Data Tiap sektor .....	36
Tabel 3.6. <i>Use Case Detail</i> untuk <i>Use Case</i> Memproses Prediksi Data Tiap Sektor .....	36
Tabel 3.7. <i>Use Case Detail</i> untuk <i>Use Case</i> Melihat Grafik Hasil Prediksi Tiap Sektor...	37
Tabel 3.8. <i>Use Case Detail</i> untuk <i>Use Case</i> Mengecek Status Prediksi Tiap sektor.....	37
Tabel 3.9. <i>Use Case Detail</i> untuk <i>Use Case</i> Memprediksi Hasil Pertumbuhan Ekonomi .....	38
Tabel 3.10. Identifikasi <i>Class Analysis</i> .....	44
Tabel 3.11. Deskripsi dan Atribut <i>Class</i> .....	45
Tabel 3.12. Pendapatan Sektor .....	47
Tabel 3.13. Pola Masukan.....	48
Tabel 3.14. Data Asli dan Data Hasil Normalisasi Sektor 1 .....	50
Tabel 3.15. Pola Hasil Transformasi.....	50
Tabel 3.16. Perancangan Basis Data Pendapatan Sektor.....	73
Tabel 4.1. Tabel Pendapatan .....	75

Tabel 4.2. Hasil Pengujian Sektor 1.....	84
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Sektor 2.....	85
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Sektor 3.....	87
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Sektor 4.....	88
Tabel 4.6. Hasil Pengujian Sektor 5.....	90
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Sektor 6.....	91
Tabel 4.8. Hasil Pengujian Sektor 7.....	93
Tabel 4.9. Hasil Pengujian Sektor 8.....	94
Tabel 4.10. Hasil Pengujian Sektor 9.....	96
Tabel 4.11. Hasil Pengujian PDB .....	97
Tabel 4.12. Akurasi Hasil Prediksi per Sektor Tahun 2013.....	99
Tabel 4.13. Perbandingan Hasil Prediksi PDB Berdasarkan Perhitungan Prediksi per Sektor dan Prediksi PDB Langsung Tahun 2013 .....	100

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Pendahuluan berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup dan sistematika penulisan berkaitan tentang pengembangan aplikasi prediksi pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation*.

### **1.1. Latar Belakang**

Dalam setiap tahun Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN), pemerintah menetapkan berbagai target makro ekonomi yang salah satunya adalah pertumbuhan ekonomi. Pertumbuhan ekonomi menjadi salah satu indikator penting dalam menganalisis pembangunan perekonomian yang terjadi di suatu negara (Setiawan dan Handoko, 2005).

Angka pertumbuhan ekonomi bersumber pada PDB (Produk Domestik Bruto) (Sukirno, 2006). PDB merupakan jumlah nilai barang dan jasa akhir yang dihasilkan oleh seluruh unit ekonomi di suatu negara. Jika ditinjau dari sisi produksi, PDB bersumber dari unit-unit produksi yang dikelompokkan berdasarkan sembilan sektor lapangan usaha, yakni sektor Pertanian, Peternakan, Kehutanan, dan Perikanan; sektor Pertambangan dan Penggalian; sektor Industri Pengolahan; sektor Listrik, Gas dan Air Bersih; sektor Konstruksi; sektor Perdagangan, Hotel dan Restoran; sektor Pengangkutan dan Komunikasi; sektor Keuangan, Real Estat dan Jasa Perusahaan; dan sektor Jasa-Jasa.

Prediksi pertumbuhan ekonomi sangat penting adanya dalam perencanaan. Dengan mengetahui pertumbuhan ekonomi di masa yang akan datang, dapat memberikan gambaran terhadap kondisi moneter suatu negara kepada pelaku ekonomi dalam mengambil keputusan untuk berinvestasi, produksi maupun konsumsi pada masa mendatang. Angka besaran pertumbuhan ekonomi juga penting bagi pemerintah salah satunya dalam menetapkan besaran penerimaan pemerintah dari sektor pajak serta besaran pengeluaran pemerintah (Setiawan dan Handoko,

2005). Namun, data pertumbuhan ekonomi yang dinamis dan rumit membuat angka pertumbuhan ekonomi sulit untuk diprediksi.

Beberapa metode yang telah umum digunakan untuk memprediksi pertumbuhan ekonomi antara lain adalah model elektromagnetik statistik (peramalan regresi) dan model *time series*. Model peramalan regresi dapat mencapai akurasi yang tinggi apabila data tidak terlalu kompleks. Namun, data untuk peramalan regresi haruslah stasioner, jika tidak stasioner, data harus terlebih dahulu distasionerkan. Pada model peramalan *time series*, untuk data peramalan dengan periode yang cukup panjang dan *non-linier*, ketepatannya kurang baik karena cenderung flat. Namun, beberapa metode dalam *time series* sangat baik untuk peramalan jangka pendek, seperti metode *Auto Regressive Integrated Moving Average* (Wijayanti dan Pulungan, 2012).

Dengan adanya data-data di masa lalu mengenai angka pertumbuhan ekonomi, menjadikan jaringan syaraf tiruan metode *backpropagation* dapat digunakan pula untuk melakukan prediksi pertumbuhan ekonomi. Metode *backpropagation* selain bersifat objektif, juga memiliki dasar matematis yang kuat, objektif dan algoritma yang dapat membentuk persamaan dan nilai koefisien dalam formula dengan meminimalkan jumlah kuadrat galat *error* melalui model yang dikembangkan (*training set*) (Kiki dan Kusumadewi, 2004). Pada metode *backpropagation* terjadi penyesuaian nilai bobot dan bias yang semakin baik pada proses pelatihan, sehingga target keluaran lebih mendekati ketepatan (Andrijasa dan Mistianingsih, 2010). Kemampuan dalam mengolah data yang bersifat *non-linier*, dinamis bahkan bersifat *chaotic* sekalipun, menjadi kelebihan tersendiri dari metode *backpropagation* dibandingkan metode sebelumnya yang telah umum digunakan.

Jaringan *backpropagation* merupakan salah satu jaringan yang dilatih dengan metode pembelajaran terbimbing. Proses pelatihan yang dilakukan berulang-ulang dapat memberikan output yang benar terhadap masukan yang diberikan kepadanya, dimana ini merupakan kelebihan dari jaringan syaraf tiruan *backpropagation* sehingga dapat memberikan hasil prediksi yang mendekati nilai sempurna dalam melakukan prediksi perhitungan laju pertumbuhan ekonomi.



Metode *backpropagation* sendiri telah banyak diaplikasikan diberbagai bidang, seperti dalam prediksi suku bunga bank (Anwar, 2011), prediksi bibir sumbing (Analia dan Eunike, 2007), prediksi jumlah pengangguran (Andrijasa dan Mistianingsih, 2010) dan lain sebagainya. Pada penelitian yang dilakukan oleh M.F. Andrijasa dan Mistaningsih tahun 2010, yang meneliti penggunaan *backpropagation* untuk memprediksi jumlah pengangguran di provinsi Kalimantan Timur, menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh mendekati target yang diinginkan. Ini dikarenakan terjadi penyesuaian nilai bobot dan bias yang semakin baik pada proses pelatihan. Berdasarkan latar belakang di atas, penulis melakukan perancangan dan pembuatan aplikasi prediksi pertumbuhan ekonomi Indonesia dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation*. Dengan dibuatnya aplikasi tersebut diharapkan dapat memprediksi angka pertumbuhan ekonomi yang memiliki tingkat akurasi yang tinggi.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dikaji adalah bagaimana membangun aplikasi prediksi pertumbuhan ekonomi Indonesia dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation*.

## **1.3. Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Menerapkan metode *backpropagation* ke dalam aplikasi sebagai metode yang digunakan untuk memprediksi pertumbuhan ekonomi Indonesia.
2. Menghasilkan aplikasi yang dapat memprediksi pertumbuhan ekonomi dengan melakukan pelatihan terhadap data masa lalu untuk kemudian menghasilkan keluaran persentase pertumbuhan ekonomi.

Manfaat dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai referensi alternatif untuk pengamat maupun pelaku ekonomi yang membutuhkan referensi prediksi pertumbuhan ekonomi untuk perencanaan usaha.

#### 1.4. Ruang Lingkup

Dalam penyusunan tugas akhir penerapan jaringan syaraf tiruan metode *backpropagation* untuk memprediksi pertumbuhan ekonomi Indonesia ini, penulis memberikan batasan-batasan agar pembahasan tidak menyimpang dari tujuan penulisan. Batasan-batasan yang diberikan adalah sebagai berikut :

1. Data yang digunakan adalah data produk domestik bruto atas dasar harga konstan 2000 menurut lapangan usaha (Miliar Rupiah), tahun 2000-2013, bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS).
2. Perhitungan produk domestik bruto (PDB) menggunakan pendekatan produksi, berdasarkan sembilan sektor lapangan usaha, yakni sektor Pertanian, Peternakan, Kehutanan, dan Perikanan; sektor Pertambangan dan Penggalian; sektor Industri Pengolahan; sektor Listrik, Gas dan Air Bersih; sektor Konstruksi; sektor Perdagangan, Hotel dan Restoran; sektor Pengangkutan dan Komunikasi; sektor Keuangan, Real Estat dan Jasa Perusahaan; dan sektor Jasa-Jasa.
3. Proses prediksi dilakukan berdasarkan 9 sektor lapangan usaha dan langsung terhadap PDB per tahun.
4. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode jaringan *backpropagation* dengan fungsi aktivasi sigmoid biner dan menggunakan satu *hidden layer* dengan jumlah neuron yang bervariasi.
5. Perangkat lunak yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic 2010 Express dan Microsoft SQL Server 3.5 berbasis *desktop*.
6. Model proses pengembangan aplikasi menggunakan *Unified Process* hingga fase *construction*.

#### 1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini terbagi dalam beberapa pokok bahasan, yaitu:

## BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup dan sistematika penulisan.

## BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori pendukung yang berkaitan dengan tugas akhir yang diacu penulis berdasarkan sumber relevan.

## BAB III FASE *INCEPTION*, *ELABORATION* DAN *CONSTRUCTION* TAHAP PERANCANGAN

Bab ini berisi tahap *requirement* dari fase *inception*, hingga tahap perancangan perangkat lunak pada fase *construction* menggunakan *Unified Process*.

## BAB IV FASE *CONSTRUCTION* TAHAP IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai fase *construction* tahap implementasi dan pengujian menggunakan *Unified Process* yang meliputi spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan, implementasi dan antarmuka dari perangkat lunak yang telah dirancang serta pengujiannya.

## BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan secara terpadu terhadap pembuatan tugas akhir dan disertai saran-saran atau rekomendasi terkait hasil yang didapat.