

**PENGGUNAAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN
KOHONEN SELF-ORGANIZING MAP UNTUK DETEKSI
TEPI PADA CITRA DIGITAL**

Tugas Akhir



Disusun oleh:

Dimas Pradhono

22 05 3799

Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Duta Wacana

Tahun 2011

**PENGGUNAAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN
KOHONEN SELF-ORGANIZING MAP UNTUK DETEKSI
TEPI PADA CITRA DIGITAL**

Tugas Akhir



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



Disusun oleh:

Dimas Pradhono

22 05 3799

**Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Tahun 2011**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

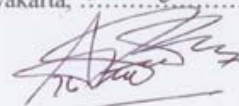
Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul :

**PENGGUNAAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN
KOHONEN SELF-ORGANIZING MAP UNTUK DETEKSI TEPI
PADA CITRA DIGITAL**

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan sarjana Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari karya ilmiah kesarjanaannya di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari karya ilmiah lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaannya saya.

Yogyakarta, 20 Juli 2011



(Dimas Pradhono)

22 05 3799



HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Penggunaan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Kohonen Self-Organizing Map untuk Deteksi Tepi pada Citra Digital.

Nama : Dimas Pradhono

NIM : 22 05 3799

Mata Kuliah : Tugas Akhir

Kode : TI2126

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2010 / 2011

Telah diperiksa dan disetujui

Di Yogyakarta,

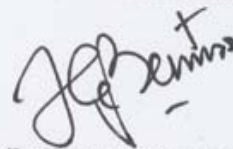
Pada Tanggal... 18 Juli 2011

Dosen Pembimbing I



Ir. Sri Suwarno, M. Eng

Dosen Pembimbing II



Prihadi Beny Waluyo, S.Si., M. T.

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PENGUNAAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN KOHONEN SELF
ORGANIZING MAP UNTUK DETEKSI TEPI PADA CITRA DIGITAL


Oleh : Dimas Pradhono / 22 05 3799

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

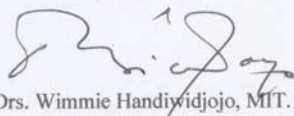
Yogyakarta, 11/18/2011
Mengesahkan,

Dewan Penguji :

1. Prihadi Beny Waluyo, S.Si., M.T.
2. Ir. Sri Suwarno, M.Eng.
3. Dr. Drs. Petrus Paryono, M.Si.
4. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom.




Dekan



Drs. Wimmie Handiyidjojo, MIT.

Ketua Program Studi



Nugroho Agus Haryono, S.Si., M.Si.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah membimbing dan melindungi penulis dari awal hingga akhir penulisan Tugas Akhir penulis yang berjudul Penggunaan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Kohonen Self-Organizing Map untuk Deteksi Tepi pada Citra Digital.

Dalam menyelesaikan pembuatan program dan laporan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak menerima bantuan, saran, bimbingan dan dukungan moril dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ir. Sri Suwarno, M.Eng. selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan dukungan moril kepada penulis, juga kepada
2. Prihadi Beny Waluyo, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing II yang juga telah memberikan banyak bimbingan dan saran kepada penulis selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Sunarto dan Ibu Sartini selaku orang tua penulis yang telah memberikan segala yang mereka mampu untuk membantu dan mendukung penulis.
4. Keluarga tercinta yang telah banyak memberikan semangat dan dukungan.
5. Teman dan sahabat yang telah banyak memberikan saran dan dukungan.
6. Pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa program dan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian. Sehingga suatu saat penulis dapat memberikan karya yang lebih baik lagi.

Akhir kata, penulis ingin meminta maaf apabila ada kesalahan baik dalam penyusunan laporan maupun yang pernah penulis lakukan sewaktu membuat program Tugas Akhir. Terima Kasih

Surakarta, juli 2011

Penulis

© UKDW

INTISARI

PENGGUNAAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN KOHONEN SELF-ORGANIZING MAP UNTUK DETEKSI TEPI PADA CITRA DIGITAL

Suatu titik (x,y) dikatakan sebagai tepi (*edge*) dari suatu citra bila titik tersebut mempunyai perbedaan yang tinggi dengan tetangganya. Ada beberapa metode untuk mendeteksi tepi pada citra digital, seperti metode *Robert*, metode *Prewitt* dan metode *Sobel*. Dimana setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan.

Dalam skripsi ini akan dibuat sebuah sistem yang dapat melakukan proses mendeteksi tepi pada citra digital dengan menggunakan algoritma *Kohonen Self-Organizing Map*, salah satu algoritma pembelajaran yang terdapat pada Jaringan Syaraf Tiruan. Algoritma ini akan mengelompokkan setiap *pixel* pada gambar dan akan dibangun 6 kelompok yang disebut *class*. Sebelumnya gambar warna akan diubah menjadi gambar *grayscale*, setelah itu setiap nilai *pixel* dihitung sedemikian rupa dan dengan menggunakan algoritma ini setiap nilai *pixel* akan dikelompokkan dan masuk dalam salah satu *class*. Setelah masuk dalam salah satu *class* setiap *pixel* akan disusun ulang nilainya dengan nilai 0 atau 1 dan akan membentuk suatu tepi pada gambar.

Sistem ini dibuat guna untuk mengetahui apakah algoritma ini dapat digunakan untuk mendeteksi tepi dan berapa *epoch* yang ideal untuk iterasi pembelajaran. Hasil dari penelitian yang dilakukan adalah berupa gambar bercak putih yang membentuk detail gambar yang menjadi tepi gambar tersebut.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penulisan.....	2
1.5 Metode / Pendekatan.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	6

2.2.1 <i>Gray-Level</i>	6
2.2.2 <i>Kohonen Self Organizing Map</i>	7
2.2.3 Deteksi Tepi Dengan <i>Kohonen Self Organizing</i> <i>Map</i>	9
BAB 3 RANCANGAN SISTEM.....	14
3.1 Analisis Kebutuham	14
3.1.1 Kebutuhan Sistem.....	14
3.1.2 Kebuuhan Teknis	14
3.2 Rancangan Kerja Sistem.....	14
3.3 Rancangan <i>User Interface</i>	15
3.4 Cara Kerja Sistem.....	16
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM.....	20
4.1 Implementasi Sistem.....	20
4.1.1 Antar Muka Program	20
4.1.2 Format Masukan	23
4.1.3 Bentuk Keluaran	24
4.1.4 Implementasi Sistem.....	25
4.2 Analisis Sistem	30
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

- A. Contoh Pembelajaran dengan Algoritma Kohonen Self-Organizing Map
- B. Listing Program

© UKDW

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur <i>JST Kohonen SOM</i>	7
Gambar 2.2	<i>Pixel 3 X 3</i>	9
Gambar 2.3	Contoh gambar dengan <i>Pixel 10 X 10</i>	9
Gambar 2.4	Struktur <i>Competitive Neural Network</i>	11
Gambar 3.1	<i>FormUtama</i>	15
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> sistem	16
Gambar 3.3	<i>Flowchart</i> Proses <i>Gray-Scale</i>	17
Gambar 3.4a	<i>Flowchart</i> Proses Deteksi tepi menggunakan <i>Kohonen SOM</i>	18
Gambar 3.4b	<i>Flowchart</i> Proses Deteksi tepi menggunakan <i>Kohonen SOM (Lanjutan)</i>	19
Gambar 4.1	<i>Screenshot</i> Antarmuka Program	20
Gambar 4.2	<i>Screenshot</i> Kotak Dialog <i>Open</i>	21
Gambar 4.3	<i>Screenshot</i> <i>Input</i> Gambar	21
Gambar 4.4	<i>Screenshot</i> Proses <i>Grayscale</i>	22
Gambar 4.5	<i>Screenshot</i> Message Box Bila <i>Ephoch</i> Tidak Diisi	22
Gambar 4.6	<i>Screenshot</i> Proses Deteksi Tepi.....	23
Gambar 4.7	Potongan Program untuk menampilkan <i>File Input</i>	24

Gambar 4.8	Potongan Program untuk menampilkan Hasil	24
Gambar 4.9	Potongan Program untuk mengubah gambar warna menjadi <i>gray-level</i>	25
Gambar 4.10	Potongan Program untuk memperoleh <i>vector</i> fitur dan parameternya.....	26
Gambar 4.11	Potongan Program untuk mengubah nilai <i>vector</i> fitur menjadi nilai 0 atau 1	27
Gambar 4.12	Potongan Program untuk menentukan input pembelajaran	27
Gambar 4.13	Potongan Program untuk menentukan <i>weight</i> (bobot) secara random antara 0 sampai 1	28
Gambar 4.14a	Potongan Program Proses Pembelajaran.	28
Gambar 4.14b	Potongan Program Proses Pembelajaran (Lanjutan).	29
Gambar 4.15a	Potongan Program Proses <i>SetPixel</i> setelah akhir pembelajaran.....	30
Gambar 4.15b	Potongan Program Proses <i>SetPixel</i> setelah akhir pembelajaran (Lanjutan).....	30
Gambar 4.16	Contoh gambar ekstensi .jpg	30
Gambar 4.17	Hasil uji gambar .jpg dengan <i>epoch</i> bernilai 5	31
Gambar 4.18	Hasil uji gambar .jpg dengan <i>epoch</i> bernilai 15	32
Gambar 4.19	Hasil uji gambar .jpg dengan <i>epoch</i> bernilai 25	33
Gambar 4.20	Hasil uji gambar .jpg dengan <i>epoch</i> bernilai 35	34

Gambar 4.21	Contoh gambar ekstensi .gif.....	35
Gambar 4.22	Hasil uji gambar .gif dengan <i>epoch</i> bernilai 5	36
Gambar 4.23	Hasil uji gambar .gif dengan <i>epoch</i> bernilai 15	37
Gambar 4.24	Hasil uji gambar .gif dengan <i>epoch</i> bernilai 25	38
Gambar 4.25	Hasil uji gambar .gif dengan <i>epoch</i> bernilai 35	39

© UKDW

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Deteksi tepi (*Edge Detection*) bertujuan untuk menandai bagian yang menjadi detail citra dan untuk memperbaiki detail dari citra yang kabur, yang terjadi karena *error* atau adanya efek dari proses akuisisi citra. Suatu titik (x,y) dikatakan sebagai tepi (*edge*) dari suatu citra bila titik tersebut mempunyai perbedaan yang tinggi dengan tetangganya.

Ada beberapa metode untuk mendeteksi tepi pada citra digital, seperti metode *Robert*, metode *Prewitt* dan metode *Sobel*. Selain itu ada metode *Laplacian* dan metode *Canny* yang merupakan turunan dari metode sebelumnya. Metode-metode ini mempunyai kekurangan karena adanya *noise* pada citra dan faktor lain, seperti tepi yang salah atau *missing edge* karena kerumitan dari gambar citra. Dalam penelitian ini penulis akan mencoba menggunakan metode *Kohonen Self-Organizing Map* untuk mendeteksi suatu tepi pada citra digital, dimana metode ini akan mengelompokkan *pixel* mana yang merupakan tepi dan yang *pixel* mana yang bukan merupakan tepi pada suatu citra digital.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang akan dianalisis dalam skripsi ini adalah :

1. Bagaimana membangun suatu sistem untuk mendeteksi tepi pada suatu citra digital dengan menggunakan metode *Kohonen Self-organizing Map*?
2. Faktor – faktor apa saja yang mempengaruhi sistem ini?
3. Berapa nilai *epoch* (jumlah literasi) yang ideal agar *Kohonen Self-organizing Map* ini dapat menunjukkan tepi suatu gambar citra?

1.3 Batasan Masalah

Skripsi ini hanya akan membahas mengenai bagaimana cara atau pembuatan suatu sistem yang dapat mendeteksi tepi (*edge detection*) dari suatu citra digital dengan menggunakan metode *Kohonen Self-organizing Map*. Hasilnya berupa gambar *gray-level* yang membentuk tepi dari obyek yang ada pada citra digital dan diuji berapa nilai *epoch* yang ideal untuk mendeteksi tepi pada citra digital.

1.4 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan ini adalah :

1. Meneliti apakah dengan metode *Kohonen Self-organizing Map*, dapat digunakan untuk mendeteksi tepi pada citra digital.
2. Meneliti cara mendeteksi tepi pada gambar citra dengan menggunakan metode *Kohonen Self-organizing Map*.
3. Meneliti faktor apa saja yang mempengaruhi metode *Kohonen Self-organizing Map* dalam mendeteksi tepi pada suatu citra digital.

1.5 Metode / Pendekatan

Metode yang akan digunakan untuk melakukan pengumpulan data adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Studi pustaka meliputi pencarian sumber-sumber bacaan yang dapat menunjang topik yang telah dipilih. Pustaka yang dijadikan sumber dapat berupa buku, tugas akhir, tesis, maupun wacana yang didapatkan dari internet.

2. Analisa dan Perancangan Sistem

Berupa perancangan proses dan antar muka dari sistem yang akan dibuat disertai dengan analisa hasil perancangan sistem.

3. Realisasi Sistem

Berupa realisasi dari sistem yang telah dirancang. Sistem ini akan direalisasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic* (VB).

4. Eksperimen dan Evaluasi

Setelah sistem selesai direalisasikan, sistem akan digunakan untuk uji coba berbagai macam *file* citra. Misal *file* citra dengan format *.jpeg*, *.gif*. Evaluasi akan dilakukan terhadap hasil uji coba.

5. Menarik kesimpulan

Dari hasil evaluasi akan ditarik kesimpulan mengenai hasil deteksi tepi menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan *Kohonen Self-Organizing Map*.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan TA ini akan terbagi menjadi 5 bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab 1 PENDAHULUAN memuat latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2 TINJAUAN PUSTAKA terdiri dari dua bagian utama, yakni tinjauan pustaka dan landasan teori. Tinjauan pustaka menguraikan berbagai teori

yang didapatkan dari berbagai sumber pustaka yang digunakan untuk penyusunan TA. Landasan teori memuat penjelasan tentang konsep dan prinsip utama yang diperlukan untuk memecahkan masalah riset dan merumuskan hipotesis apabila memang diperlukan.

Bab 3 ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM memuat analisis teori-teori yang digunakan dan bagaimana menterjemahkannya ke dalam suatu sistem yang hendak dibuat.

Bab 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM memuat hasil riset atau implementasi, dan pembahasan atau analisis dari riset yang telah dilakukan.

Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN merupakan pernyataan singkat yang dijabarkan dari hasil analisis kegiatan riset atau implementasi dalam penyusunan TA. Saran memuat aktifitas atau langkah-langkah kegiatan dalam riset atau metode dan teknik pengembangan yang belum dilakukan di dalam riset namun dirasa akan memperbaiki kinerja sistem jika langkah-langkah tersebut dilaksanakan pada riset mendatang.



Bab 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik setelah dilakukan uji coba terhadap sistem yang dapat mendeteksi tepi citra digital dengan menggunakan algoritma *Kohonen SOM* pada data gambar adalah:

- Algoritma *Kohonen SOM* dapat digunakan untuk mendeteksi tepi pada citra digital.
- Hasil dari deteksi tepi dengan menggunakan algoritma *Kohonen SOM* yaitu berupa bercak putih yang membentuk detail citra.
- Untuk mendapat hasil tepi gambar yang baik dipengaruhi oleh nilai epoch.
- Sistem akan mendeteksi tepi dengan baik saat *epoch* bernilai antara 35 – 50.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan terhadap sistem yang dibuat antara lain:

- Sistem perlu diuji menggunakan file gambar yang berektensi selain .jpg dan .GIF.
- Sistem perlu diuji dan dibandingkan dengan sistem lain yang menggunakan metode lain seperti metode *Robert*, metode *Prewitt* dan metode *Sobel*.

DAFTAR PUSTAKA

Fausett, Laurene (1994). Fundamental of Neural Network, New Jersey : Prentice Hall, Inc.

Halvorson, Michael. & Kurniadi, Adi. (Ed). (2000). Microsoft Visual Basic 6.0 Step By Step, Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.

Low, Adrian (1991). Introductory Computer Vision and Image Processing International Edition, London : McGraw-Hill Book, Co.

Mehrotra, Khisan. K. Mohan, Chilukuri. Ranka, Sanjay (1997). Element of Artifitial Neural Network, Massachusetts : Massachusetts Institute of Technology Press.

Mittal, Vandana. Batra, Mrs. Shalini. Edge Detection Tecnique By Using Neuro Fuzzy System, Deptt. of Computer Sci. & Engg., Thapar Universty, Patiala