

**SISTEM PENGENALAN NOMOR PELAT KENDARAAN
MENGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN
BACKPROPAGATION**



SKRIPSI

**Disusun sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada Jurusan Ilmu Komputer/ Informatika**

**Disusun oleh:
Afifatul Mukaroh
24010311120022**

**JURUSAN ILMU KOMPUTER/ INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2016

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Afifatul Mukaroh

NIM : 24010311120022

Judul : Sistem Pengenalan Nomor Pelat Kendaraan Menggunakan Jaringan Syaraf
Tiruan Backpropagation

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir/ skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Semarang, Maret 2016



Afifatul Mukaroh
24010311120022

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Sistem Pengenalan Nomor Pelat Kendaraan Menggunakan Jaringan Syaraf
Tiruan Backpropagation

Nama : Afifatul Mukaroh

NIM : 24010311120022

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 14 Maret 2016 dan dinyatakan lulus pada tanggal 28 Maret 2016.

Semarang, Maret 2016

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Komputer/Informatika



Ragil Saputra, S.Si, M.Cs
NIP. 198010212005011003

Panitia Penguji Tugas Akhir,

Ketua



Helmie Arif Wibawa, S.Si, M.Cs
NIP. 197805162003121001

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Sistem Pengenalan Nomor Pelat Kendaraan Menggunakan Jaringan Syaraf
Tiruan Backpropagation
Nama : Afifatul Mukaroh
NIM : 24010311120022
Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 14 Maret 2016

Semarang, Maret 2016

Pembimbing



Privo Sidik Sasongko, S.Si, M.Kom
NIP. 197007051997021001

ABSTRAK

Dalam pengawasan lalu lintas, pengenalan nomor pelat kendaraan menjadi penting untuk dilakukan. Hal ini dikarenakan pengenalan nomor pelat kendaraan memiliki banyak tujuan seperti pengidentifikasian kendaraan curian, pengidentifikasian kendaraan yang melanggar tata tertib, manajemen perparkiran, pengecekan keluar masuk kendaraan, dan lain sebagainya. Sayangnya jumlah kendaraan yang semakin tinggi membuat hal ini tidak bisa lagi dilakukan secara manual. Maka dari itu dibutuhkan sebuah *machine vision* yang dapat mengenali nomor pelat kendaraan dengan cepat dan akurasi yang tinggi. Pada tugas akhir ini dikembangkan sistem pengenalan nomor pelat kendaraan menggunakan jaringan syaraf tiruan backpropagation (JST BP). Sistem ini mencari model terbaik JST BP yang mampu melakukan pengenalan karakter-karakter pada pelat dengan waktu tercepat namun dengan akurasi yang tetap tinggi. Dari model terbaik yang didapatkan, sistem pengenalan nomor pelat kendaraan ini memiliki persentase keberhasilan sebesar 99.80% pada data pelat yang digunakan sebagai pembentuk model dan sebesar 96.10% pada data verifikasi.

Kata Kunci : Pengenalan Karakter, Nomor Pelat Kendaraan, Jaringan Syaraf Tiruan, Backpropagation

ABSTRACT

In traffic monitoring, vehicle plate number recognition is very important to do. This is caused vehicle plate number recognition has many purposes such as stealing vehicle identification, traffic violations identification, parking management, entry-exit checking, etc. Unfortunately, the high amount of vehicle makes it not be longer done manually. Therefore, it is needed a machine vision that able to recognize vehicle plate number with high speed and high accuracy. In this final project, it was developed a vehicle plate number recognition system using backpropagation neural network (BPNN). It found the best model of BPNN that perform characters recognition at a plate with high speed yet high accuracy. Based the best model obtained, it has 99.80% success percentage at generated data and 96.10% success percentage at verification data.

Keywords : Character Recognition, Vehicle Plate Number, Artificial Neural Network, Backpropagation

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhirnya berjudul "Sistem Pengenalan Nomor Pelat Kendaraan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation" dengan baik dan lancar. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Jurusan Ilmu Komputer/ Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Widowati, M.Si, selaku Dekan FSM UNDIP
2. Ragil Saputra, S.Si, M.Cs, selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer/ Informatika
3. Helmie Arif Wibawa, S.Si, M.Cs, selaku Koordinator Tugas Akhir
4. Priyo Sidik Sasongko, S.Si, M.Kom, selaku dosen pembimbing

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih banyak kekurangan baik dari penyampaian materi maupun isi dari materi itu sendiri. Hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan dari penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan juga pembaca pada umumnya.

Semarang, Maret 2016

Afifatul Mukaroh

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR KODE	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan dan Manfaat	3
1.4. Ruang Lingkup	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Perkembangan Penelitian Nomor Pelat Kendaraan	5
2.2. Pelat Nomor Kendaraan	7
2.3. Preprocessing Citra	8
2.3.1. <i>Histogram</i>	8
2.3.2. <i>Binerisasi</i>	8
2.3.3. <i>Opening</i>	10
2.3.4. <i>Median Filtering</i>	12

2.4.	Backpropagation	13
2.5.	Mean Square Error	15
2.6.	Pengembangan Perangkat Lunak Model Waterfall	15
2.6.1.	<i>Analysis</i>	16
2.6.2.	<i>Design</i>	16
2.6.3.	<i>Code</i>	16
2.6.4.	<i>Test</i>	17
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN		18
3.1.	Analisis Sistem	18
3.1.1.	Deskripsi Umum Sistem.....	18
3.1.2.	Kebutuhan Sistem.....	19
3.1.3.	Pemodelan Fungsional.....	20
3.2.	Perancangan Sistem	23
3.2.1.	Perancangan Fungsi.....	23
3.2.2.	Perancangan Antarmuka.....	42
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN		46
4.1.	Implementasi.....	46
4.1.1.	Implementasi Sistem	46
4.1.2.	Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation	57
4.2.	Pengujian	75
4.2.1.	Lingkungan Pengujian	75
4.2.2.	Pengujian Kebutuhan Sistem.....	75
4.2.3.	Pengujian Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation	76
BAB V PENUTUP		86
5.1.	Kesimpulan	86
5.2.	Saran	87
DAFTAR PUSTAKA.....		88

LAMPIRAN – LAMPIRAN 90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pelat nomor Kendaraan.....	7
Gambar 2. 2 Operasi Dilasi (Martin, 2000).....	11
Gambar 2. 3 Operasi Erosi (Martin, 2000).....	11
Gambar 2. 4 Contoh Operasi Median Filtering (Munir, 2004)	12
Gambar 2. 5 Arsitektur Jaringan Backpropagation	13
Gambar 2. 6 Model Waterfall(Pressman, 2001).....	16
Gambar 3. 1 Arsitektur Sistem Pengenalan Nomor Pelat Kendaraan	18
Gambar 3. 2 <i>Context Diagram</i> Sistem Pengenalan Nomor Pelat Kendaraan	20
Gambar 3. 3 Diagram Dekomposisi Sistem Pengenalan Nomor Pelat Kendaraan	21
Gambar 3. 4 <i>Data Flow Diagram</i> Level 1pada Sistem Pengenalan Nomor Pelat Kendaraan.....	22
Gambar 3. 5 <i>Data Flow Diagram</i> Level 2 untuk Proses Pra-Pengolahan pada Sistem Pengenalan Nomor Pelat Kendaraan	22
Gambar 3. 6 <i>Data Flow Diagram</i> Level 2 untuk Proses Ekstraksi Ciri dan Seleksi Data pada Sistem Pengenalan Nomor Pelat Kendaraan.....	22
Gambar 3. 7 Perubahan Data Citra pada Proses Pra-Pengolahan.....	23
Gambar 3. 8 Diagram Alir Cropping Pelat.....	23
Gambar 3. 9 Citra Hasil Binerisasi	25
Gambar 3. 10 Histogram untuk Persebaran Piksel Putih secara Vertikal	27
Gambar 3. 11 Histogram untuk Persebaran Piksel Putih secara Horisontal.....	27
Gambar 3. 12 Diagram Alir Histogram Persebaran Piksel Putih	28
Gambar 3. 13 Diagram Alir Pemotongan Batas Frame Kanan Kiri	29
Gambar 3. 14 Citra Hasil Pemotongan Batas Frame Pelat Kanan Kiri.....	29
Gambar 3. 15 Diagram Alir Pemotongan Batas Nomor Pelat Atas Bawah	30
Gambar 3. 16 Citra Hasil Pemotongan Batas Nomor Pelat Atas Bawah	30
Gambar 3. 17 Diagram Alir Pemotongan Batas Nomor Pelat Kanan Kiri.....	31
Gambar 3. 18 Citra Hasil Pemotongan Batas Nomor Pelat Kanan Kiri.....	31
Gambar 3. 19 Diagram Alir Segmentasi Karakter	31
Gambar 3. 20 Flowchart <i>Median Filtering</i>	33
Gambar 3. 21 Segmentasi Tiap Karakter Berdasarkan Histogram.....	34
Gambar 3. 22 Diagram Alir Tahap <i>Cropping</i> pada Fungsi Segmentasi Karakter.....	34

Gambar 3. 23 Proses Ekstraksi Ciri.....	35
Gambar 3. 24 Diagram Alir Ekstraksi Ciri Citra Karakter.....	36
Gambar 3. 25 Diagram Alir Seleksi Data Karakter.....	37
Gambar 3. 26 Diagram Alir Fungsi Pelatihan Sistem Pengenalan Nomor Pelat Kendaraan.....	38
Gambar 3. 27 Diagram Alir Fungsi bp_prediksi.....	39
Gambar 3. 28 Diagram Alir Fungsi menghitung_MSE.....	40
Gambar 3. 29 Diagram Alir FungsiPengujian Sistem Pengenalan Nomor Pelat Kendaraan.....	41
Gambar 3. 30 Diagram Alir Fungsi Pengenalan Sistem Pengenalan Nomor Pelat.....	42
Gambar 3. 31 Rancangan Antarmuka Pra-Pengolahan.....	43
Gambar 3. 32 Rancangan Antarmuka Ekstraksi Ciri dan Seleksi Data.....	43
Gambar 3. 33 Rancangan Antarmuka Pelatihan.....	44
Gambar 3. 34 Rancangan Antarmuka Pengujian.....	45
Gambar 3. 35 Rancangan Antarmuka Pengenalan.....	45
Gambar 4. 1 Implementasi Antarmuka Pra-Pengolahan.....	55
Gambar 4. 2 Implementasi Antarmuka Ekstraksi Ciri dan Seleksi Data.....	55
Gambar 4. 3 Implementasi Antarmuka Pelatihan.....	55
Gambar 4. 4 Implementasi Antarmuka Pengujian.....	56
Gambar 4. 5 Implementasi Antarmuka Pengenalan tanpa Input Citra.....	56
Gambar 4. 6 Implementasi Antarmuka Pengenalan dengan Input Citra.....	56
Gambar 4. 7 ArsitekturJaringan Sistem Pengenalan Nonor Pelat Kendaraan.....	58
Gambar 4. 8 Perbandingan MSE pada Pelatihan Jaringan <i>Alphabet</i> dengan Node Input 35.....	78
Gambar 4. 9 Perbandingan MSE pada Pelatihan Jaringan <i>Numeric</i> dengan Node Input 35.....	79
Gambar 4. 10 Perbandingan MSE pada Pelatihan Jaringan <i>Alphabet</i> dengan Node Input 112.....	80
Gambar 4. 11 Perbandingan MSE pada Pelatihan Jaringan <i>Numeric</i> dengan Node Input 112.....	81
Gambar 4. 12 Perbandingan MSE pada Pelatihan Jaringan <i>Alphabet</i> dengan Node Input 252.....	82

Gambar 4. 13 Perbandingan MSE pada Pelatihan Jaringan <i>Numeric</i> dengan Node Input 252	83
Gambar 4. 14 Perbandingan MSE Pengujian	84
Gambar 4. 15 Perbandingan Waktu Pengujian.....	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perkembangan Penelitian Nomor Pelat Kendaraan.....	5
Tabel 3. 1 SRS Sistem Pengenalan Nomor Pelat Kendaraan	19
Tabel 4. 1 Bobot Awal V.....	60
Tabel 4. 2 Bobot Awal W.....	62
Tabel 4. 3 Data Latih ke satu.....	62
Tabel 4. 4 $Y_{net}(k)$, $Y(k)$ dan $\delta(k)$ Hasil Perhitungan Manual Pelatihan	63
Tabel 4. 5 Z_{net} , Z , $\delta_{net}(j)$, dan $\delta(j)$ Hasil Perhitungan Manual Pelatihan	64
Tabel 4. 6 $\Delta W_{k,j}$ Hasil Perhitungan Manual.....	64
Tabel 4. 7 $\Delta V_{j,i}$ Hasil Perhitungan Manual.....	65
Tabel 4. 8 $W_{k,j}$ Baru Hasil Perhitungan Manual	66
Tabel 4. 9 $V_{j,i}$ Hasil Perhitungan Manual	67
Tabel 4. 10 Z_{net} dan Z Hasil Perhitungan Manual Pelatihan.....	69
Tabel 4. 11 Y_{net} dan $Y(k)$ Hasil Perhitungan Manual Pelatihan.....	69
Tabel 4. 12 Bobot Akhir V	71
Tabel 4. 13 Bobot Akhir W	72
Tabel 4. 14 Data Uji ke satu	73
Tabel 4. 15 Z_{net} dan Z Hasil Perhitungan Manual Pengujian.....	73
Tabel 4. 16 Y_{net} dan Y Hasil Perhitungan Manual Pengujian.....	74
Tabel 4. 17 Rencana Pengujian Sistem	76
Tabel 4. 18 MSE Pelatihan Jaringan <i>Alphabet</i> dengan Node Input 35	78
Tabel 4. 19 MSE Pelatihan Jaringan <i>Numeric</i> dengan Node Input 35	79
Tabel 4. 20 MSE Pelatihan Jaringan <i>Alphabet</i> dengan Node Input 112	80
Tabel 4. 21 MSE Pelatihan Jaringan <i>Numeric</i> dengan Node Input 112.....	81
Tabel 4. 22 MSE Pelatihan Jaringan <i>Alphabet</i> dengan Node Input 252	81
Tabel 4. 23 MSE Pelatihan Jaringan <i>Numeric</i> dengan Node Input 252.....	82
Tabel 4. 24 Perbandingan MSE dan waktu Jaringan <i>Alphabet</i> dan Jaringan <i>Numeric</i>	83
Tabel L1. 1 Data Pembentuk Model Jaringan	91
Tabel L1. 2 Data Verifikasi Pengenalan.....	93
Tabel L2. 1 Citra Karakter <i>Alphabet</i> Hasil Pra-Pengolahan	95
Tabel L2. 2 Citra Karakter <i>Numeric</i> Hasil Pra-Pengolahan	96

Tabel L3. 1 Ciri Data Latih <i>Alphabet</i>	99
Tabel L3. 2 Ciri Data Uji <i>Alphabet</i>	102
Tabel L3. 3 Ciri Data Latih <i>Numeric</i>	103
Tabel L3. 4 Ciri Data Uji <i>Numeric</i>	107
Tabel L5. 1 Pengujian pada eksperimen 4 untuk Karakter <i>Alphabet</i>	112
Tabel L5. 2 Pengujian pada eksperimen 4 untuk Karakter <i>Numeric</i>	113
Tabel L6. 1 Hasil Verifikasi pada Data Pembentuk Model Jaringan	117
Tabel L6. 2 Hasil Verifikasi pada Data Verifikasi Pelat	118

DAFTAR KODE

Kode 4. 1 Cropping Pelat	46
Kode 4. 2 Segmentasi Karakter	47
Kode 4. 3 Ekstraksi Ciri	49
Kode 4. 4 Seleksi Data	49
Kode 4. 5 Pelatihan.....	50
Kode 4. 6 Pengujian	52
Kode 4. 7 Pengenalan	52
Kode 4. 8 Histogram Persebaran Pixel Putih.....	53
Kode 4. 9 bp_prediksi.....	54
Kode 4. 10 menghitung_MSE	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Data Citra Pelat Kendaraan.....	91
Lampiran 2. Daftar Data Hasil Pra-Pengolahan	95
Lampiran 3. Daftar Ciri Karakter Berukuran 35	99
Lampiran 4. Hasil dan Evaluasi Pengujian Sistem.....	110
Lampiran 5. Hasil Eksperimen 4	112
Lampiran 6. Hasil Verifikasi Pengenalan.....	117

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang pendahuluan tugas akhir yang terdiri dari lima sub bab utama yaitu latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup tugas akhir dan sistematika mengenai “Sistem Pengenalan Nomor Pelat Kendaraan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation”.

1.1. Latar Belakang

Lalu lintas sekarang ini semakin padat. Jumlah kendaraan sangat tinggi dan selalu meningkat. Hal ini menjadi masalah serius karena pengawasan terhadap kendaraan-kendaraan di lalu lintas menjadi lebih sulit dilakukan. Pengawasan kendaraan yang biasanya dilakukan dengan mengenali nomor pelatnya ini padahal memiliki banyak tujuan, seperti identifikasi kendaraan curian, identifikasi kendaraan yang melanggar tata tertib lalu lintas, identifikasi kendaraan di gerbang tol, manajemen perparkiran, kontrol masuk kendaraan di kargo bandara atau pelabuhan, pengecekan keluar masuk kendaraan, dan lain sebagainya. Maka dari itu pengenalan nomor pelat dalam pengawasan kendaraan pun harus memiliki ketelitian dan kecepatan yang tinggi untuk mengimbangi jumlah kendaraan yang juga sangat tinggi itu.

Jika pengenalan nomor pelat kendaraan dilakukan secara manual, maka akan dibutuhkan banyak tenaga manusia. Selain itu faktor ketelitian atau akurasi pun masih bisa diragukan karena kemungkinan *human error* sangat bisa terjadi. Hal ini dapat ditangani dengan mengembangkan *machine vision* yang dapat mengenali nomor pelat kendaraan secara otomatis. Bagian dari *machine vision* tersebut adalah sebuah sistem atau *software*. Sebuah sistem atau *software* perlu dikembangkan agar tercapai *machine vision* yang diharapkan, yaitu sistem yang mampu melakukan pengenalan nomor pelat dengan cepat dan akurasi yang tinggi berdasarkan citra digital pelat yang ditangkap oleh kamera.

Sistem dalam pengenalan nomor pelat kendaraan secara umum terdiri dari dua proses utama yaitu *plate localization* dan *plate recognition* (Maarif & Sardy, 2006). *Plate localization* adalah proses mendapatkan lokasi pelat dari suatu citra

kendaraan. *Plate recognition* adalah proses komputasi termasuk pra-pengolahan dan klasifikasi agar masing-masing karakter pada suatu pelat bisa dikenali. Penelitian terkait *plate localization*, *plate recognition*, maupun gabungan keduanya pun terus dikembangkan.

Penelitian pada tugas akhir ini berfokus di proses *plate recognition*, yang mana di dalamnya terdapat proses pra-pengolahan dan klasifikasi. Sebelumnya, penelitian terkait *plate recognition* sangat beragam, seperti yang dilakukan Maarif & Sardy (2006), Huang, et al. (2008), Akoum, et al. (2009), Asthana, et al. (2011), dan Pamungkas, et al. (2014). Penelitian pada tugas akhir ini menggunakan beberapa tahapan pada pra-pengolahan seperti yang dilakukan pada penelitian Huang, et al. (2008), Akoum, et al. (2009), dan Pamungkas, et al. (2014), yaitu dengan membaca histogram persebaran piksel secara horisontal maupun secara vertikal dari suatu citra pelat. Sedangkan pendekatan untuk proses klasifikasi, penelitian pada tugas akhir ini menggunakan jaringan syaraf tiruan backpropagation, seperti yang dilakukan Maarif & Sardy (2006), Huang, et al. (2008), dan Asthana, et al. (2011).

Backpropagation terhitung ampuh dalam mengenali nomor pelat kendaraan karena memiliki akurasi yang tinggi. Sayangnya, backpropagation memiliki waktu komputasi yang lambat karena metode ini memiliki propagasi maju dan propagasi balik (Wuryandari & Afrianto, 2012).

Waktu komputasi yang lambat pada jaringan syaraf tiruan backpropagation salah satunya dipengaruhi oleh arsitektur jaringan yang kompleks, seperti jumlah layer atau jumlah neuron tiap layer-nya yang bisa jadi terlalu banyak. Jumlah neuron input pun dipengaruhi oleh panjang ciri yang diekstrak. Semakin panjang jumlah cirinya, semakin banyak jumlah neuron input.

Walau jumlah neuron input yang banyak membuat pola yang akan dikenali semakin jelas, yang itu berarti berpengaruh ke hasil akurasi yang juga semakin baik, namun hal tersebut juga berpengaruh pada waktu komputasi yang malah semakin buruk. Maka dari itu, penelitian pada tugas akhir ini mencari model terbaik untuk jaringan syaraf tiruan backpropagation, sehingga ditemukan waktu komputasi terbaik pada akurasi yang baik juga.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membangun sistem pengenalan nomor pelat kendaraan dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan backpropagation?
2. Bagaimana pemodelan untuk pengenalan nomor pelat kendaraan dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan backpropagation?
3. Bagaimana akurasi dan waktu komputasi dalam pengenalan nomor pelat kendaraan berdasarkan model jaringan yang digunakan?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan tugas akhir ini adalah :

1. Menghasilkan sistem pengenalan nomor pelat kendaraan dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan backpropagation.
2. Mendapatkan model jaringan terbaik untuk pengenalan nomor pelat kendaraan.
3. Membandingkan nilai akurasi dan waktu komputasi dalam pengenalan nomor pelat kendaraan berdasarkan model jaringan yang digunakan.

Adapun manfaat tugas akhir ini adalah :

1. Menambah wawasan mengenai pengenalan nomor pelat kendaraan dan memperdalam pengetahuan mengenai *artificial intellegent* khususnya jaringan syaraf tiruan backpropagation.
2. Berkontribusi pada perkembangan penelitian mengenai pengenalan nomor pelat kendaraan menggunakan jaringan syaraf tiruan backpropagation.
3. Merekomendasikan model terbaik jaringan syaraf tiruan backpropagation yang bisa diterapkan pada *machine vision* pengenalan nomor pelat kendaraan.

1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam pembangunan sistem pengenalan nomor pelat kendaraan ini adalah sebagai berikut :

1. Input dari sistem ini adalah citra pelat kendaraan saja, bukan citra pelat kendaraan beserta keseluruhan kendaraan.
2. Pelat kendaraan yang dipakai adalah pelat kendaraan dasar hitam yang diakui oleh kepolisian negara RI (Republik Indonesia).
3. Input citra pelat kendaraan memiliki lebar minimal 200 piksel.

4. Sistem yang dibangun menggunakan proses pengembangan perangkat lunak model waterfall.
5. Sistem dibangun menggunakan MATLAB dan berbasis desktop.
6. Sistem yang dikembangkan dapat mengenali nomor pelat kendaraan dari citra yang disimpan dalam komputer berupa *file*, bukan citra yang diambil langsung dengan *webcam*
7. Output dari sistem ini adalah berupa karakter *alphanumeric* dari nomor pelat kendaraan yang sudah dikenali.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini terbagi menjadi beberapa pokok bahasan, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memberikan gambaran tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang pustaka yang menjadi tinjauan dalam pelaksanaan Tugas Akhir. Pustaka tersebut mencakup perkembangan penelitian nomor pelat kendaraan, pelat nomor kendaraan, preprocessing citra, metode backpropagation, dan pengembangan perangkat lunak model waterfall.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini membahas mengenai analisis dan perancangan yang dilakukan pada pembuatan sistem pengenalan nomor pelat kendaraan menggunakan jaringan syaraf tiruan backpropagation.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini membahas implementasi dan pengujian yang telah dilakukan sistem pengenalan nomor pelat kendaraan menggunakan jaringan syaraf tiruan backpropagation.

BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan kesimpulan dari bab-bab yang dibahas sebelumnya dan saran untuk pengembangan penelitian tugas akhir lebih lanjut.