

**IMPLEMENTASI ALGORITMA BACKPROPAGATION  
NEURAL NETWORKS UNTUK PENGENALAN  
WAJAH 3 DIMENSI**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Komputer (S.Kom.)**



**Daud Julio  
12110110065**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI  
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA  
TANGERANG  
2016**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA BACKPROPAGATION NEURAL  
NETWORKS UNTUK PENGENALAN WAJAH 3 DIMENSI**

Oleh

Nama : Daud Julio

NIM : 12110110065

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknologi Informasi dan Komunikasi

Tangerang, 16 Agustus 2016

Ketua Sidang

Dosen Penguji

Ir. Andrey Andoko, M.Sc.

Ni Made Satvika, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing

Adhi Kusnadi, S.T., M.Si.

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Teknik Informatika

Maria Irmira Prasetyowati, S.Kom., M.T.

## PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Daud Julio

NIM : 12110110065

Program studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknologi Informasi dan Komunikasi

menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Implementasi Algoritma Backpropagation Neural Networks untuk Pengenalan Wajah 3 Dimensi”** ini adalah karya ilmiah saya sendiri, bukan plagiat dari karya ilmiah yang ditulis oleh orang lain atau lembaga lain, dan semua karya ilmiah orang lain atau lembaga lain yang dirujuk dalam skripsi ini telah disebutkan sumber kutipannya serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan skripsi, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk mata kuliah Skripsi yang telah saya tempuh.

Tangerang, 16 Agustus 2016

Daud Julio

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas karunia dan penyertaan Tuhan Yang Maha Esa kepada kita setiap harinya. Begitu juga dengan penulis yang saat ini telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi Algoritma Backpropagation Neural Network untuk Pengenalan Wajah 3 Dimensi” yang diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, UMN.

Terselesainya skripsi ini tidak lepas dari kerja sama dan dukungan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ninok Leksono, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara, yang memberi inspirasi bagi penulis untuk berprestasi,
2. Kanisius Karyono, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi Universitas Multimedia Nusantara,
3. Maria Irmina Prasetyowati, S.Kom., M.T., selaku Kepala Prodi Teknik Informatika, yang menerima penulis dengan baik untuk berkonsultasi,
4. Adhi Kusnadi, S.T., M.Si., selaku Dosen Pembimbing, yang membimbing pembuatan skripsi dan telah mengajar penulis tata cara menulis karya ilmiah dengan benar,
5. Data Uji Coba 2, teman yang telah membantu mengajari penulis dalam penggunaan teknologi Kinect,
6. Jusup, ayah yang sangat dicintai dan dihormati oleh penulis serta mendukung penulis hingga saat ini,
7. Liliawaty, ibunda yang juga sangat dicintai dan dihormati oleh penulis serta selalu mendukung penulis hingga saat ini,
8. Alvin Tandrian, teman yang juga sedang mengerjakan skripsi dengan tema *Artificial Intelligence* seperti penulis dan menjadi teman diskusi dalam pengerjaan skripsi,
9. Semua yang telah bersukarela meluangkan waktu mereka untuk memberikan pindaian wajah kepada penulis untuk menyelesaikan pembuatan skripsi,

10. Seluruh teman-teman satu jurusan, baik angkatan 2011, 2012, 2013, 2014, dan 2015 yang senantiasa memberikan masukan, candaan, ilmu, serta dukungan mental kepada penulis.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat, baik sebagai sumber informasi maupun sumber inspirasi, bagi para pembaca, terutama para mahasiswa UMN dalam mengembangkan dan semakin memajukan teknologi informasi dan komunikasi.

Tangerang, Agustus 2016

Daud Julio

UMN

# IMPLEMENTASI ALGORITMA BACKPROPAGATION NEURAL NETWORKS UNTUK PENGENALAN WAJAH 3 DIMENSI

## ABSTRAK

Sistem pengenalan wajah 3 dimensi adalah sistem yang melakukan proses pengenalan wajah dengan menggunakan data kedalaman wajah. Data kedalaman wajah didapatkan dengan menggunakan perangkat Kinect Xbox One. Aplikasi ini digunakan untuk melakukan penelitian terhadap kinerja *pattern recognition* pada jaringan saraf tiruan dalam melakukan pengenalan suatu pola tertentu. Aplikasi dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman C# dan menggunakan Visual Studio Community 2015. Aplikasi dibangun untuk *testing* yang dilakukan pada *platform* Windows. Data terdiri atas sepuluh orang dengan setiap orang diambil sepuluh wajah sebagai *sample*. Data *training* menggunakan delapan dari sepuluh wajah untuk setiap orang. Data *testing* menggunakan dua puluh data kedalaman wajah untuk menghitung akurasi. Sistem berhasil diimplementasikan dengan waktu pelatihan tercepat 1902 detik dan menghasilkan akurasi 90% dengan menggunakan *hidden node* sebanyak 10 dan *learning rate* sebesar 0,01. Kecepatan pengenalan wajah yang dapat dicapai adalah 42,1445 milidetik.

Kata kunci: *Backpropagation*, Jaringan Saraf Tiruan, C#, Kinect Xbox One, Pengenalan Wajah, Visual Studio Community 2015.

# UMMN

# **IMPLEMENTATION OF BACKPROPAGATION NEURAL NETWORKS FOR 3 DIMENSIONAL FACE RECOGNITION**

## **ABSTRACT**

3 dimensional face recognition system is a system that implements the recognition process of a face using the depth datas of faces. The depth datas of faces are obtained using the Kinect Xbox One device. This application is used to research the performance of pattern recognition using neural network in recognizing certain patterns. The application is built using C# programming language and by utilizing Visual Studio Community 2015. The application is built for Windows platform. The data consists of ten people with ten faces from each person as sample. The training data use eight out of ten faces for each person. The testing data use twenty remaining faces' depth datas to calculate the accuracy level of the system. The system was implemented succesfully with 1902 second as the smallest time required for training and 90% accuracy rate by using 10 hidden nodes and the value of the learning rate set at 0,01. Fastest face recognition speed is achieved at 42,1445 milisecond.

Keywords: Backpropagation, Neural Network, C#, Kinect Xbox One, Face Recognition, Visual Studio Community 2015.

UMMN

## DAFTAR ISI

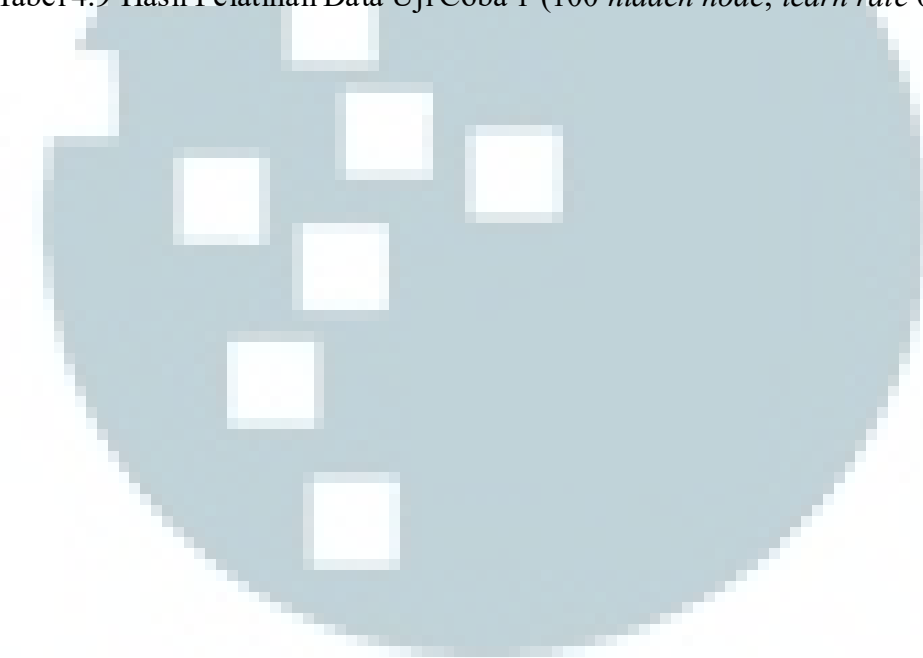
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR RUMUS .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II LANDASAN TEORI .....	7
2.1 Keamanan Komputer.....	7
2.2 Time-of-flight Camera .....	8
2.3 Kinect Xbox One.....	10
2.4 Neural Networks .....	11
2.5 Backpropagation.....	14
BAB III METODE DAN PERANCANGAN SISTEM.....	18
3.1 Metode Penelitian.....	18
3.2 Perancangan Sistem.....	19
3.2.1 Rancangan Flowchart.....	19
3.2.2 Desain Antar Muka.....	26
BAB IV IMPLEMENTASI DAN UJI COBA .....	36
4.1 Spesifikasi Sistem .....	36
4.2 Implementasi.....	36
4.2.1 Aplikasi Hasil Implementasi .....	36
4.2.2 Langkah Kerja Hasil Implementasi.....	44
4.2.3 Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation .....	47



4.3	Uji Coba .....	51
4.3.1	Uji Coba Logika Sederhana .....	51
4.3.2	Uji Coba Data Wajah.....	52
A.	Hidden Node (1 node).....	53
A.1.	Learning Rate 0,05 .....	54
A.2.	Learning Rate 0,01 .....	54
A.3.	Learning Rate 0,005 .....	55
B.	Hidden Node (5 node).....	57
B.1.	Learning Rate 0,05 .....	57
B.2.	Learning Rate 0,01 .....	58
B.3.	Learning Rate 0,005 .....	60
C.	Hidden Node (10 node).....	63
C.1.	Learning Rate 0,05 .....	63
C.2.	Learning Rate 0,01 .....	63
C.3.	Learning Rate 0,005 .....	66
D.	Hidden Node (20 node).....	68
D.1.	Learning Rate 0,05 .....	68
D.2.	Learning Rate 0,01 .....	69
D.3.	Learning Rate 0,005 .....	69
E.	Hidden Node (50 node).....	70
E.1.	Learning Rate 0,05 .....	70
E.2.	Learning Rate 0,01 .....	71
E.3.	Learning Rate 0,005 .....	72
F.	Hidden Node (100 node).....	74
F.1.	Learning Rate 0,05 .....	74
F.2.	Learning Rate 0,01 .....	75
F.3.	Learning Rate 0,005 .....	77
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN .....	80
5.1	Simpulan.....	80
5.2	Saran.....	81
DAFTAR	PUSTAKA .....	83
LAMPIRAN	1 .....	87
LAMPIRAN	2 .....	88

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Kesepuluh Data Uji Coba .....	53
Tabel 4.2 Hasil Pelatihan Data Uji Coba 1 (1 <i>hidden node</i> , <i>learn rate</i> 0,005) .....	56
Tabel 4.3 Hasil Pelatihan Data Uji Coba 1 (5 <i>hidden node</i> , <i>learn rate</i> 0,01) .....	59
Tabel 4.4 Hasil Pelatihan Data Uji Coba 1 (5 <i>hidden node</i> , <i>learn rate</i> 0,005) .....	61
Tabel 4.5 Hasil Pelatihan Data Uji Coba 1 (10 <i>hidden node</i> , <i>learn rate</i> 0,01) .....	64
Tabel 4.6 Hasil Pelatihan Data Uji Coba 1 (10 <i>hidden node</i> , <i>learn rate</i> 0,005) .....	66
Tabel 4.7 Hasil Pelatihan Data Uji Coba 1 (50 <i>hidden node</i> , <i>learn rate</i> 0,005) .....	72
Tabel 4.8 Hasil Pelatihan Data Uji Coba 1 (100 <i>hidden node</i> , <i>learn rate</i> 0,01) .....	75
Tabel 4.9 Hasil Pelatihan Data Uji Coba 1 (100 <i>hidden node</i> , <i>learn rate</i> 0,005) .....	78



U  
M  
N

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Gambar Kinect Xbox One .....	11
Gambar 2.2 Model matematika dari sebuah neural networks .....	12
Gambar 2.3 Bentuk Standar <i>Neural Networks</i> (Tadiou, 2010) .....	13
Gambar 3.1 Flowchart Aplikasi .....	21
Gambar 3.2 Flowchart Pelatihan Neural Network .....	23
Gambar 3.3 Flowchart Proses Identifikasi Pindaian Wajah .....	25
Gambar 3.4 Tampilan Beranda .....	26
Gambar 3.5 Tampilan Daftarkan Wajah sebelum Ambil Gambar .....	27
Gambar 3.6 Tampilan Daftarkan Wajah sesudah Ambil Gambar .....	27
Gambar 3.7 Tampilan Pengenalan Wajah menggunakan Wajah Baru .....	29
Gambar 3.8 Tampilan Pengenalan Wajah Baru sesudah Ambil Gambar .....	30
Gambar 3.9 Tampilan Pengenalan Wajah menggunakan Wajah Tersimpan .....	31
Gambar 3.10 Tampilan Pengenalan Wajah sesudah Pemilihan Wajah .....	32
Gambar 3.11 Tampilan Mulai Pelatihan .....	33
Gambar 3.12 Tampilan Lihat Semua Wajah .....	34
Gambar 4.1 Beranda Aplikasi .....	37
Gambar 4.2 Bagian Pertama Daftarkan Wajah .....	38
Gambar 4.3 Bagian Kedua Daftarkan Wajah .....	38
Gambar 4.4 Bagian Mulai Pelatihan Sebelum Pelatihan Dimulai .....	39
Gambar 4.5 Bagian Mulai Pelatihan Saat Inisialisasi .....	40
Gambar 4.6 Bagian Mulai Pelatihan Saat Pelatihan .....	40
Gambar 4.7 Bagian Mulai Pelatihan Saat Selesai Pelatihan .....	41
Gambar 4.8 Bagian Pertama Pengenalan Wajah Menggunakan Wajah Baru .....	41
Gambar 4.9 Bagian Kedua Pengenalan Wajah Menggunakan Wajah Baru .....	42
Gambar 4.10 Bagian Pengenalan Wajah Menggunakan Wajah Tersimpan .....	43
Gambar 4.11 Bagian Pengenalan Wajah Setelah Memilih Wajah .....	43
Gambar 4.12 Bagian Lihat Semua Wajah .....	44
Gambar 4.13 Potongan Kode Inisialisasi .....	48
Gambar 4.14 Potongan Kode Pengacakan Nilai Weight Awal .....	48
Gambar 4.15 Potongan Kode Forwardpropagation .....	49
Gambar 4.16 Potongan Kode Aktivasi Sigmoid .....	49
Gambar 4.17 Potongan Kode Turunan Sigmoid .....	50
Gambar 4.18 Potongan Kode Pencarian Gradien Perubahan Weight .....	50
Gambar 4.19 Potongan Kode Perubahan Nilai Weight .....	50
Gambar 4.20 Potongan Kode Pencarian Mean Squared Error .....	51
Gambar 4.21 Hasil Pelatihan Logika AND .....	52
Gambar 4.22 Hasil Pelatihan Logika XOR .....	52
Gambar 4.23 Hasil Pelatihan 1 Hidden Node (Learn Rate 0,05) .....	54
Gambar 4.24 Hasil Pelatihan 1 Hidden Node (Learn Rate 0,01) .....	55
Gambar 4.25 Hasil Pelatihan 1 Hidden Node (Learn Rate 0,005) .....	55
Gambar 4.26 Hasil Pelatihan 5 Hidden Node (Learn Rate 0,05) .....	58
Gambar 4.27 Hasil Pelatihan 5 Hidden Node (Learn Rate 0,01) .....	58
Gambar 4.28 Hasil Pelatihan 5 Hidden Node (Learn Rate 0,005) .....	61
Gambar 4.29 Hasil Pelatihan 10 Hidden Node (Learn Rate 0,05) .....	63

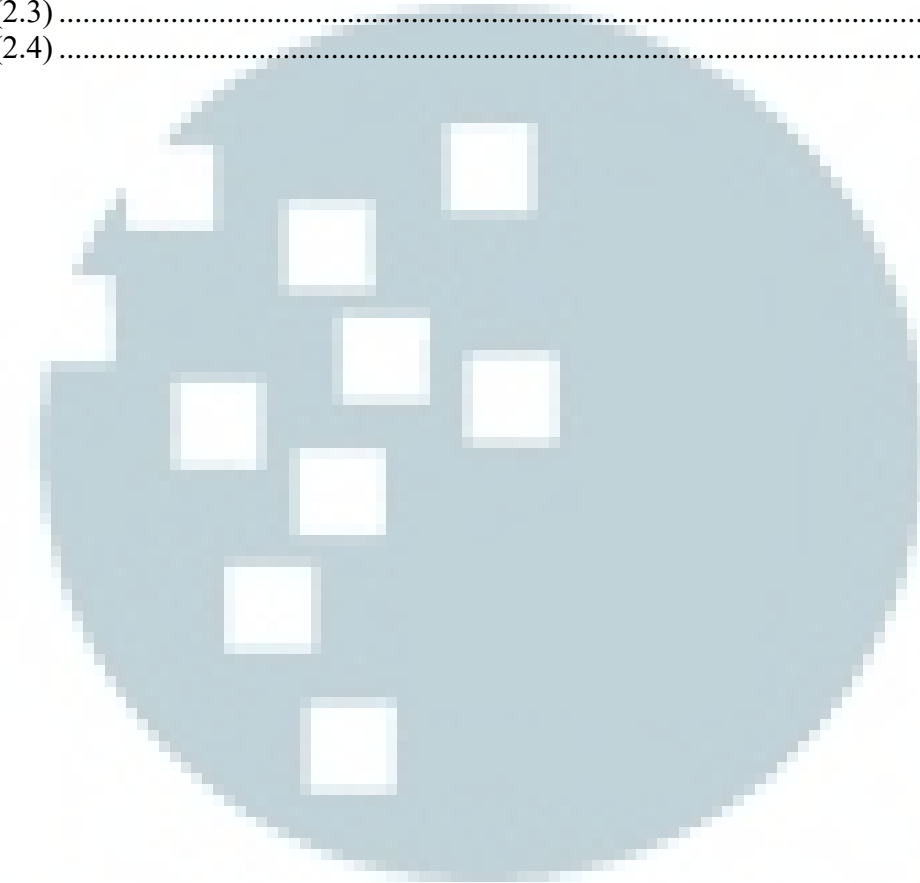
Gambar 4.30 Hasil Pelatihan 10 Hidden Node (Learn Rate 0,01).....	64
Gambar 4.31 Hasil Pelatihan 10 Hidden Node (Learn Rate 0,005).....	66
Gambar 4.32 Hasil Pelatihan 20 Hidden Node (Learn Rate 0,05).....	68
Gambar 4.33 Hasil Pelatihan 20 Hidden Node (Learn Rate 0,01).....	69
Gambar 4.34 Hasil Pelatihan 20 Hidden Node (Learn Rate 0,005).....	70
Gambar 4.35 Hasil Pelatihan 50 Hidden Node (Learn Rate 0,05).....	71
Gambar 4.36 Hasil Pelatihan 50 Hidden Node (Learn Rate 0,01).....	71
Gambar 4.37 Hasil Pelatihan 50 Hidden Node (Learn Rate 0,005).....	72
Gambar 4.38 Hasil Pelatihan 100 Hidden Node (Learn Rate 0,05).....	74
Gambar 4.39 Hasil Pelatihan 100 Hidden Node (Learn Rate 0,01).....	75
Gambar 4.40 Hasil Pelatihan 100 Hidden Node (Learn Rate 0,005).....	77



UMN

## DAFTAR RUMUS

(2.1).....	12
(2.2).....	15
(2.3).....	16
(2.4).....	16



UMN