

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **Implementasi Metode *Hidden Markov Model* untuk Deteksi Tulisan Tangan**. Penulis menyusun Tugas Akhir ini sebagai syarat dalam menyelesaikan pendidikan tahap sarjana pada Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Hal ini akibat keterbatasan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu, untuk memperbaiki Tugas Akhir ini diharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun.

Dengan segala kerendahan hati, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat dikembangkan ke arah yang lebih baik dan bermanfaat bagi pembaca dan penulis khususnya, serta bagi dunia pendidikan pada umumnya.

Bandung, Oktober 2014

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini dan selama belajar di Universitas Telkom, penulis banyak mendapatkan bantuan serta dorongan, baik moral maupun spiritual,serta informasi dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya berupa ketenangan hati dan kecukupan waktu yang selalu diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan urusan dunia dan percaya bahwa tidak ada hal yang tidak mungkin jika dikerjakan dengan usaha dan doa.
2. Ibu Siti Masitah Mujayaning dan Bapak Suwito karena doa,dorongan, nasehat dan terutaman biaya dari kalian tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini agar mendapatkan gelar Sarjana Teknik.
3. Kedua adik perempuan, Dwi Zulfiata Iriandana dan Arih Cahyaning Ananda, penulis tidak menyerah untuk menuntut ilmu karena mengingat bahwa mereka adalah tanggung jawab penulis nantinya, terimakasih atas dorongan dan doa kepada penulis.
4. Keluarga besar penulis di Malang, Banjar Baru, Bululawang, Blitar, Denpasar dan Bima yang selalu mengingatkan untuk menyelesaikan tugas akhir ini secepatnya.
5. Bapak Bambang Hidayat selaku pembimbing I yang memberi masukan dan solusi atas permasalahan yang dihadapi selama menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Ibu Nur Andini selaku pembimbing II yang selalu membimbing dan memberi semangat kepada penulis untuk tetap berusaha.
7. Bapak Akhmad Hambali selaku dosen wali.
8. Seluruh dosen, terima kasih atas semua ilmu dan nilai yang telah diberikan.
9. Sahabat-sahabat penulis di Malang dari SD, SMP, SMA, kuliah dan seterusnya, Mita, Fani, Zilly dan Mimi. Terimakasih atas pertemanan selama 11 tahun ini karena selalu setia mendampingi penulis walaupun dipisahkan oleh jarak.
10. Teman-teman belajar pada detik-detik terakhir sebelum ujian dan tugas akhir,Andri, Arika, Diana, Ade, Hani, serta teman-teman belajar yang lain.

Terima kasih atas waktu, ilmu dan dorongan untuk selalu belajar dan tidak menyerah.

11. Teman-teman asrama putri dan kosan twinnie yang sudah seperti keluarga sendiri selama masa perantauan 4 tahun lebih di Bandung. Terimakasih selalu memberikan dukungan, bantuan dan motivasi, Hani, Ayu, Her, Ade, Fina, Arika, Dewi, Opi, Dyah Ayu.
12. Teman-teman TT-34-05 selama 4 tahun masa perkuliahan yang memberikan banyak kenangan indah dan senantiasa membagi pengalaman dan ilmu kepada penulis.
13. Teman-teman kepanitiaan *Business Fair*, terutama seksi humas yang mengajarkan pentingnya bergabung dalam sebuah organisasi adalah banyak merubah pola pikir kita dan menambah relasi.
14. Pihak-pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini, terimakasih telah memberikan waktu untuk mengisi formulir yang saya berikan.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iv
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR SINGKATAN	x
DAFTAR ISTILAH.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II DASAR TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 Teori Dasar Citra Digital	Error! Bookmark not defined.
2.2 <i>Optical Character Recognition</i> (OCR).....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Citra Biner.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 <i>Thinning</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5 Segmentasi	Error! Bookmark not defined.
2.6 Normalisasi Ukuran Citra	Error! Bookmark not defined.
2.7 Ekstraksi Ciri.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.1 <i>Direction Feature</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7.2 <i>Transition Feature</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7.3 <i>Modified Direction Feature</i> (MDF).....	Error! Bookmark not defined.
2.7.3.1 Menentukan Nilai Transisi	Error! Bookmark not defined.

2.7.3.2	Menentukan Nilai Arah.....	Error! Bookmark not defined.
2.8	<i>Hidden Markov Model</i> (HMM).....	Error! Bookmark not defined.
2.8.1	Elemen-Elemen HMM.....	Error! Bookmark not defined.
2.8.2	Permasalahan Pada HMM.....	Error! Bookmark not defined.
2.8.3	Solusi Pada Setiap Permasalahan HMM	Error! Bookmark not defined.
2.8.4	Penentuan Parameter HMM.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....		Error! Bookmark not defined.
3.1	Gambaran Umum Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.1	<i>Pre-processing</i>	Error! Bookmark not defined.
3.1.2	<i>Modified Direction Feature</i> (MDF)	Error! Bookmark not defined.
3.1.3	<i>Hidden Markov Model</i> (HMM).....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Pengujian Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.3	Performansi Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM.....		Error! Bookmark not defined.
4.1	Lingkup Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Skenario Pengujian Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
4.3	Analisis Data Hasil Pengujian Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Analisis Pengaruh Jumlah State terhadap rata-rata CER dan <i>Training Time</i> HMM	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Analisis Pengaruh <i>Noise Salt & Pepper</i> terhadap Rata-Rata CER	Error! Bookmark not defined.
4.3.3	Analisis Pengaruh <i>Noise Salt & Pepper</i> dan Gaussian terhadap Rata-Rata CER.....	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		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan Proses Sistem OCR	7
Gambar 2.2 8- <i>Neighborhood Matrix</i>	9
Gambar 2.3 (a) Garis Original, (b) <i>Pixel</i> bernilai 1 (<i>foreground</i>), (c) Label nilai arah	10
Gambar 3.1 Diagram Alir (a) Proses Latih dan (b) Proses Uji.....	19
Gambar 3.2 Diagram Blok <i>Pre-processing</i>	20
Gambar 3.3 (a) Citra Biner dan (b) <i>Inverse</i> dari Citra Biner.....	21
Gambar 3.4 <i>Segmentation</i>	21
Gambar 3.5 Diagram Alir MDF	22
Gambar 3.6 Contoh Hasil citra uji yang telah dipre-processing dan diekstraksi ciri MDF..	22
Gambar 3.7 Diagram Alir Pengujian Sistem.....	24
Gambar 3.8 <i>Input</i> dan <i>Output</i> Sistem.....	24
Gambar 4.1 Analisis pengaruh jumlah state terhadap rata-rata CER	28
Gambar 4.2 Analisis pengaruh jumlah state terhadap <i>training time</i> HMM	29
Gambar 4.3 Analisis pengaruh <i>noise</i> Salt & Pepper terhadap rata-rata <i>Character Error Rate</i> (CER)	30
Gambar 4.4 Pengaruh <i>Noise</i> Salt & Pepper dan Gaussian terhadap Rata-Rata CER	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Arah.....	8
Tabel 4.1 Citra Uji	26

DAFTAR SINGKATAN

CER	<i>Character Error Rate</i>
MDF	<i>Modified Direction Feature</i>
HMM	<i>Hidden Markov Model</i>
JPGatau JPEG	<i>Joint Photographic Experts Group</i>
RGB	<i>Red, Green, Blue</i>

DAFTAR ISTILAH

Citra	Fungsi kontinu dari intensitas cahaya dari dua dimensi dalam fungsi $f(x,y)$.
Citra biner	Citra digital yang mempunyai nilai piksel 0 atau 1.
Citra <i>digital</i>	Citra yang dapat diolah oleh komputer, isinya merupakan kumpulan <i>picture element</i> yang direpresentasikan dengan angka.
Citra <i>grayscale</i>	Citra digital yang memiliki warna hitam, keabuan, hingga putih
<i>Direction feature</i>	Nilai <i>feature</i> berdasarkan arah <i>gesture</i> atau <i>stroke</i> dari sebuah <i>pixel</i> .
Ekstraksi Ciri	Proses mendapatkan karakteristik suatu karakter yang bertujuan untuk membedakan antara karakter yang satu dengan lainnya.
<i>Image Preprocessing</i>	Proses pengolahan citra sebagai persiapan sebelum diproses pada tahap ekstraksi ciri.
Klasifikasi	Pengelompokkan hasil ekstraksi ciri ke dalam kelas kelas yang memiliki tingkat kemiripan tinggi.
MDF	Metode ekstraksi ciri menggabungkan metode <i>Direction Feature</i> dengan metode <i>Transition Feature</i> .
OCR	Aplikasi yang berfungsi untuk menerima, membaca, menerjemahkan masukan sebuah citra huruf sehingga menjadi teks yang bisa diedit.
<i>Pixel</i>	Satuan terkecil pada citra <i>digital</i> yang menyimpan informasi nilai warna.
Segmentasi	Dalam pemrosesan citra, merupakan teknik pemisahan citra menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana sehingga lebih berarti dan mudah diobservasi.
<i>Scanning</i>	Proses konversi dari suatu citra analog menjadi citra digital menggunakan <i>scanner</i> .
<i>Transition Feature</i>	Nilai <i>feature</i> yang didapat dengan menghitung posisi dan jumlah transisi pada bidang vertikal dan horizontal dari citra