

**PENGENALAN NOMOR INDUK MAHASISWA PADA KARTU
TANDA MAHASISWA DENGAN METODE
BACKPROPAGATION**

SKRIPSI



Oleh:

AGUR KRESNA ADITAMA

22094694

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

2013

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

PENGENALAN NOMOR INDUK MAHASISWA PADA KARTU TANDA MAHASISWA DENGAN METODE BACKPROPAGATION

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 dari skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

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

Yogyakarta, 13 Juli 2013



Agur Kresna Aditama

22094694

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGENALAN NOMOR INDUK MAHASISWA
PADA KARTU TANDA MAHASISWA DENGAN
METODE BACKPROPAGATION

Nama Mahasiswa : AGUR KRESNA ADITAMA

N I M : 22094694

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2012/2013

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 29 Juli 2013

Dosen Pembimbing I


Ir. Sri Suwanto, M.Eng.

Dosen Pembimbing II

Acc pendadangan

Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si.

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGENALAN NOMOR INDUK MAHASISWA PADA KARTU TANDA
MAHASISWA DENGAN METODE BACKPROPAGATION**

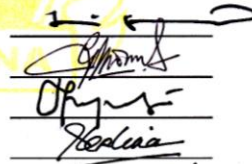
Oleh: AGUR KRESNA ADITAMA / 22094694

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 14 Agustus 2013

Yogyakarta, 14 Agustus 2013
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Ir. Sri Suwarno, M.Eng.
2. Drs. R. Gunawan Santosa, M. Si.
3. Joko Purwadi, M.Kom.
4. Theresia Herlina R., S.Kom.,M.T.



Dekan



(Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT.)

Ketua Program Studi



(Nugroho Agus Haryono, MSi.)

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih yang pertama dan yang terutama adalah kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala hikmat, berkat dan kasih karunia-Nya dalam hidup saya, segala kemuliaan hanya bagi Engkau.

Kepada Bapak, Ibu, dan adik atas segala perjuangan, doa, kasih sayang serta kesabaran yang selalu melimpah bagi Agur. Tuhan selalu berkati dan kasihi.

Kepada keluarga besar, terimakasih atas segala doa, kasih sayang dan penghiburan yang kalian berikan. Tuhan berkati kalian semua.

Terima kasih juga kepada dosen pembimbing I, Bapak Sri Suwarno. Terima kasih atas segala masukan, kesabaran selama membimbing pembuatan Tugas Akhir dan pengetahuan yang telah Bapak berikan. Tuhan selalu Berkati Pak Sri sekeluarga.

Kepada dosen pembimbing II, Bapak Gunawan. Terima kasih atas segala ide yang membawa saya sampai kepada saat ini, juga kesabaran dan pengetahuan yang Bapak berikan. Tuhan selalu Berkati Pak Gun sekeluarga.

Kepada seluruh teman-teman yang bersedia meminjamkan KTMnya untuk kepentingan pengujian tugas akhir ini, kiranya Tuhan memberkati teman-teman sekalian, dan bagi yang sedang berjuang mengerjakan tugas akhir kiranya Tuhan melancarkan tugas akhir teman-teman.

Kepada Lanny, Lina, Vanie, Tika, Dipta, Yoyo, Bram, dan semua teman-teman gereja, yang telah membantu saya berjuang bersama selama ini, memberikan support, melengkapi segala kekurangan saya, saling mengajak untuk menjadi pribadi yang lebih baik lagi dan selalu memberikan penghiburan dikala susah. Terimakasih banyak, saya tidak akan bisa sampai pada tahap ini tanpa kalian semua.

Kepada pihak-pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu baik secara langsung ataupun tidak langsung. Tuhan berkatilah kalian semua.

Akhir kata saya, selaku penulis ingin meminta maaf bila ada kesalahan baik dalam penyusunan laporan maupun yang pernah saya lakukan sewaktu membuat program Tugas Akhir.

Yogyakarta, 2 Agustus 2013

Penulis

©UKDW

INTISARI

Pengenalan Nomor Induk Mahasiswa pada Kartu Tanda Mahasiswa dengan Metode Backpropagation

Perkembangan teknologi informasi tidak pernah berhenti, selalu ada inovasi setiap waktu. Para programmer pun tak henti-hentinya mengembangkan berbagai macam aplikasi yang menunjang kehidupan manusia, sehingga akan mempermudah manusia dalam melakukan berbagai macam hal. Aplikasi untuk mencari data adalah salah satu aplikasi yang banyak digunakan oleh manusia. Dengan adanya masalah tersebut penulis membuat aplikasi Pengenalan Nomor Induk Mahasiswa Dengan Metode Backpropagation untuk menghasilkan inputan awal berupa Nomor Induk Mahasiswa, yang nantinya dapat digunakan sebagai kata kunci pencarian data.

Dalam tugas akhir ini penulis membuat aplikasi yang bisa membaca karakter angka pada sebuah kartu. Kartu yang digunakan bisa bermacam-macam, dengan posisi nomor yang ingin dikenali yang berbeda-beda. Hasil *output* dari aplikasi ini adalah angka yang merupakan Nomor Induk Mahasiswa.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa dengan aplikasi ini bisa menghasilkan hasil yang baik dalam mengenali angka Nomor Induk Mahasiswa pada Kartu Tanda Mahasiswa. Selain itu juga didapatkan beberapa faktor yang mempengaruhi hasil *output* aplikasi.

Kata kunci : *Backpropagation, Nomor Induk Mahasiswa, Kartu Tanda Mahasiswa*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori	7
2.3 Implementasi Backpropagation	15
BAB 3	10
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	17
3.1 Preprocessing.....	17
3.2 Training	19

3.3	Testing	21
BAB 4	.....	24
IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	.....	24
4.1	Implementasi Sistem.....	24
4.2	Analisis Sistem	31
BAB 5	.....	38
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	38
5.1	Kesimpulan.....	38
5.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	.....	39

LAMPIRAN

- A. Source Code Program
- B. Gambar Hasil Testing Pertama
- C. Gambar Hasil Testing Kedua

©UKDW

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil percobaan pertama terhadap beberapa sampel KTM.	32
Tabel 4.2 Kesalahan pengenalan angka pada percobaan pertama	33
Tabel 4.3 Hasil percobaan kedua terhadap beberapa sampel KTM.....	34
Tabel 4.4 Kesalahan pengenalan angka pada percobaan kedua.....	35

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaringan saraf tiruan <i>Backpropagation</i>	7
Gambar 2.2 Arsitektur jaringan yang dilatih pada contoh soal.....	11
Gambar 2.3 Arsitektur jaringan <i>backpropagation</i> pada sistem ini.	16
Gambar 3.1 Flowchart tahap Preprocessing	18
Gambar 3.2 Rancangan antarmuka proses Preprocessing	19
Gambar 3.3 Flowchart tahap Training	20
Gambar 3.4 Rancangan antarmuka proses Training	21
Gambar 3.5 Flowchart tahap Testing	22
Gambar 3.6 Rancangan antarmuka proses Testing	23
Gambar 3.7 Rancangan antarmuka proses Set Up.....	23
Gambar 4.1 Tampilan menu utama.....	25
Gambar 4.2 Tampilan tahap <i>preprocessing</i>	25
Gambar 4.3 Tampilan tahap <i>training</i>	26
Gambar 4.4 Tampilan tahap <i>testing</i>	27
Gambar 4.5 Tampilan tahap <i>Set Up</i>	27
Gambar 4.6 Tampilan setelah citra berhasil diunggah.....	29
Gambar 4.7 Tampilan hasil <i>testing</i>	30
Gambar 4.8 Hasil <i>training</i> yang pertama.....	31

Gambar 4.9 Hasil <i>training</i> yang kedua	33
Gambar 4.10 Hasil <i>browse</i> KTM nomor 15	35
Gambar 4.11 Hasil <i>bounding box</i> NIM yang gagal	36

©UKDW

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kartu Tanda Mahasiswa merupakan identitas yang wajib dimiliki oleh mahasiswa dimana pada KTM tersebut tertera Nomor Induk Mahasiswa, nama, dan program studi mahasiswa. Dengan kemajuan teknologi saat ini, banyak cara yang dapat digunakan untuk dapat mendeteksi tulisan pada citra. Nomor induk mahasiswa dapat menjadi kata kunci yang digunakan untuk mencari data mahasiswa yang bersangkutan.

Permasalahan di atas dapat diselesaikan dengan mengambil nomor induk mahasiswa yang tertera pada Kartu Tanda Mahasiswa. Pengambilan karakter angka nomor induk mahasiswa dapat dilakukan dengan cara melakukan segmentasi citra. Setelah itu didapatkan citra-citra angka hasil segmentasi. Salah satu algoritma pelatihan yang dapat digunakan adalah algoritma *Backpropagation*. Citra-citra angka tadi dilatih menggunakan algoritma ini.

Dalam sistem ini akan dilakukan pengenalan terhadap Kartu Tanda Mahasiswa. Output yang dihasilkan berupa Nomor Induk Mahasiswa. Algoritma pelatihan yang digunakan adalah *Backpropagation*. Dengan dibuatnya sistem ini diharapkan dapat mempermudah dalam mencari data mahasiswa yang bersangkutan.

1.2 Rumusan Masalah

- Bagaimana algoritma pelatihan *Backpropagation* diterapkan pada citra digital?
- Bagaimana hasil prosentase ketepatan pengenalan angka pada citra digital dengan menerapkan algoritma *Backpropagation*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan sistem dibuat agar sistem tidak menyimpang dari perencanaan, sehingga tujuan utama pembuatan sistem dapat tercapai. Adapun batasan sistem dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- Algoritma pelatihan yang digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah *Backpropagation*.
- Masukkan berupa citra digital sebuah Kartu Tanda Mahasiswa Universitas Kristen Duta Wacana
- Font yang digunakan adalah font *Arial*.
- Citra masukkan tidak memerlukan rotasi. (Posisi citra tidak miring) Karena untuk merotasi citra perlu rumus/formula tambahan, dan diasumsikan ada petunjuk khusus dalam menggunakan sistem.
- Output berupa angka, dimana angka tersebut adalah Nomor Induk Mahasiswa yang tertera pada Kartu Tanda Mahasiswa.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menerapkan algoritma *Backpropagation* sebagai algoritma pembelajaran/pelatihan untuk mengenali karakter angka. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan menghasilkan sistem yang dapat membaca Nomor Induk Mahasiswa pada Kartu Tanda Mahasiswa.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Studi literatur

Studi literatur dilakukan dengan membaca berbagai referensi dan artikel yang berkaitan dengan kasus yang sedang dihadapi guna menunjang perancangan dan pembuatan program.
- Konsultasi dengan dosen pembimbing agar proses pengerjaan tugas akhir lebih terarah dan mendapatkan hasil yang optimal.
- Pembuatan program dengan langkah-langkah sebagai berikut :
 - a. Mengidentifikasi masalah.
 - b. Mempelajari dan menentukan alur permasalahan.
 - c. Perancangan program.
 - d. Menerapkan permasalahan ke dalam bahasa pemrograman beserta rumus-rumusnya.
 - e. Pembuatan program.
 - f. Menguji program.
 - g. Jika ada kekurangan atau kesalahan pada program maka dilakukan perbaikan program.
- Menyusun laporan tugas akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini akan dibagi menjadi 5 bab. Adapun urutan dari bab tersebut adalah Pendahuluan, Tinjauan Pustaka, Analisis dan Perancangan Sistem, Implementasi dan Analisis Sistem, dan Kesimpulan dan Saran. Tiap bab memiliki pokok bahasan masing-masing.

Dalam Pendahuluan dijelaskan latar belakang pembuatan tugas akhir ini. Selain itu diberikan juga rumusan masalah yang nantinya akan diteliti dalam tugas

akhir ini. Dalam pembuatan sistem, diberikan beberapa batasan, sehingga dalam penerapannya sistem yang dibuat memiliki spesifikasi tertentu dan kemampuan tertentu. Landasan teori yang dituliskan dalam Tinjauan Pustaka berguna sebagai formula dalam menyelesaikan masalah-masalah yang telah dirumuskan.

Pada bab-bab selanjutnya dijelaskan tentang bagaimana merubah teori-teori/formula yang ada ke dalam sebuah sistem. Dalam hal ini, penerapannya dilakukan dalam bentuk *code* yang dituliskan melalui tools yang digunakan untuk membuat sistem. Selain itu juga dilakukan analisis terhadap sistem dan jawaban atas masalah-masalah yang telah dirumuskan. Hasil analisis akan disimpulkan di akhir laporan serta diberikan saran dan masukan untuk pengembangan sistem yang telah dibuat.

©UKDW

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang bisa diambil dari penelitian ini adalah :

1. Penerapan algoritma pelatihan *Backpropagation* diterapkan pada citra digital adalah dengan cara melakukan normalisasi pada citra dan menjadikan setiap piksel citra sebagai input.
2. Dalam tahap *training*, setiap *training* yang dilakukan oleh sistem menghasilkan hasil *training* yang berbeda-beda.
3. Modifikasi parameter pelatihan mempengaruhi pengenalan sistem terhadap angka, karena memiliki hasil *training* yang berbeda.
4. Tingkat *contrast* dan *brightness* citra berpengaruh pada proses *bounding box* karakter.
5. Kualitas *scanner* yang digunakan untuk menghasilkan citra KTM mempengaruhi kualitas citra.
6. Prosentase ketepatan tertinggi (hasil terbaik) yang bisa diperoleh oleh sistem adalah 100%, sedangkan prosentase ketepatan terendah (hasil terburuk) adalah 28.5714%.

5.2 Saran

Saran yang diberikan oleh penulis untuk pengembangan sistem ini adalah sistem dapat membaca kartu yang mengalami rotasi dengan derajat tertentu. Selain itu ada integrasi langsung antara sistem dengan *scanner* sehingga sistem akan lebih lengkap dan tersimulasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Atimi. R. L. (2012). Pengenalan Karakter Pada Surat Masuk Menggunakan Neural Network Backpropagation.
- Devireddy. S. K., Rao. S. A. (2005). Handwritten Character Recognition Using Backpropagation Network.
- Dhaneswara. G. & Moertini. V. S. (2004). Jaringan Saraf Tiruan Propagasi Balik Untuk Klasifikasi Data.
- Dongre. V. J & Mankar. V. H. (2010). A Review on Devnagari Character Recognition.
- Fu. Z., Bian. F., Zhou. S., & Hu. Q. (2000). Algorithm For Fast Detection and Identification of Character in Gray-level Images.
- Hikaru , Itari. (2005). *PENGENALAN POLA DENGAN MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION MENGGUNAKAN MATLAB*. Diakses pada tanggal 14Maret 2013 dari http://www.gunadarma.ac.id/library/articles/graduate/industrial-technology/2005/Artikel_51401453.pdf
- Lejap. F. G. (2010). Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Perbandingan Backpropagation dan Hopfield Untuk Pengenalan Huruf Pada Citra Digital.
- Nurmala. N, Sugiharto. A, & Sarwoko. E. A. (2010). Algoritma Backpropagation Neural Network Untuk Pengenalan Pola Karakter Huruf Jawa.
- Raharjo. P. M, Rif'an. M, & Sulistyanto. N. (2010). The Implementation of Feedforward Backpropagation Algorithm for Digit Handwritten Recognition in a Xilinx Spartan-3.

Siang, J. J. (2004). Jaringan Syaraf Tiruan & Pemrogramannya Menggunakan Matlab.

Sutikno. (2011). Algoritma JST *Backpropagation*. Diunduh tanggal 16 Maret 2013 dari <http://sutikno.blog.undip.ac.id/files/2011/11/3-Algoritma-JST-Backpropagation.pdf>

©UKDW