

**PENGENALAN POLA DENGAN KOMBINASI ALGORITMA
SOBEL DAN BACKPROPAGATION**

TUGAS AKHIR



Disusun oleh:

Nikarta Jana barus

NIM : 22043718

Program Studi Teknologi Informasi



FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

YOGYAKARTA

2011

**PENGENALAN POLA DENGAN KOMBINASI ALGORITMA
SOBEL DAN BACKPROPAGATION**

Tugas Akhir



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



Disusun Oleh :
Nikarta Jana Barus
22 04 3718

**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA
2011**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul:

Pengenalan Pola dengan Kombinasi Algoritma Sobel dan Backpropagation

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan sarjana Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagai mana mestinya. Jika di kemudian hari didapati bahwa skripsi ini adalah hasil dari plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 29 April 2011



(Nikarta Jana Barus)

22 04 3718



HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : **Pengenalan Pola dengan Kombinasi Algoritma Sobel dan Backpropagation**
Nama : Nikarta Jana Barus
NIM : 2204 3718
Mata Kuliah : Tugas Akhir Kode : TI2126
Semester : Gasal Tahun : 2010/2011

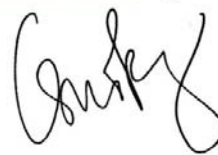
Telah diperiksa dan disetujui
Di Yogyakarta,
pada Tanggal, 28 April 2011

Dosen Pembimbing I



Ir. Sri Suwarno, M.Eng.

Dosen Pembimbing II



Ir. Gani Indriyanta, M.T

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

Pengenalan Pola dengan Kombinasi Algoritma Sobel dan *Backpropagation*

Oleh: Nikarta Jana Barus / 2204 3718

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 10 Mei 2011


Yogyakarta, 19 Mei 2011
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Ir.Sri Suwarno,M.Eng
- 2.Hendro Setiadi,S.T.,M.M.,M.EngSc
3. Rosa Delima,M.Kom

 Dekan

Drs. Wimmie Handwidjojo, MIT.

Ketua Program Studi

Nugroho Agus. H, S.Si, M.Si.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir dengan judul “Pengenalan Pola dengan Kombinasi Algoritma Sobel dan Backpropagation”.

Tugas akhir ini ditulis dalam rangka pemenuhan salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer. Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang secara langsung maupun tidak langsung turut membantu, mendorong, dan mendoakan penulis selama menyelesaikan program dan laporan tugas akhir ini, yaitu kepada:

1. *Tuhanku Yesus Kristus yang telah memberi pertolongan, perlindungan, menyertai, memberkati, selalu memberikan kemudahan dan kelancaran sehingga saya bisa seperti ini. Terima Kasih Tuhan Yesus.*
2. *Bapak **Ir.Sri Suwarno,M.Eng**, selaku dosen pembimbing I.*
3. *Bapak **Ir.Gani Indriyanta,M.T**, selaku dosen pembimbing II.*
4. *Bapak dan Mamak, yang telah tanpa lelah memberikan dukungan dan semangat supaya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik*
5. *Buat Abang dan Adek-Adek tercinta terima kasih atas dukungan yang diberikan selama ini. Semoga Tuhan selalu memberkati.*
6. *Buat teman – teman yang selalu menyemangati dan mendorong penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.*

Akhir kata, semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan tak lupa penulis memohon maaf jika ada kekurangan yang terdapat dalam tulisan ini dan penulis mengharapkan saran bagi pengembangan selanjutnya.

Yogyakarta, 29 April 2011

Penulis

ABSTRAKSI

Teknologi pengenalan obyek suatu citra sudah berkembang pesat, begitu pula metode-metode yang digunakan. Metode yang sudah ada dapat dikombinasikan dengan metode lain sehingga hasil pengenalan obyek menjadi lebih baik. Metode yang dapat dikombinasikan adalah deteksi tepi dengan konsep jaringan syaraf tiruan.

Metode deteksi tepi yang digunakan dalam penelitian ini adalah operator sobel yang mempunyai matriks konvolusi 3x3 dan dikombinasikan dengan jaringan syaraf tiruan *backpropagation*. Hasil dari deteksi tepi akan menjadi *input*(masukan) ke dalam *backpropagation* untuk proses pelatihan maupun proses pengenalan pola. Pola yang dimasukkan berupa citra kendaraan yang berukuran 120x200 piksel yang bertipe BMP dan JPG.

Dari hasil penelitian, *backpropagation* dapat mengolah hasil deteksi tepi dan dapat melakukan pengenalan jenis kendaraan sebesar 80%. Keberhasilan dari *backpropagation* dalam pengenalan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jumlah *hidden layer* dan noise pada citra.



DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAKSI	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR DAN TABEL	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Metode/Pendekatan	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tinjauan Pusaka	Error! Bookmark not defined.
2.2 Landasan Teori	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Deteksi Tepi	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Deteksi Tepi Berbasis Gradien	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Operator Sobel	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Jaringan Syaraf Tiruan	Error! Bookmark not defined.
2.2.5 Backpropagation	Error! Bookmark not defined.
2.2.6 Arsitektur Backpropagation	Error! Bookmark not defined.
2.2.7 Algoritma Backpropagation	Error! Bookmark not defined.
2.2.8 Fungsi Aktivasi Sigmoid Biner	Error! Bookmark not defined.
RANCANGAN SISTEM	Error! Bookmark not defined.
3.1 Rancangan Kerja Sistem	Error! Bookmark not defined.

3.2	Rancangan User Interface.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Form Utama.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Form Pelatihan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.3	Sub Form Pelatihan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	Flow-Chart.....	Error! Bookmark not defined.
3.4	Cara Kerja Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM		Error! Bookmark not defined.
4.1	Implemetasi Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Antar Muka Program	Error! Bookmark not defined.
4.1.1.1	Menu Form Pengenalan	Error! Bookmark not defined.
4.1.1.2	Form Pelatihan.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1.3	Sub Form Pelatihan	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Format Masukan.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Format Keluaran.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Implementasi Algoritma Sobel dan Backpropagation..	Error! Bookmark not defined.
4.2	Analisis Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Analisis Input Data Pelatihan	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Analisis Hidden Layer	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Analisis Pengenalan Pola.....	Error! Bookmark not defined.
4.3	Kelebihan dan Kekurangan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Kelebihan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Kekurangan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
KESIMPULAN DAN SARAN		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR DAN TABEL

Gambar	Keterangan	Halaman
2.1	Matriks Konvolusi Sobel	8
2.2	Arsitektur Backpropagation	10
2.3	Fungsi Sigmoid Biner	14
3.1	Piksel Sebuah Citra	15
3.2	Hasil Konvolusi Matriks Sobel	16
3.3	Barisan Bilangan Biner	17
3.4	Form Utama	18
3.5	Proses Pelatihan	19
3.6	Form Pengujian	20
3.7	Flowchart Proses Pelatihan	21
3.8	Flowchart Proses Pengujian	22
4.1	Form Utama	24
4.2	Proses Load Gambar	25
4.3	<i>Source Code function</i> Load Gambar	26
4.4	Proses Grayscale	26
4.5	<i>Source Code</i> Mengambil nilai RGB dan Grayscale	27
4.6	Proses Deteksi Tepi Sobel	28
4.7	Form Pengenalan	28
4.8	Form Pelatihan	29
4.9	Sub Form Pelatihan	30
4.10	<i>Form Progressbar</i> Proses Simpan	31
4.11	Keluaran Saat Proses Pengenalan Selesai	31
4.12	Analisis Input	34
4.13	Grafik Proses Pelatihan	35
4.14	Grafik Proses Pengenalan	37

Tabel	Keterangan	Halaman
4.1	Hasil Pelatihan dengan Jumlah <i>Hidden Layer</i> yang Berbeda	35
4.2	Proses Pengenalan dengan <i>Hidden Layer</i> yang Berbeda	36

© UKDW

Bab 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Manusia adalah makhluk cerdas yang mempunyai kemampuan berpikir dan menyimpan pengetahuan. Manusia dapat mengenali obyek-obyek yang terdapat dalam sebuah citra (gambar). Misalnya citra sebuah kendaraan, manusia dapat dengan mudah mengenali jenis kendaraan seperti mobil, bus, sepeda motor dan sebagainya. Tidak seperti manusia, komputer tidak dapat mengenali suatu obyek yang terdapat dalam suatu citra. Komputer hanya mengenali citra sebagai sekumpulan titik-titik (*pixel*).

Teknologi pengenalan obyek suatu citra sudah berkembang pesat, begitu pula metode-metode yang digunakan. Metode yang sudah ada dapat dikombinasikan dengan metode lain sehingga hasil pengenalan obyek menjadi lebih baik. Metode yang dapat dikombinasikan adalah deteksi tepi dengan konsep jaringan syaraf tiruan.

Konsep dasar dari deteksi tepi (*edge detection*) adalah menemukan proses menemukan intensitas yang berbeda dalam sebuah bidang citra. Salah satu metode yang digunakan untuk mendeteksi tepi adalah *Sobel*. Jaringan syaraf tiruan (JST) merupakan sistem pemrosesan informasi yang menirukan cara kerja otak manusia sehingga jaringan syaraf tiruan dapat mengidentifikasi dan mempelajari *output* dari metode *Sobel*. Salah satu metode jaringan syaraf tiruan yang sangat populer adalah *Backpropagation*.

Melalui kombinasi algoritma *Sobel* dan *Backpropagation* diharapkan komputer dapat mengenali pola citra dengan baik.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimanakah penerapan operator *Sobel* untuk mendeteksi tepi suatu citra ?
- b. Bagaimanakah jaringan syaraf tiruan mengenali pola citra dengan menggunakan metode *Backpropagation* ?
- c. Bagaimanakah metode *Backpropagation* mengolah hasil deteksi tepi dari operator *Sobel* ?

1.3 Batasan Masalah

Mengingat banyak faktor yang mempengaruhi penerapan deteksi tepi dengan konsep jaringan syaraf tiruan maka perlu dibuat batasan masalah yaitu:

- a. Pengenalan pola pada citra kendaraan, dimana posisi kendaraan tersebut tampak dari samping.
- b. Ukuran piksel dari citra 120x 200.
- c. Tipe *file* citra adalah JPG dan BMP
- d. Dalam proses Pelatihan dan Pengenalan digunakan 4 jenis tipe kendaraan yaitu Sedan, Minibus, Bus dan Truk.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah dapat merancang serta mengimplementasikan sistem dengan menggunakan deteksi tepi dan jaringan syaraf tiruan untuk identifikasi citra.

1.5 Metode/Pendekatan

Pada skripsi ini akan diadakan penelitian dua tahap. Tahap pertama meneliti deteksi tepi dengan algoritma *Sobel*, untuk pengenalan pola dari citra akan diolah dengan metode *Backpropagation*. Tahap kedua akan diteliti hasil pengenalan pola yang dihasilkan oleh program yang dibuat.

1.6 Sistematika Penulisan

Skripsi ini dibagi kedalam 5 Bab. Bab 1 merupakan PENDAHULUAN yang berisi latar belakang masalah yang akan diteliti dan rencana penelitian yang akan dilakukan. Bab 2 berupa LANDASAN TEORI yang berisi uraian dari konsep-konsep atau teori-teori yang dipakai sebagai dasar pembuatan skripsi ini. Bab 3 merupakan RANCANGAN SISTEM, yang berisi rancangan pembuatan program dan prosedur-prosedur yang ada di dalamnya. Bab 4 merupakan IMPLEMENTASI SISTEM, yang berisi penjelasan tentang bagaimana rancangan pada Bab 3 diimplementasikan dalam suatu bahasa pemrograman. Bab 5 merupakan KESIMPULAN DAN SARAN, yang berisi kesimpulan-kesimpulan yang diperoleh setelah penelitian pada skripsi ini selesai dilakukan. Bab ini juga berisi saran-saran pengembangan dari skripsi ini agar dapat menjadi bahan pemikiran bagi para pembaca yang ingin mengembangkannya.

Selain berisi bab-bab utama tersebut, skripsi ini juga dilengkapi dengan Intisari, Kata Pengantar, Daftar Isi, Daftar Tabel, Daftar Gambar, Daftar Pustaka dan Lampiran.

Bab 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Proses deteksi tepi pada citra yang berukuran 120x200 piksel dengan tipe jpg dan bmp(Bitmap) yang dilakukan dengan metode Sobel memiliki keterbatasan dimana citra yang dideteksi langsung tanpa melakukan proses pengolahan citra seperti menghilangkan *noise(mask)*. Citra yang memiliki *noise* dapat mengakibatkan kesalahan dalam pengenalan pola.

Jumlah hidden layer sangat mempengaruhi keberhasilan pengenalan. Dari hasil percobaan yang dilakukan dengan jumlah hidden layer 256, epoch 500 dan *learning rate (laju pembelajaran)* 0,2 memiliki keberhasilan 60% sedangkan dengan jumlah hidden layer 64, epoch 500 dan *learning rate (laju pembelajaran)* 0,2 memiliki keberhasilan 50%.

5.2 Saran

Sistem yang telah diimplementasikan masih terdapat kekurangan sehingga masih perlu diperbaiki diantaranya pembentukan nilai input deteksi tepi kedalam jaringan misalnya dengan pemetaan. Dalam pengembangan sistem pengenalan dengan deteksi tepi perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan nilai maksimal dengan menggunakan metode deteksi tepi seperti Canny, operator Robert.

DAFTAR PUSTAKA

- Siang, J.J., (2004). *Jaringan Syaraf Tiruan & Pemrogramannya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta : ANDI.
- Kusumadewi, S. (2004). *Membangun Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan MATLAB & EXCEL LINK*. Yogyakarta : GRAHA ILMU.
- (2007). *The Use of Edge Detection Method Applied To Backpropagation Artificial Neural Network To Identify Face*. Indonesian Journal of Intelligent System and Cybernetics, vol. 1(2)
- Gonzalez, R. C. and Woods, R. E. (2002), *Digital Image Processing, 2nd ed.*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.

