

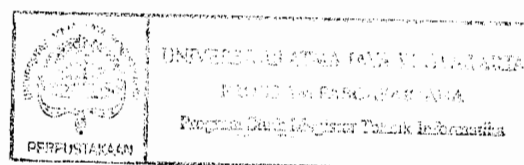
TESIS

**IMPLEMENTASI JARINGAN SARAF TIRUAN
BACKPROPAGATION DALAM MENILAI TINGKAT KESEHATAN
BANK YANG *LISTING* DI PASAR MODAL PERIODE
TAHUN 2000–2004**



**B. DENDRON ALFAROSI
NIM : 03.001/PS/MTF**

**PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2005**





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

PENGESAHAN TESIS

Nama : B.Dendron Alfarosi
Nomor Mahasiswa : 03.001/PS/MTF
Konsentrasi : Sistem Informasi
Judul tesis : IMPLEMENTASI JARINGAN SARAF
TIRUAN *BACKPROPAGATION* DALAM
MENILAI TINGKAT KESEHATAN BANK
YANG *LISTING* DI PASAR MODAL
PERIODE TAHUN 2000–2004

Nama Dosen Pembimbing

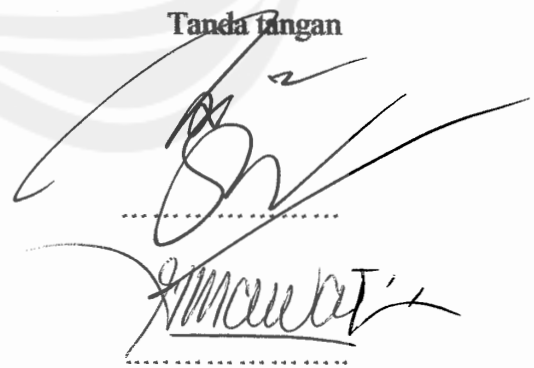
Tanggal

Tanda tangan

Irya Wisnubhadra, ST., MT

Prof. Dr. J. Sukmawati Sukamulja

.....
.....
.....





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

PENGESAHAN TESIS

**IMPLEMENTASI JARINGAN SARAF TIRUAN
BACKPROPAGATION DALAM MENILAI TINGKAT
KESEHATAN BANK YANG *LISTING* DI PASAR MODAL
PERIODE TAHUN 2000–2004**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

B. DENDRON ALFAROSI

NIM : 03.001/PS/MTF

Tesis ini telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji

Pada tanggal 30 September 2005.

Dewan Penguji :

Irya Wisnuhadha, ST., MT

Ketua

Prof. Dr. J. Sukmawati Sukamulja

Anggota

Dr. Suyoto, M.Sc

Anggota

Th. Diah Widiastuti, SE., M.Si.

Anggota

Ketua Program Studi Magister Teknik Informatika



Dr. Suyoto, M.Sc
PASCASARJANA

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini dengan sesungguhnya menyatakan tesis dengan judul :

**IMPLEMENTASI JARINGAN SARAF TIRUAN *BACKPROPAGATION*
DALAM MENILAI TINGKAT KESEHATAN BANK YANG *LISTING* DI
PASAR MODAL PERIODE TAHUN 2000–2004**

Benar-benar hasil karya saya sendiri. Pernyataan, ide, maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam tesis ini dalam catatan perut/catatan kaki/ daftar pustaka. Demikian pernyataan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, September 2005

(B. Dendron Alfarsi)

*Tidak mungkin ada persahabatan tanpa kepercayaan,
dan tidak ada kepercayaan tanpa integritas*

- Samuel Johnson

serviens in lumine veritatis



Dengan segenap hati,

Kupersembahkan Tesis ini untuk:

Kedua Orang Tuaku tercinta,

Kedua Adikku tersayang,

Kekasihku, Desma Kiaty,

dan Rekanan Beni Kodok & Bang Dwi

INTISARI

Bisnis perbankan di Indonesia penuh dengan lika-liku perjalanan yang selalu saja mengalami terjangan badai yang datang silih berganti. Ada yang diantaranya harus dinyatakan dilikuidasi oleh Bank Indonesia dikarenakan tidak memenuhi persyaratan peraturan perbankan yang sudah ditentukan, ataupun melanggar ketentuan-ketentuan bank yang sudah ditetapkan. Untuk dinyatakan sebagai bank yang berpredikat “Sehat“ pun ternyata tidak mudah, begitu banyak persyaratan yang harus dipenuhi contohnya saja kewajiban pemenuhan modal minimum harus diatas 8% ,ketentuan NPL (*Non Performing Loans*) yang dibawah 5%, dan ketentuan-ketentuan lainnya yang dibungkus menjadi satu ukuran kriteria kesehatan perbankan yaitu CAMEL (*Capital, Asset Quality, Management, Earning, dan Liquidity*). Penilaian yang terdiri beberapa unsur ini mengacu pada peraturan dan kebijakan Bank Indonesia.

Untuk melakukan penilaian peringkat kesehatan bank, digunakan algoritma jaringan saraf tiruan dengan *backpropagation*. Yang menjadi masukan bagi model ini adalah tujuh rasio keuangan, indikator rasio tersebut antara lain adalah *Capital Adequacy Ratio* (CAR), *Non Performing Loans* (NPL), *Return on Asset* (ROA), *Return on Equity* (ROE), *Loan to Deposit Ratio* (LDR), Beban Operasional/Pendapatan Operasional (BOPO), dan *Net Interest Margin* (NIM). Data yang digunakan adalah data laporan keuangan bank yang sudah *listing* (terdaftar) di pasar modal dengan periode tahun 2000 s.d 2004 (ada 12 bank yang memenuhi kriteria sampel dari 23 bank). Laporan keuangan yang digunakan adalah laporan keuangan konsolidasi yang sudah diaudit akuntan publik.

Dari hasil pengujian sistem dengan parameter jaringan yang berbeda-beda, diperoleh hasil bahwa parameter jaringan yang terbaik adalah laju belajar 0.1, momentum 0.2, dan batas toleransi kesalahan 0.000001. Didapatkan bahwa 5% rata-rata bank mendapat predikat sehat, 40% mendapatkan predikat cukup sehat, 50% mendapatkan predikat kurang sehat, dan sisanya 5% mendapat predikat tidak sehat. Dari hasil penelitian memang ada perbedaan yang mendasar hasil dari predikat penilaian yang dikeluarkan oleh Bank Indonesia dengan penelitian sebelumnya, namun ke semuanya itu bisa memberikan wacana bagi kita semua sebagai bentuk pembelajaran potret dari kondisi bank yang ada saat ini.

Kata kunci : tingkat kesehatan bank, rasio keuangan, *camel*, jaringan saraf tiruan, *backpropagation*, momentum.

ABSTRACT

Banking business in Indonesia is full with many winding roads and never ending turmoil. There are several banks that have to be liquidated by Bank Indonesia because they fail to fulfill the compulsory requirements, or violate the predetermined regulations. It is not even an easy task for a bank to be declared with “healthy” predicate. There are myriad requirements that need to be fulfilled, for example is the obligation to have minimum capital fulfillment of 8%, the NPL (Non Performing Loans) to be under 5%, and other obligatories that are wrapped up in a set of health criterias called CAMEL (Capital, Asset Quality, Management, Earning, and Liquidity), which is according to the rules and judgements of Bank Indonesia.

In order to assess the health rank of a bank, neural network algorithm with backpropagation is used. The input of this model is seven financial ratios, namely Capital Adequacy Ratio (CAR), Non Performing Loans (NPL), Return on Asset (ROA), Return on Equity (ROE), Loan to Deposit Ratio (LDR), *Beban Operasional/Pendapatan Operasional* (BOPO), and Net Interest Margin (NIM). The data used is the data from financial reports that are already listed in the capital market from the period of 2000 up to 2004. There are 12 banks out of 23 banks that fulfill the sampling criterias. The financial reports employed are the consolidated financial reports that have been audited by public accountants.

From the system testing with various network parameters, it was founded that the best network parameter is study velocity of 0.1, momentum of 0.2, and error tolerance limit of 0.000001. It was also founded that 5% of average banks are having healthy predicate, 40% are having rather healthy enough predicate, 50% are having not-so-healthy predicate, and the rest are having unhealthy predicate. There are fundamental difference between the result from Bank Indonesia with the previous research, but this research can contribute knowledge to all of us as a form of learning from the snapshots of banking conditions at the moment.

Keywords: bank health level, financial ratio, CAMEL, neural network, backpropagation, momentum

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur bagi Tuhan Yang Maha Esa, karena hanya atas kasih karunia-Nya maka Penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul **“IMPLEMENTASI JARINGAN SARAF TIRUAN *BACKPROPAGATION* DALAM MENILAI TINGKAT KESEHATAN BANK YANG *LISTING* DI PASAR MODAL PERIODE TAHUN 2000–2004”** yang menjadi syarat kelulusan bagi mahasiswa Program Studi Magister Teknik Informatika dan Magister Manajemen.

Dalam kesempatan yang baik ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. J. Sukmawati, selaku Direktur Program Pasca Sarjana Atmajaya Yogyakarta dan sebagai Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan penulisan tesis ini hingga selesai.
2. Bpk. Suyoto, M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Informatika atas dorongan dan bimbingannya selama ini.
3. Bpk. Irya Wisnubhadra, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing atas dorongan dan bimbingannya selama ini.
4. Ibu Th. Diah Widiastuti, SE., M.si., yang sudah memberikan pencerahan dan dorongan semangatnya agar tidak menyerah begitu saja.
5. Bpk. Joko Santoso, yang sudah meluangkan waktunya untuk memberi pemahaman mengenai jaringan saraf tiruan.
6. Untuk kedua orangtua-ku yang sangat luar biasa dengan penuh kesabaramnya, dorongannya kepada penulis untuk menyelesaikan S2 di Pasca Sarjana Atmajaya Yogyakarta.
7. Untuk kedua adikku, Rossi dan Anton. Penulis berharap lekaslah selesai mengerjakan skripsinya.

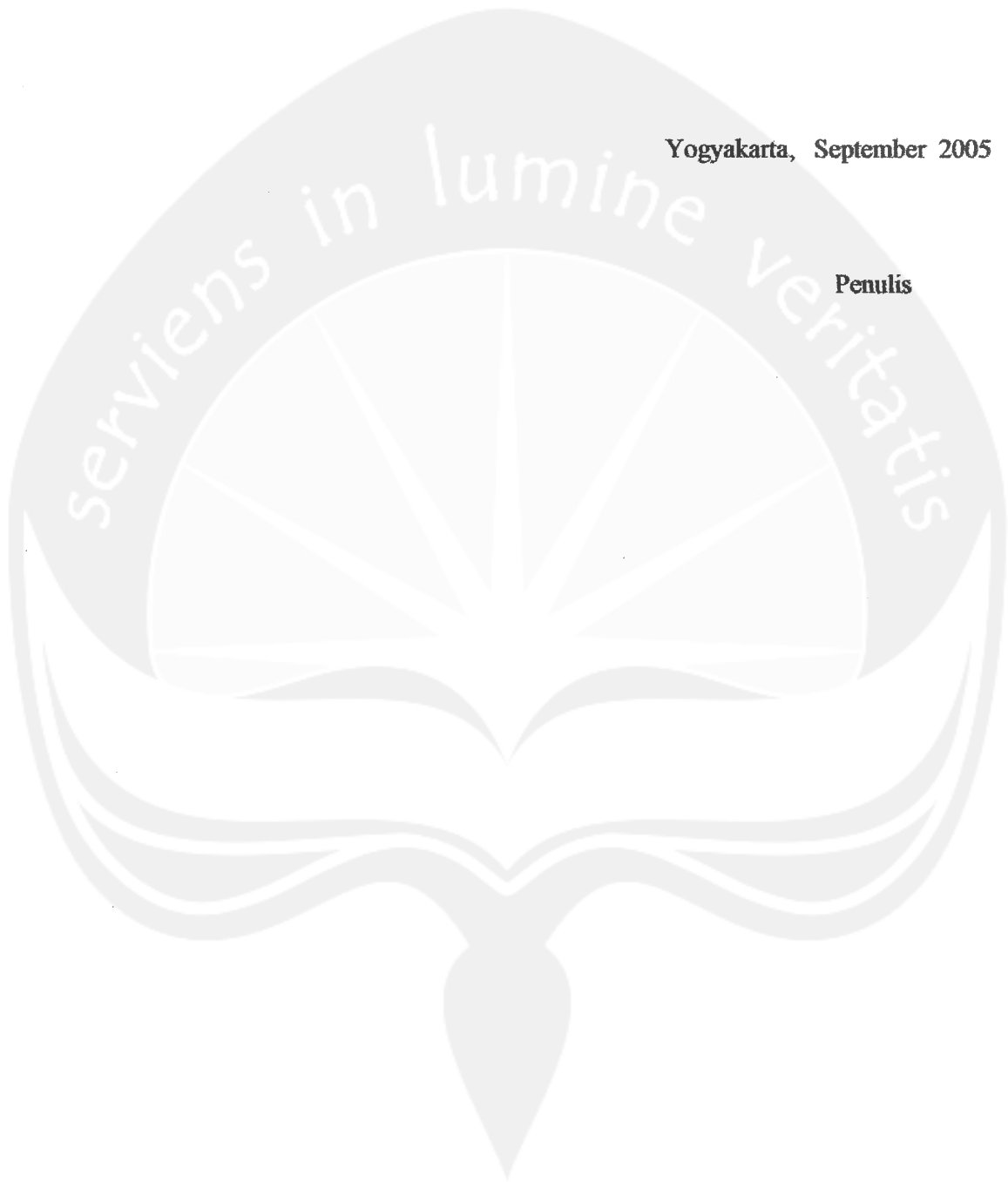
8. Yang tersayang dan tercinta Desma Kiati yang sudah memberikan kasih sayang, dukungan moral, kesabarannya, dan inspirasinya selama ini kepada penulis.
9. Buat Baron si gukguk yang membuat hari-hariku dipenuhi keceriaan dan kegembiraan, serta kesehatan (sering jalan-jalan ke kaliurang).
10. Kepada Saudara Riyanto Pardede, Ester Wibowo, dan Dwi Wahyudi, terima kasih atas persahabatannya dan bantuannya selama ini dari awal semester hingga akhir semester, dan juga dukungan moral yang diberikan kepada penulis.
11. Roni Kodok yang sudah memberi pelajaran akuntansi keuangan dan terima kasih yah sudah memberikan semangat setiap harinya via sms :), serta Mas Cosmas (Rifan Galeri UAJY) yang sudah menyempatkan diri memberikan waktunya untuk konsultasi keuangan.
12. Terima kasih banyak buat Om Lambang (Bank Mandiri) yang sudah meminjamkan buku mengenai keuangan bank. Buku itu sangat berguna sekali bagi penulis.
13. Ucapan terima kasih kepada rekan satu tim di Valbury Asia Futures , Bpk. Pamungkas, Agung, Lina, Nanda, Ida, Eva, Ira, dan Icha atas kerjasama dan persahabatannya.
14. Ucapan terima kasih kepada admisi S2 Pasca Sarjana Atmajaya Yogyakarta.
15. Serta semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari tesis yang dibuat ini jauh dari sempurna karena keterbatasan penulis dalam hal waktu dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis.

Akhir kata semoga tesis ini dapat berguna bagi para pembaca dalam memperluas wawasan dan pengetahuan dalam bidang teknik informatika dan keuangan.

Yogyakarta, September 2005

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
1. Rumusan Masalah.....	5
2. Batasan Masalah	5
3. Keaslian Penelitian.....	7
4. Manfaat Penelitian	9
B. Tujuan Penelitian.....	9
C. Sistematika Penulisan.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Pustaka.....	12
1. Laporan Keuangan.....	12
2. Analisis Rasio Keuangan.....	13
3. Risiko didalam Perbankan	18
a. Definisi Risiko	18

b. Manajemen Risiko	19
4. Rasio Keuangan sebagai indikator kerja bank	21
5. Kriteria Penilaian Kesehatan Bank	23
6. Jaringan Saraf Tiruan	30
a. Konsep Dasar Jaringan Saraf Tiruan	30
b. Jaringan Saraf Manusia Sebagai Dasar Jaringan Saraf Tiruan	31
c. Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan	36
1). Jaringan Lapis Tunggal	36
2). Jaringan Lapis Banyak	37
d. Algoritma Pembelajaran dan Pelatihan	39
1). Pembelajaran Secara Terbimbing	41
2). Pembelajaran Secara Tak Terbimbing	41
e. Fungsi Aktivasi	41
1). Fungsi Sigmoid Biner	42
2). Fungsi Sigmoid Bipolar	42
7. Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation	43
a. Konsep Dasar Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation	43
b. Arsitektur Backpropagation	44
c. Algoritma Pembelajaran dan Pelatihan Backpropagation	45
1). Selama Tahap FeedForward	46
2). Selama Tahap Backpropagation	46
3). Pembaharuan dan Penyesuaian Bobot	46
a). Tatanama Algoritma Backpropagation	47
e. Fungsi Aktivasi pada Backpropagation	48
f. Inisialisasi Bobot dan Bias	49
g. Prosedur Pembaharuan Bobot	49
h. Algoritma Pelatihan Backpropagation	51
i. Algoritma Pengujian Backpropagation	53
8. Penerapan Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan	54
B. Perspektif Perancangan Sistem	55
C. Mekanisme Kerja Sistem Jaringan Saraf Tiruan	57

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Populasi dan Prosedur Pengumpulan Data	59
B. Jenis dan Sumber Data	60
C. Pemilihan dan Pengukuran Variabel	62
1. Variabel Dependen	62
2. Variabel Independen	62
3. Pengukuran Skor Kesehatan	62
a. Nilai Kewajiban Penyediaan Modal Minimum (KPMM)	63
b. Rasio Kredit Bermasalah terhadap total kredit (NPL)	65
c. Rasio Laba terhadap Volume Usaha (ROA atau ROI)	65
d. Rasio laba terhadap Modal Sendiri (ROE)	66
e. Rasio Biaya Operasional terhadap Pendapatan Operasional (BOPO)	66
f. Rasio Kredit terhadap Dana yang diterima (LDR)	67
g. Rasio Net Interest Margin (NIM)	67
D. Definisi Operasional dan Identifikasi Variabel	68
E. Kerangka Pikir Sistem	74

BAB IV. ANALISIS KEBUTUHAN, PERANCANGAN DAN PEMODELAN SISTEM

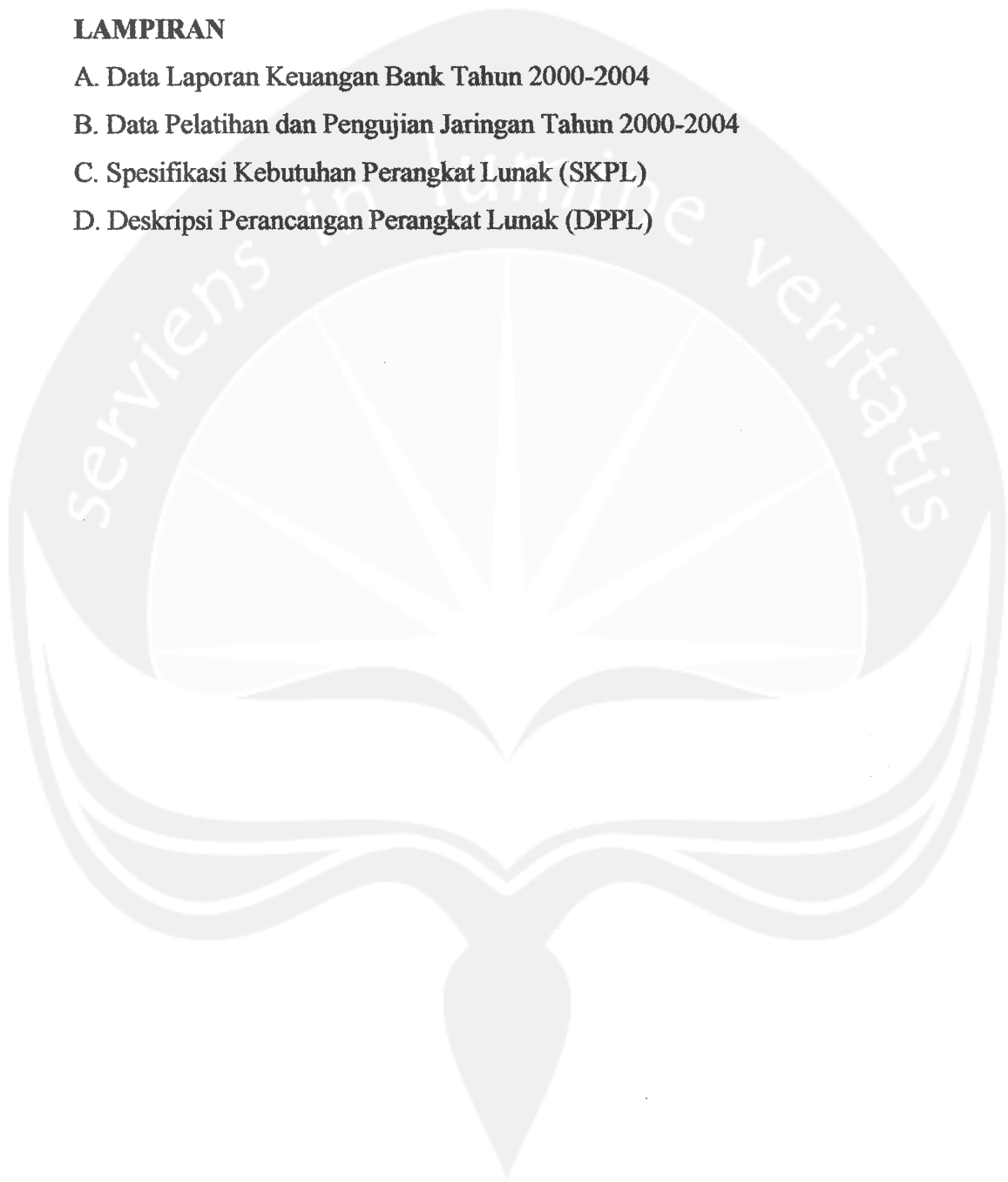
A. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak PeTiKes JST	75
B. Fungsi Produk Perangkat Lunak	76
C. Perspektif Produk Perangkat Lunak	78
D. Rancangan Arsitektur Sistem	79
E. Pemodelan Sistem PeTiKes JST	79
1. Data Flow Diagram (DFD)	79
a. Diagram Konteks	79
b. DFD Level 0	80
c. DFD Level 1	82
1). DFD Level 1 Proses 2	82
2). DFD Level 1 Proses 3	83
2. Kamus Data	84

a. Kamus Data Aliran Data	85
b. Kamus Data Untuk Media Penyimpan	95
F. Perancangan Antarmuka dan Fungsional	100
1. Antarmuka Splash Screen	100
2. Antarmuka Akses Data	101
3. Antarmuka Training Data	108
4. Antarmuka Testing Data	117
5. Antarmuka Bantuan	128
6. Antarmuka Info	130
BAB V. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	
A. Implementasi Sistem	132
1. Implementasi Antarmuka Splash Screen	133
2. Implementasi Antarmuka Pelatihan (<i>Training</i>)	134
3. Implementasi Antarmuka Akses Data Pelatihan (<i>Training</i>)	141
4. Implementasi Antarmuka Pengujian (<i>Testing</i>)	143
5. Implementasi Antarmuka Akses Data Pengujian (<i>Testing</i>)	149
6. Implementasi Antarmuka Bantuan	151
7. Implementasi Antarmuka Info	152
B. Pengujian Sistem	153
1. Pengujian dengan Kondisi Parameter Jaringan yang Berbeda	154
C. Pengujian Sistem ke Pengguna	161
D. Kelebihan dan Kekurangan Sistem	161
E. Deskripsi dan Hasil Pengujian Sistem	163
BAB VI. KESIMPULAN DAN KETERBATASAN PENELITIAN	
A. Kesimpulan	168
B. Keterbatasan Penelitian	169
C. Saran	171

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

- A. Data Laporan Keuangan Bank Tahun 2000-2004
- B. Data Pelatihan dan Pengujian Jaringan Tahun 2000-2004
- C. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (SKPL)
- D. Deskripsi Perancangan Perangkat Lunak (DPPL)



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Struktur Permodalan Perbankan Di Indonesia.....	26
Tabel 2. Bobot Penilaian Faktor dan Komponen Penilaian Kesehatan Bank.....	27
Tabel 3. Bobot Penilaian Bank dan Komponen Penilaian (Versi InfoBank)	28
Tabel 4. Komposisi Nilai Kredit dan Predikat	29
Tabel 5. Format Input Kriteria Penilaian	58
Tabel 6. Distribusi Sampel Penelitian.....	60
Tabel 7. Daftar Nama-Nama Bank yang Memenuhi Syarat Sebagai Sampel Penelitian	60
Tabel 8. Daftar Nama-Nama Bank memiliki Data Laporan Keuangan secara lengkap	61
Tabel 9. Daftar Nama-Nama Bank tidak memiliki Data laporan Keuangan secara lengkap	61
Tabel 10. Hasil Pelatihan dan Pengujian Jaringan dengan Kondisi 1.....	155
Tabel 11. Hasil Pelatihan dan Pengujian Jaringan dengan Kondisi 2.....	156
Tabel 12. Hasil Pelatihan dan Pengujian Jaringan dengan Kondisi 3.....	157
Tabel 13. Hasil Pelatihan dan Pengujian Jaringan dengan Kondisi 4.....	158
Tabel 14. Hasil Pelatihan dan Pengujian Jaringan dengan Kondisi 5.....	159
Tabel 15. Deskripsi dan Hasil Pengujian Sistem.....	159

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sebuah Saraf (<i>neuron</i>) Sederhana.....	32
Gambar 2. Sebuah Saraf Tiruan Sebagai Elemen Pemroses.....	34
Gambar 3. Contoh Sebuah Saraf Sederhana.....	35
Gambar 4. Jaringan Saraf Tiruan Satu Lapis.....	37
Gambar 5. Jaringan Saraf Tiruan Banyak Lapis.....	38
Gambar 6. Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation Dengan Satu Lapis.....	45
Gambar 7. Perspektif Perancangan Sistem.....	56
Gambar 8. Blok Diagram Mekanisme Kerja Sistem.....	57
Gambar 9. Kerangka Pikir Sistem.....	74
Gambar 10. Perspektif Produk.....	78
Gambar 11. Rancangan Arsitektur Sistem.....	79
Gambar 12. Diagram Konteks.....	79
Gambar 13. DFD Level 0.....	80
Gambar 14. DFD Level 1 Proses 2.....	82
Gambar 15. DFD Level 1 Proses 3.....	84
Gambar 16. Perancangan Antarmuka Splash Screen.....	100
Gambar 17. Perancangan Tampilan Akses Data.....	102
Gambar 18. Perancangan Antarmuka Training.....	108
Gambar 19. Perancangan Antarmuka Grafik.....	116
Gambar 20. Perancangan Antarmuka Testing.....	119
Gambar 21. Perancangan Antarmuka Parameter Jaringan.....	125
Gambar 22. Perancangan Antarmuka Hasil Training Sebelumnya.....	127
Gambar 23. Perancangan Antarmuka Bantuan.....	129
Gambar 24. Perancangan Antarmuka Info.....	130
Gambar 25. Antarmuka Splash Screen.....	133

Gambar 26. Pesan Kesalahan Koneksi Database.....	134
Gambar 27. Tampilan Antarmuka Training.....	135
Gambar 28. Informasi Proses Pengujian Selesai	139
Gambar 29. Informasi Proses Pelatihan dihentikan.....	140
Gambar 30. Tampilan Antarmuka Akses Data Training	141
Gambar 31. Tampilan Antarmuka Testing	143
Gambar 32. Informasi Proses Pengujian Selesai	146
Gambar 33. Tampilan Antarmuka Parameter Jaringan.....	146
Gambar 34. Tampilan Antarmuka Hasil Pengujian Sebelumnya	146
Gambar 35. Tampilan Antarmuka Grafik.....	148
Gambar 36. Tampilan Antarmuka Akses Data Testing	149
Gambar 37. Tampilan Antarmuka Bantuan.....	151
Gambar 38. Pesan Kesalahan Topik.....	152
Gambar 39. Tampilan Antarmuka Info Program.....	152