

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUTAN	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
BAB III DASAR TEORI	9
3.1 Batubara Rangkaian Panjang	9
3.2 Citra Digital.....	9
3.3 Image Processing	11
3.3.1 <i>Grayscale</i>	11
3.3.2 Binerisasi	12
3.4 Segmentasi Citra	13
3.5 Jaringan Saraf Tiruan <i>Backpropagation</i>	13
3.5.1 Arsitektur <i>backpropagation</i>	14
3.5.2 Fase <i>backpropagation</i>	15
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	17
4.1 Analisis Sistem.....	17
4.2 Analisis Kebutuhan Sistem	18
4.2.1 Pengumpulan data.....	19
4.2.2 Masukan sistem	19
4.2.3 Luaran sistem.....	19
4.2.4 Spesifikasi perangkat keras	19
4.2.5 Perangkat lunak yang digunakan pada perancangan sistem.....	19
4.3 Perancangan Sistem	20
4.4 <i>Preprocessing</i>	22
4.5 Segmentasi Nomor Gerbong	24
4.6 Segmentasi Karakter	27
4.7 Pengenalan Karakter	28
4.7.1 Pelatihan arsitektur jaringan saraf tiruan <i>backpropagation</i>	29

4.7.2	Pengujian sistem	32
4.8	Rancangan Pengujian	33
BAB V IMPLEMENTASI		36
5.1	<i>Preprocessing</i>	36
5.2	Segmentasi nomor gerbong	37
5.3	Segmentasi karakter pada nomor gerbong	40
5.4	<i>Training Database</i>	41
5.5	Pengujian sistem	42
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN		44
6.1	Hasil <i>Preprocessing</i> Citra	44
6.2	Hasil Segmentasi Nomor Gerbong	47
6.3	Hasil Segmentasi Karakter Nomor Gerbong	49
6.4	Hasil Ekstraksi Ciri	49
6.5	Hasil Training Database	50
6.5.1	Pengujian variasi <i>learning rate</i>	51
6.5.2	Pengujian variasi <i>momentum constant</i>	52
6.5.3	Pengujian variasi ukuran citra	53
6.5.4	Pengujian fungsi transfer	54
6.5.5	Hasil pengujian jumlah neuron pada <i>hidden layer</i>	56
6.6	Pengujian Sistem	57
6.6.1	Pengujian kehandalan sistem	58
6.6.2	Pengujian menggunakan data video	59
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN		60
7.1	Kesimpulan	60
7.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Koordinat citra digital	10
Gambar 3.2 Konversi citra RGB menjadi citra <i>grayscale</i>	12
Gambar 3.3 Konversi citra <i>grayscale</i> menjadi citra biner	12
Gambar 3.4 Grafik nilai ambang (T) citra plat nomor	13
Gambar 3.5 Arsitektur <i>backpropagation</i>	15
Gambar 4.1 Diagram alir sistem pengenalan nomor gerbong.....	20
Gambar 4.2 Alur <i>preprocessing</i> citra.....	23
Gambar 4.3 <i>Flowchart</i> ekstraksi nomor gerbong kereta.....	26
Gambar 4.4 <i>Flowchart</i> segmentasi karakter	28
Gambar 4.5 Arsitektur jaringan saraf tiruan <i>backpropagation</i>	29
Gambar 4.6 <i>Flowchart</i> algoritma JST <i>backpropagation</i>	30
Gambar 4.7 <i>Flowchart</i> fase <i>feed forward</i>	31
Gambar 4.8 <i>Flowchart</i> fase <i>back propagation</i>	31
Gambar 4.9 <i>Flowchart</i> fase <i>update bobot</i>	32
Gambar 4.10 <i>Flowchart</i> pengenalan dengan JST <i>backpropagation</i>	33
Gambar 5.1 Potongan program <i>preprocessing</i>	37
Gambar 5.2 Potongan program perhitungan proyeksi piksel.....	38
Gambar 5.3 Potongan program segmentasi nomor gerbong secara horizontal.....	39
Gambar 5.4 Potongan program segmentasi nomor gerbong secara vertikal.....	40
Gambar 5.5 Potongan program segmentasi karakter	41
Gambar 5.6 Potongan program <i>training</i>	42
Gambar 5.7 Program pengujian sistem	43
Gambar 6.1 Video kereta api yang terdapat nomor gerbong	44
Gambar 6.2 Citra <i>grayscale</i>	45
Gambar 6.3 Citra biner.....	45
Gambar 6.4 Citra hasil erosi	46
Gambar 6.5 Citra yang telah dilakukan <i>cropping</i>	47
Gambar 6.6 <i>Horizontal projection</i>	47
Gambar 6.7 Citra nomor gerbong	48
Gambar 6.8 <i>Vertical projection</i>	48
Gambar 6.9 Citra nomor gerbong hasil <i>cropping</i>	48
Gambar 6.10 Fungsi transfer pada jaringan saraf tiruan <i>backpropagation</i>	55
Gambar 6.11 Tampilan hasil deteksi nomor gerbong pada <i>notepad</i>	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matriks perbedaan penelitian sebelumnya.....	8
Tabel 4.1 Rencana pengujian	34
Tabel 6.1 Hasil segmentasi karakter nomor gerbong.....	49
Tabel 6.2 Hasil normalisasi.....	50
Tabel 6.3 Hasil pengujian <i>learning rate</i>	51
Tabel 6.4 Hasil pengujian momentum	52
Tabel 6.5 Hasil pengujian ukuran citra <i>database</i>	53
Tabel 6.6 Hasil pengujian fungsi transfer	55
Tabel 6.7 Hasil pengujian jumlah neuron pada <i>hidden layer</i>	56
Tabel 6.8 Hasil pengujian sistem menggunakan parameter terbaik.....	57
Tabel 6.9 Hasil pengujian kehandalan sistem	58
Tabel 6.10 Pengujian menggunakan data video.....	59