KLASIFIKASI KOMPLEKSITAS VISUAL CITRA BERDASARKAN *STRUCTURE, NOISE, DAN DIVERSITY* MENGGUNAKAN SISTEM INFERENSI *FUZZY* MAMDANI

Fathor Rasyid
(09.04.1.1.1.00008)

Pembimbing 1 : Dr. Indah Agustien Siradjuddin, S.Kom, M.Kom.
Pembimbing 2 : Rima Tri Wahyuningrum, S.T., MT.

ABSTRAK

Kompleksitas visual citra sangat penting untuk dikaji karena bisa mengetahui informasi-informasi tersembunyi dalam suatu citra. Kompleksitas visual citra bisa digunakan dalam banyak aplikasi seperti *Feature Meaning, Feature Extraction,* dan *Image Retrieval.* Kompleksitas visual citra direpresentasikan dengan 3D Fitur, diantaranya adalah *Structure*, *Noise*, dan *Diversity*. Komposisi dari ketiga fitur tersebut menjadi acuan untuk mengklasifikasi citra sesuai dengan kompleksitas visualnya, yaitu *Very Simple, Simple, Medium, Complex, Very Complex*. Fitur *Structure* diperoleh dengan cara menghitung rasio piksel yang terdeteksi sebagai tepi dengan jumlah piksel keseluruhan, ada tiga macam deteksi tepi yang digunakan yaitu *Sobel, Prewitt,* dan *Laplacian of Gaussian.* Ketiga deteksi tepi tersebut akan dianalisa dampaknya terhadap sistem. Untuk fitur *Noise* diperoleh dengan cara menghitung standar deviasi dari citra yang dikonvolusi dengan kernel *Laplacian of Gaussian*. Sedangkan untuk fitur *Diversity* di peroleh dengan cara membagi piksel yang terdeteksi sebagai sudut dengan jumlah baris pada citra, dimana sudut dideteksi dengan *FAST Algorithm.* Sistem Inferensi *Fuzzy* tipe *Mamdani* digunakan untuk mengklasifikasi kompleksitas visual dari citra yang masing-masing fitur *Structure, Noise,* dan *Diversity*nya sudah diekstraksi. Hasil uji coba menunjukkan bahwa dengan menggunakan deteksi tepi *Sobel, Prewitt,* atau *Laplacian of Gaussian* untuk mengekstraksi fitur *Structure* tidak begitu berpengaruh terhadap sistem.

Kata Kunci : Deteksi tepi, *Sobel, Prewitt, Laplacian of Gaussian, FAST Algorithm,* Sistem Inferensi *Fuzzy Mamdani.*

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang maha besar dan maha penyayang, sehingga atas limpahan nikmat, rahmat, taufik serta hidayah-Nya, penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini dikerjakan guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Komputer di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Trunojoyo Madura. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini bukanlah tujuan akhir dari belajar karena belajar adalah salah satu hal yang harus terus dilakukan.

Terselesainya skripsi ini tentunya tidak lepas dari motivasi dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu tak salah kiranya bila penulis mengungkapkan rasa terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Dr. Indah Agustien Sirajuddin, S.Kom, M.Kom. dan Rima Tri Wahyuningrum, S.T., MT. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis.
2. Baitir, Baba, Ferdi dan teman-teman yang sudah banyak membantu dalam hal penulisan.
3. Semua pihak yang telah banyak membantu saya dan tidak saya sebutkan.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan ketulusan semua pihak yang telah membantu saya untuk menyelesaikan skripsi ini dengan melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Terakhir, semoga penelitian Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan kebaikan banyak orang demi kemaslahatan bersama serta bernilai ibadah di hadapan Allah SWT. Amien.

Bangkalan, 29 Mei 2013

Penulis

DAFTAR ISI

Hal.

ABSTRAK i
KATA PENGANTAR ii
DAFTAR ISI iii
DAFTAR GAMBAR v
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR LAMPIRAN ix
DAFTAR ISTILAH x
BAB I PENDAHULUAN ... **Error! Bookmark not defined.**
1.1 Latar Belakang ..... **Error! Bookmark not defined.**
1.2 Perumusan Masalah ..... **Error! Bookmark not defined.**
1.3 Tujuan dan Manfaat ..... **Error! Bookmark not defined.**
1.4 Batasan Masalah ..... **Error! Bookmark not defined.**
1.5 Metodologi Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**
1.6 Sistematika Penulisan ..... **Error! Bookmark not defined.**
BAB II STUDI PUTAKA ... **Error! Bookmark not defined.**
2.1 Tinjauan Pustaka ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.2 Landasan Teori ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.2.1 Klasifikasi Kompleksitas Visual Citra **Error! Bookmark not defined.**
2.2.2 Ekstraksi fitur ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.2.3 Sistem Inferensi *Fuzzy*. **Error! Bookmark not defined.**
BAB III PERANCANGAN SISTEM **Error! Bookmark not defined.**
3.1 Diagram Alir Sistem ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.1.1 Ekstraksi Fitur *Structure***Error! Bookmark not defined.**
3.1.2 Ekstraksi fitur *Noise* ....**Error! Bookmark not defined.**
3.1.3 Ekstraksi fitur *Diversity***Error! Bookmark not defined.**
3.1.4 Sistem Inferensi *Fuzzy*.**Error! Bookmark not defined.**
3.2 *Pseudocode* Sistem.....**Error! Bookmark not defined.**
3.2.1 Fitur *Structure* dengan *Sobel***Error! Bookmark not defined.**
3.2.2 Fitur *Structure* dengan *Prewitt***Error! Bookmark not defined.**
3.2.3 Fitur *Structure* dengan Log**Error! Bookmark not defined.**
3.2.4 Fitur *Noise*.....**Error! Bookmark not defined.**
3.2.5 Fitur *Diversity*.....**Error! Bookmark not defined.**
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM**Error! Bookmark not defined.**
4.1 Spesifikasi Perangkat Keras dan Lunak**Error! Bookmark not defined.**
4.2 Kondisi data .....**Error! Bookmark not defined.**
4.3 Skenario .....**Error! Bookmark not defined.**
4.4 Pengujian.....**Error! Bookmark not defined.**
BAB V PENUTUP .....**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 RIWAYAT HIDUP**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Hal.

Gambar 2.1 Tingkatan Kompleksitas Visual Citra dari rendah ke tinggi (kiri ke kanan) .. **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.2 Susunan Piksel-Piksel Tetangga dari Piksel $P_o(x,y)$**Error! Bookmar**
Gambar 2.3 Jendela Konvolusi untuk menghitung S_x dan S_y**Error! Bookmark no**
Gambar 2.4 Deteksi Tepi Citra dengan *Sobel***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.5 Jendela Konvolusi pada Deteksi Tepi *Prewitt***Error! Bookmark not**
Gambar 2.6 Deteksi Tepi Citra dengan *Prewitt***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.7 Jendela Konvolusi yang dapat digunakan untuk menduga *Laplacian* .... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.8 Jendela Konvolusi pada *Laplacian of Gaussian***Error! Bookmark n**
Gambar 2.9 Deteksi Tepi Citra dengan**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.10 Contoh 16 Piksel Tetangga dari Piksel *P***Error! Bookmark not de**
Gambar 2.11 Contoh Citra yang diekstraksi fitur SND, (a) citra asli, (b) fitur *Structure*, (c) fitur *Noise*, (d) fitur *Diversity*. ..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.12 Himpunan *Fuzzy* untuk Variabel Umur**Error! Bookmark not defi**
Gambar 2.13 Kurva Linier..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.14 Himpunan *Fuzzy* : Panas**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.15 Kurva Segitiga..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.16 Himpunan *Fuzzy* Normal (Kurva Segitiga)**Error! Bookmark not d**
Gambar 2.17 Kurva Trapesium..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.18 Himpunan *Fuzzy* Panas (Kurva Trapesium)**Error! Bookmark not**
Gambar 2.19 Fungsi Keanggotaan Variabel Permintaan**Error! Bookmark not d**
Gambar 2.20 Fungsi Keanggotaan Variabel Persediaan pada Contoh Kasus ..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.21 Fungsi Keanggotaan Variabel Produksi Barang pada Contoh Kasus..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.22 Fungsi Implikasi unutk R1**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.23 Fungsi Implikasi untuk R2**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.24 Fungsi Implikasi untuk R3**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.25 Fungsi Implikasi untuk R4**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.26 Daerah Hasil Agregasi**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.27 Sistem Inferensi *Fuzzy* untuk Kompleksitas Visual Citra ..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.1 *Flowchart* Klasifikasi Citra Berdasarkan Fitur SND Menggunakan Sistem Inferensi *Fuzzy***Error! Bookmark not define**
Gambar 3.2 *Flowchart* Fitur *Structure* menggunakan *Sobel***Error! Bookmark no**
Gambar 3.3 Contoh Citra yang diekstraksi fitur *Structure* menggunakan *Sobel*.... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.4 Contoh Citra yang diekstraksi fitur *Structure* menggunkaan *Prewitt*. **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.5 *Flowchart* ekstraksi fitur *Structure* menggunakan *Prewitt* ..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.6 *Flowchart* ekstraksi fitur *Structure* menggunakan Log ..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.7 Contoh Citra yang diekstraksi fitur *Structure* menggunakan Log ..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.8 *Flowchart* Ekstraksi Fitur *Noise***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.9 Contoh Citra yang diekstraksi fitur *Noise***Error! Bookmark not def**
Gambar 3.10 *Flowchart* Ekstraksi Fitur *Diversity***Error! Bookmark not defined**
Gambar 3.11 Contoh Citra yang diekstraksi Fitur *Diversity***Error! Bookmark no**
Gambar 4.1 Contoh Data Citra yang akan diuji**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.2 Contoh Citra yang dihasilkan pada Ekstraksi Fitur *Structure* menggunakan *Sobel***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.3 Contoh Citra yang dihasilkan pada Ekstraksi Fitur**Error! Bookmar**

Gambar 4.4 Contoh Citra yang dihasilkan pada Ekstraksi Fitur *Structure* menggunakan *Prewitt***Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.5 Contoh Citra yang dihasilkan pada Ekstraksi Fitur *Structure* menggunakan Log**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.6 Contoh Citra yang dihasilkan pada Ekstraksi Fitur**Error! Bookmar**
Gambar 4.7 Hasil pengujian *Corel 1000A dataset* menggunakan deteksi tepi *Sobel*..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.9 Hasil pengujian *Corel 1000A dataset* menggunakan deteksi tepi *Prewitt*..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.8 Hasil pengujian *Corel 1000A dataset* menggunakan deteksi tepi Log ..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Hal.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian dengan *Sobel***Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.2 Hasil Pengujian dengan *Prewitt***Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.3 Hasil Pengujian dengan Log**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.4 Hasil Pengujian jumlah data dari masing-masing kategori..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

Hal.

Corel 1000 A Dataset 61

Hasil uji coba..... 89

DAFTAR ISTILAH

μ	Fungsi Keanggotaan
σ	Standar Deviasi
$f(x,y)$	Nilai intensitas piksel pada kordinat x dan y
S_x	Perubahan intensitas piksel pada sumbu x
S_y	Perubahan intensitas piksel pada sumbu y
G	Gradien