

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Keaslian Penelitian	4
1.7 Metodologi Penelitian	4
1.8 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III LANDASAN TEORI	11
3.1 Pembentukan Citra	11
3.2 Citra Digital	12
3.3 Jenis Citra	14
3.4 Pengolahan Citra	15
3.5 Akuisisi Citra Digital	15
3.6 <i>Preprocessing</i> Citra	16
3.7 Pengabuan Citra	16
3.8 Binerisasi Citra	16
3.9 Deteksi Tepi	17
3.10 Pengolahan Morfologi	17
3.10.1 Dilasi	18
3.10.2 Erosi	19

3.10.3	Pembukaan	20
3.10.4	Penutupan	20
3.10.5	Perangkaan	21
3.11	Pengenalan Pola	21
3.11.1	Ekstraksi ciri	21
3.11.2	Momen Invarian	22
3.11.3	Pengukuran Jarak Euclidean	24
3.11.4	<i>Particle Swarm Optimization</i> (PSO)	25
BAB IV	ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	30
4.1	Analisis Kebutuhan	30
4.1.1	Pengumpulan data	30
4.1.2	Masukan dan keluaran sistem	30
4.1.3	Kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak	31
4.2	Rancangan Sistem	32
4.3	Tahapan Pelatihan Sistem	33
4.3.1	Rancangan <i>preprocessing</i> karakter	34
4.3.2	Rancangan segmentasi karakter	35
4.3.3	Rancangan ekstraksi ciri karakter	35
4.4	Tahapan Pengujian Sistem	36
4.4.1	Rancangan <i>preprocessing</i> citra mobil	37
4.4.2	Rancangan deteksi lokasi plat	37
4.4.3	Rancangan segmentasi plat	38
4.5	Rancangan Antarmuka Pembuka	39
4.5.1	Rancangan antarmuka tampilan utama	40
4.5.2	Rancangan antarmuka tampilan ekstraksi ciri karakter	42
4.5.3	Rancangan antarmuka tampilan pengaturan PSO	43
BAB V	IMPLEMENTASI sistem	45
5.1	Implementasi Bagian Pelatihan	45
5.2	Implementasi Bagian Pengujian	48
5.2.1	<i>Preprocessing</i>	48
5.2.2	Deteksi lokasi plat	51
5.2.3	Segmentasi plat	52
5.3	Implementasi Antarmuka GUI	55
5.3.1	Implementasi antarmuka pilihan menu	55
5.3.2	Implementasi antarmuka tampilan utama	56
5.3.3	Implementasi antarmuka ekstraksi ciri karakter	58
5.3.4	Implementasi antarmuka pengaturan PSO	59
BAB VI	HASIL DAN PEMBAHASAN	61
6.1	Hasil Eksekusi Modul-Modul	61
6.1.1	Hasil eksekusi bagian ekstraksi ciri karakter	61
6.1.2	Hasil eksekusi bagian <i>preprocessing</i>	63
6.1.3	Hasil eksekusi bagian deteksi lokasi plat	66
6.1.4	Hasil eksekusi bagian segmentasi plat	67

6.2 Analisis Hasil Segmentasi Plat	68
6.3 Analisis Hasil Segmentasi Karakter	71
6.4 Analisis Hasil Pengenalan	75
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	78
7.1 KESIMPULAN	78
7.2 SARAN	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN 1	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Ilustrasi pembentukan citra digital	12
Gambar 3.2	Koordinat citra digital	13
Gambar 3.3	Citra digital dan representasi nilai pikselnya	13
Gambar 3.4	Contoh citra biner	14
Gambar 3.5	Contoh citra keabuan	14
Gambar 3.6	Proses dilasi menggunakan SE 3x3	19
Gambar 3.7	Proses erosi menggunakan SE 3x3	20
Gambar 3.8	Contoh operasi <i>thinning</i>	21
Gambar 3.9	Pengukuran jarak di ruang 2D	25
Gambar 4.1	Wujud fisik plat nomor di Indonesia, yaitu: (a) plat nomor kendaraan pribadi, (b) plat nomor kendaraan pemerintah, (c) plat nomor kendaraan transportasi publik	31
Gambar 4.2	Diagram alir rancangan sistem	33
Gambar 4.3	Diagram alir tahapan pelatihan sistem	34
Gambar 4.4	Diagram alir <i>preprocessing</i> citra karakter	34
Gambar 4.5	Diagram alir segmentasi karakter	35
Gambar 4.6	Diagram alir ekstraksi fitur karakter	36
Gambar 4.7	Diagram alir tahapan pengujian sistem	36
Gambar 4.8	Diagram alir <i>preprocessing</i> citra	37
Gambar 4.9	Diagram alir deteksi lokasi plat	38
Gambar 4.10	Diagram alir segmentasi plat	39
Gambar 4.11	Desain antarmuka tampilan pilihan menu	40
Gambar 4.12	Desain antarmuka tampilan utama	41
Gambar 4.13	Desain antarmuka tampilan ekstraksi ciri karakter	42
Gambar 4.14	Desain antarmuka untuk <i>setting</i> PSO	44
Gambar 5.1	Cuplikan kode program untuk bagian pelatihan sistem	46
Gambar 5.2	Cuplikan kode program implementasi <i>preprocessing</i> citra bagian pengujian sistem	48
Gambar 5.3	Cuplikan kode program implementasi deteksi lokasi plat nomor bagian pengujian sistem	52
Gambar 5.4	Cuplikan kode program implementasi segmentasi plat nomor bagian pengujian sistem	53
Gambar 5.5	Tampilan implementasi antarmuka GUI	56
Gambar 5.6	Tampilan implementasi antarmuka GUI untuk tombol pilihan Tampilan Utama	57
Gambar 5.7	Tampilan implementasi antarmuka GUI untuk tombol pilihan Ekstraksi Ciri Karakter	58
Gambar 5.8	Tampilan implementasi antarmuka GUI untuk tombol pilihan Set PSO	59
Gambar 6.1	Citra masukan A.jpg	62

Gambar 6.2	Hasil eksekusi proses pengabuan citra	62
Gambar 6.3	Hasil eksekusi proses pembalikan warna keabuan	62
Gambar 6.4	Citra asli dari file IMG_8936.jpg	63
Gambar 6.5	Hasil eksekusi proses pengabuan	63
Gambar 6.6	Hasil eksekusi proses deteksi tepi arah vertikal	64
Gambar 6.7	Hasil eksekusi proses binarisasi warna	64
Gambar 6.8	Hasil eksekusi proses pembalikan warna dari citra IMG_8969.jpg . 65	
Gambar 6.9	Hasil eksekusi proses <i>thinning</i>	65
Gambar 6.10	Hasil eksekusi proses morfologi penutupan	66
Gambar 6.11	Hasil eksekusi proses penghapusan objek < 10 piksel	66
Gambar 6.12	Hasil eksekusi proses proyeksi histogram baris dan histogram kolom	67
Gambar 6.13	Hasil eksekusi pemilihan baris kandidat plat nomor	67
Gambar 6.14	Hasil eksekusi pemilihan kolom lokasi plat nomor	68
Gambar 6.15	Hasil eksekusi segmentasi plat nomor	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman pembahasan penelitian dalam tinjauan pustaka	9
Tabel 6.1 Nilai momen invarian untuk karakter A	63
Tabel 6.2 Hasil pengujian segmentasi plat	69
Tabel 6.3 Hasil pengujian segmentasi karakter	72
Tabel 6.4 Hasil pengujian pengenalan karakter	75