

SKRIPSI

**PROTOTYPE
SISTEM PENGATUR LAMPU LALU LINTAS OTOMATIS
MENGUNAKAN KAMERA CCTV
BERBASIS JARINGAN SYARAF TIRUAN**

Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana S-1



Oleh :
Umami Athiyah
08650039

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2012

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR


Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/3369/2012

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Prototipe Sistem Pengatur Lampu Lalu Lintas Otomatis
Menggunakan Kamera CCTV Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Ummi Athiyah
NIM : 08650039
Telah dimunaqasyahkan pada : Rabu, 17 Oktober 2012
Nilai Munaqasyah : A -
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

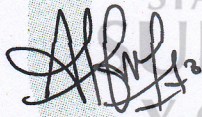
TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang



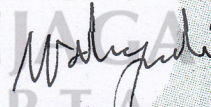
Nurochman, M.Kom
NIP. 19801223 200901 1 007

Penguji I



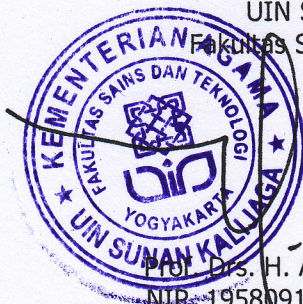
Shofwatul 'Uyun, M.Kom
NIP.19820511 200604 2 002


Penguji II



M. Didik R. Wahyudi, M.T
NIP. 19760812 200901 1 015

Yogyakarta, 18 Oktober 2012
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan




Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal :

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ummi Athiyah

NIM : 08650039

Judul Skripsi : Prototipe Sistem Pengatur Lampu Lalu Lintas Otomatis
Menggunakan Kamera CCTV Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Jurusan Teknik Informatika

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 09 Oktober 2012

Pembimbing

Nurochman, M.Kom

NIP. 19801223-2009-01-1-007

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ummi Athiyah

NIM : 08650039

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa penelitian tugas akhir yang berjudul **“PROTOTIPE SISTEM PENGATUR LAMPU LALU LINTAS OTOMATIS MENGGUNAKAN KAMERA CCTV BERBASIS JARINGAN SYARAF TIRUAN”** bukan merupakan sebuah karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan dalam suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, didalam penelitian tugas akhir ini tidak terdapat penelitian yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 8 Oktober 2012



Ummi Athiyah
NIM. 08650039

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiim.

Alhamdulillah, puji syukur ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan kelancaran bagi penulis dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir yang berjudul “Prototipe Sistem Pengatur Lampu Lalu Lintas Otomatis Menggunakan Kamera CCTV Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan”, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Informatika di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Tak lupa pula, shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, beserta para sahabat-sahabatnya.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir ini, baik secara langsung maupun tidak. Ucapan terimakasih, terutama penulis sampaikan kepada ayah, ibu dan keluarga penulis serta dosen pembimbing tugas akhir, Bapak Nurochman, M.Kom. yang telah berkenan menjadi pembimbing penulis selama pelaksanaan penelitian tugas akhir ini. Tak lupa pula kepada Arif W. Muhammad, yang telah memberikan inspirasi dan membantu penulis dalam penelitian tugas akhir ini.

Tak lupa pula, ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada pihak-pihak di UIN Sunan Kalijaga, terutama Rektor UIN Sunan Kalijaga, Kepala Labkom UIN Sunan Kalijaga, juga kepada teman-teman seangkatan, utamanya kepada Arfan N.Romadhon yang turut memberikan curahan ide, dalam proses desain

maket dalam tugas akhir ini. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan dalam kata pengantar ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis berharap, semoga apa yang ada dalam laporan tugas akhir ini, bisa bermanfaat kepada para pembaca sekalian dan bisa menjadi satu bahan rujukan bagi teman-teman mahasiswa yang akan mengambil penelitian yang berhubungan dengan metode Jaringan Syaraf Tiruan maupun pengolahan citra digital.

Yogyakarta, 9 Oktober 2012

Ummi Athiyah
08650039

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan mengucap syukur Alhamdulillah, kupersembahkan tugas akhir ini untuk orang-orang yang ku sayangi :

- Ayah dan bunda tercinta, motivator terbesar dalam hidupku yang tak pernah jemu mendo'akan dan menyayangiku, atas semua pengorbanan dan kesabaran mengantarku sampai kini. Tak pernah cukup ku membalas cinta ayah dan bunda padaku.
- Guru-guruku tercinta yang tak pernah lelah memberikan ilmu pengetahuan kepadaku.
- Almamater saya UIN Sunan Kalijaga tempat saya menuntut ilmu di bangku perkuliahan hingga penyusunan skripsi sampai tuntas ini.
- Keluarga besar KH. Zaeni Dahlan, Saudara-saudaraku yang selalu memberikan dukungan kepadaku terutama dalam hal menuntut ilmu, for u all I love you forever.
- Arif Wirawan Muhammad yang selalu memberikan dukungan dan inspirasi dalam penyelesaian skripsi ini.
- Sahabat-sahabatku seperjuangan di UIN Sunan Kalijaga jurusan Teknik Informatika dan semua teman-teman yang tak mungkin penulis sebutkan satu-persatu, for u all I miss u forever.

MOTTO

Saya bukanlah siapa-siapa,
jika bukan karena kasih sayang Tuhan
yang dilewatkan-Nya melalui orangtua
dan guru-guru saya.

Satu kerendahan hati lebih bermanfaat
daripada berjuta kesuksesan.

Ana ‘abdu man yadzkurnii
wa-lau hurfan.
(Sayyidina Ali, R.A).
*(Saya adalah abdi seseorang yang telah mengajari
saya, walau satu huruf).*

Doa orangtua dan guru, termasuk salah
satu doa yang ijabah.

Al-muhafadzah ‘ala al-qadim as-shalih,
Wa al-akhdzu bi al-jadiid al-ashlah
*(Mengambil hal baru yang baik, dan melestarikan
hal lama yang relevan).*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
INTISARI.....	xvi
ABSTRAK.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Keaslian Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan Skripsi.....	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Landasan Teori	11
2.2.1 Pengolahan Citra Digital	11
2.2.1.1 Citra Keabuan.....	12
2.2.1.2 Citra Biner	12
2.2.1.3 Operasi Pengolahan Citra.....	12
2.2.1.4 Grayscale	13
2.2.1.5 Tresholding.....	14
2.2.1.6 Binerisasi Citra	15
2.2.2 Jaringan Syaraf Tiruan	15
2.2.2.1 Backpropagation.....	17
2.2.2.2 Backpropagation Matlab.....	18
2.2.2.3 Fungsi Aktivasi	21
2.2.3 Webcam.....	22
2.2.3.1 Jenis-Jenis Webcam	23
2.2.3.2 Bagian-Bagian Webcam.....	24
2.2.4 Borland Delphi	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian.....	26
3.2 Objek Penelitian.....	26
3.3 Alat Dan Bahan Penelitian.....	26
3.4 Prosedur Penelitian	27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Perancangan Sistem	29
4.1.1 Perancangan Perangkat Keras	29
4.1.1.1 Skema Maket dan Kamera.....	29
4.1.2 Perancangan Perangkat Lunak	30
4.1.2.1 Perangkat Lunak	30
4.1.2.2 Skema Ekstraksi Capture Kamera	32
4.1.2.3 Skema Jaringan Syaraf Tiruan.....	34
4.1.2.3.1 Skema Input JST	35
4.1.2.3.2 Skema Output JST	38
4.1.2.3.3 Training dan Simulasi Data Input	38
4.2 Implementasi Sistem.....	48
4.2.1 Implementasi Perangkat Keras	48
4.2.1.1 Maket dan Kamera.....	48
4.2.2 Implementasi Perangkat Lunak	49
4.2.2.1 Implementasi Perangkat Lunak Kontrol.....	49
4.2.2.2 Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan.....	51
4.3 Pengujian Sistem.....	53
4.3.1 Pengujian Perangkat Keras.....	53
4.3.1.1 Maket dan Kamera.....	53
4.3.2 Pengujian Perangkat Lunak.....	57
4.3.2.1 Pengaturan Lampu Lalu Lintas.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	66

5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	71
A. Kode Sumber Program GUI	71
B. Kode Sumber Ekstraksi Pixel	136
C. Kode Sumber Training Jaringan Syaraf Tiruan	138
D. Foto Maket dan Jalan Raya	143
E. Foto Pengujian Maket	144

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Alur Pengolahan Citra	13
Gambar 2.2 Komponen Sel Biologis	16
Gambar 2.3 Padanan Sel Dalam JST	16
Gambar 2.4 Webcam.....	22
Gambar 2.5 Interface Delphi.....	25
Gambar 3.1 Urutan Metode Penelitian.....	28
Gambar 4.1 Skema Maket.....	30
Gambar 4.2 Alur Proses Perangkat Lunak Pengendali	31
Gambar 4.3 Skema Ekstraksi Capture Kamera.....	32
Gambar 4.4 Alur Proses Jaringan Syaraf Tiruan	35
Gambar 4.5 Hasil Perakitan Maket Dan Kamera.....	48
Gambar 4.6 Rangkaian Peralatan Pengujian Maket dan Kamera	54

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perincian Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2.2 Keterangan Perintah 2-4.....	18
Tabel 2.3 Keterangan Perintah 2-5.....	19
Tabel 2.4 Keterangan Perintah 2-6.....	19
Tabel 3.1 Bahan dan Alat Penelitian.....	27
Tabel 4.1 Keterangan Skema Maket.....	30
Tabel 4.2 Hasil Proses Deteksi Kepadatan	33
Tabel 4.3 Pasangan Data Input Normal dan Target	37
Tabel 4.4 Perincian Output JST	38
Tabel 4.5. Hasil Pelatihan Backpropagation.....	38
Tabel 4.6 Kriteria Jaringan Backpropagation Setelah Training.....	40
Tabel 4.7 Hasil Simulasi Data Input Training	41
Tabel 4.8 Pasangan Data Input dan Target Baru.....	42
Tabel 4.9 Hasil Simulasi Data Baru.....	43
Tabel 4.10 Bobot Lapisan Input ke lapisan tersembunyi ke-1.....	44
Tabel 4.11 Bobot Bias Lapisan Tersembunyi 1	44
Tabel 4.12 Bobot Lapisan Tersembunyi 1 ke lapisan tersembunyi 2	45
Tabel 4.13 Bobot Bias Lapisan Tersembunyi 2.....	46
Tabel 4.14 Bobot Lapisan Tersembunyi 2 ke lapisan Output.....	46
Tabel 4.15 Bobot Bias Lapisan Output.....	47

Tabel 4.16 Keterangan Gambar 4.5	49
Tabel 4.17 Implementasi Perangkat Lunak Kontrol	50
Tabel 4.18 Waktu Menyala Lampu Hijau.....	51
Tabel 4.19 Implementasi JST	52
Tabel 4.20 Pengujian Kamera Dan Maket	56
Tabel 4.21 Pengujian Putaran Ke-1	59
Tabel 4.22 Pengujian Putaran Ke-2	61
Tabel 4.23 Pengujian Putaran Ke-3	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Kode Sumber Program GUI	71
Lampiran B. Kode Sumber Ekstraksi Piksel.....	136
Lampiran C. Kode Sumber Training Jaringan Syaraf Tiruan	138
Lampiran D. Foto Maket Jalan Raya	143
Lampiran E. Foto Pengujian Maket	144



**PROTOTYPE
SISTEM PENGATUR LAMPU LALU LINTAS OTOMATIS
MENGUNAKAN KAMERA CCTV
BERBASIS JARINGAN SYARAF TIRUAN**

**UMMI ATHIYAH
08650039**

INTISARI

Dewasa ini meningkatnya volume kendaraan menyebabkan kemacetan lalu lintas, terutama di daerah perkotaan. Kondisi tersebut erat kaitannya dengan permasalahan pengaturan lalu lintas pada persimpangan jalan raya. Sistem pengatur lampu lalu lintas konvensional yang ada sekarang ini, hanya berjalan berdasarkan setting yang telah ditentukan sebelumnya oleh petugas DLLAJ sehingga sering terjadi antrian yang tidak merata antar persimpangan. Oleh karena itu dibutuhkan sistem pengatur lampu lalu lintas baru yang bersifat adaptif untuk mengatasi kondisi tersebut.

Berangkat dari kondisi tersebut, penulis mengusulkan penelitian untuk membuat sebuah prototipe sistem pengatur lampu lalu lintas dengan memanfaatkan hasil capture kondisi lalu lintas di setiap persimpangan jalan raya yang berasal dari kamera CCTV. Hasil capture tersebut kemudian diolah menggunakan metode pengolahan citra digital sehingga didapatkan ekstraksi citra capture berupa jumlah piksel putih dan piksel hitam. Jumlah piksel putih dan piksel hitam kemudian dijadikan sebagai input dari jaringan syaraf tiruan.

Dari penelitian yang telah dilaksanakan didapatkan bahwa prototipe sistem pengatur lampu lalu lintas yang memanfaatkan pengolahan citra digital ditunjang dengan jaringan syaraf tiruan sebagai pengenalan pola kepadatan, mampu mengenali pola kepadatan dengan tingkat keberhasilan sebesar 100% pada simulasi data uji Matlab, dan memiliki tingkat keberhasilan sebesar 70% pada simulasi kondisi riil pada maket jalan raya dengan nilai threshold sebesar 120, serta konstruksi jaringan syaraf tiruan yang memiliki dua lapisan tersembunyi dan satu lapisan output dengan fungsi aktivasi masing-masing berupa sigmoid biner. Prototipe sistem pengatur lampu lalu lintas memberikan output berupa lama menyala lampu hijau di sebuah perempatan jalan raya sesuai tingkat kepadatan real-time.

Kata kunci : Produk Kontrol, Lalu Lintas, Kamera, Pengolahan Citra Digital, Jaringan Syaraf Tiruan.

**THE PROTOTYPE
TRAFFIC LIGHT CONTROL SYSTEM
USING CCTV CAMERA
BASED ON ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS**

**UMMI ATHIYAH
08650039**

ABSTRACT

Today, the increased volume of vehicles causing traffic congestion, particularly in urban areas. The condition is closely with traffic management issues at the intersection of the highway. Traffic light control systems existing conventional today, just walking by setting predetermined by the officer so often happens queue DLLAJ uneven across the intersection. Therefore, it needs a new traffic light control system adaptive to cope with the condition.

Departure from these conditions, the authors propose research to create a prototypetraffic light control systemusing the results capture the traffic conditions in every highway interchange from CCTV cameras. Capture the results are then processed using digital image processing method to obtain the extraction of image capture such as the number of white pixels and black pixels. The number of white pixels and black pixels then used as inputs of neural networks.

From the research that has been carried out found that the prototype of a traffic light control system that uses digital image processing is supported by a neural network as pattern recognition density, able to recognize the pattern density with a success rate of 100% in the Matlab simulation test data, and has a success rate of 70 % in simulated real conditions on the highway with mockups threshold value of 120, as well as the construction of artificial neural network with two hidden layers and one output layer activation functions such as sigmoid each binary. Prototype of a traffic light control system provides output in the form of long lit the green light at a highway intersection density corresponding real-time.

Keywords : Control Product, Traffic, Camera, Digital Image Processing, Artificial Neural Networks.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Dewasa ini meningkatnya volume kendaraan menyebabkan kemacetan lalu lintas, terutama di daerah perkotaan. Kondisi tersebut erat kaitannya dengan permasalahan pengaturan lalu lintas pada persimpangan jalan raya. Salah satunya yaitu sering terjadi antrian yang tidak merata antar persimpangan, oleh karena itu dibutuhkan sistem pengatur lampu lalu lintas baru yang mampu untuk mengatasi kondisi tersebut.

Sistem pengatur lampu lalu lintas konvensional yang ada sekarang ini, hanya berjalan berdasarkan setting yang telah ditentukan sebelumnya oleh petugas DLLAJ. Kelemahan dari sistem ini adalah, tidak mampu beradaptasi dengan kondisi lalu lintas secara real-time. Kelemahan lain dari sistem konvensional terjadi pada saat petugas ingin mengubah setting lampu lalu lintas, petugas harus terjun ke lapangan secara langsung, yang menyebabkan pemborosan tenaga dan biaya. Walaupun sistem konvensional memiliki kelemahan, namun sistem konvensional juga memiliki kelebihan yaitu sistem dapat berjalan sesuai waktu sibuk karena memang telah diset sebelumnya oleh petugas DLLAJ.

Saat ini banyak CCTV terpasang di setiap persimpangan, yang di fungsikan secara terbatas untuk melihat kepadatan lalu lintas. Berangkat dari kondisi tersebut, penulis mengusulkan penelitian untuk membuat sebuah prototipe

sistem pengatur lampu lalu lintas dengan memanfaatkan CCTV yang terpasang di setiap persimpangan jalan raya. Dengan mengaplikasikan metode JST dan PCD diharapkan prototipe sistem yang dibuat, mampu menggantikan sistem konvensional dalam mengatur lampu lalu lintas, dengan berbagai keunggulan yaitu sistem mampu beradaptasi dengan kondisi kepadatan lalu lintas secara realtime, sistem mampu memberikan jeda antrian lampu hijau dan lampu merah secara adil bagi setiap jalur persimpangan jalan, sistem mampu meminimalisir biaya yang harus dikeluarkan oleh DLLAJ dalam mengelola lampu lalu lintas, yaitu dengan meniadakan keharusan petugas untuk terjun ke lapangan dikala mengubah setting lampu lalu lintas, sistem yang dikembangkan memanfaatkan peralatan yang telah tersedia, sehingga biaya pengembangan dapat ditekan.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membuat sebuah sistem pengatur lampu lalu lintas yang cerdas.
2. Bagaimana gambar hasil kamera dapat dianalisa, untuk mengetahui kepadatan jalan.
3. Bagaimana cara mengimplementasikan metode jaringan syaraf tiruan *Backpropagation* sebagai basis deteksi pola kepadatan lalu lintas.

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Sistem disimulasikan dalam model maket persimpangan empat jalan raya.
2. Basis deteksi JST menggunakan metode Backpropagation yang ditraining dan disimulasikan dengan bantuan software Matlab 7.
3. Proses deteksi belum dapat menghitung jumlah alat transportasi, hanya dapat mengukur tingkat kepadatan berdasarkan seberapa besar citra jalan tertutup oleh citra alat transportasi.
4. Kondisi hidup/nyala lampu lalu lintas akan disimulasikan dalam bentuk software.
5. Jalan yang akan dianalisis dalam gambar adalah berasal dari maket simulasi.
6. Resolusi gambar ditetapkan sebesar 640x480 piksel dengan format bitmap.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Merancang dan membuat sistem pengatur lampu lalu lintas yang cerdas
2. Memanfaatkan teknik pengolahan citra digital dalam mengenali dan menganalisa gambar.

3. Mengimplementasikan metode jaringan syaraf tiruan, yang dimanfaatkan sebagai sistem deteksi untuk mengenali pola kepadatan jalan.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah

1. Meringankan dan mempermudah petugas pengatur lalu lintas dalam proses pengaturan lalu lintas.
2. Mengurangi jumlah kemacetan, terutama pada jam-jam sibuk.
3. Efisiensi waktu tunggu lampu lalu lintas.

1.6 KEASLIAN PENELITIAN

Pengembangan sistem traffic light sebagai suatu sistem pengatur lalu lintas telah ada yang mengembangkan, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Susanto, dkk. (2010) yang berjudul "*Perancangan Pengaturan Sistem Traffic Light Dengan CCTV Dinamis: Deteksi Kepadatan Jalan Dengan Citra Digital Pada Maket Jalan Simping Empat*". Demikian juga penelitian yang berkaitan dengan jaringan syaraf tiruan yang digunakan sebagai prediksi dari sebuah pola, telah dilakukan oleh Sari (2010) yang berjudul "*Pengenalan Pola Golongan Darah Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Back Propagation*".

Dari beberapa penelitian di atas, peneliti berkeyakinan bahwa penelitian yang berjudul "Prototipe Sistem Pengatur Lampu Lalu Lintas Otomatis

Menggunakan Kamera CCTV berbasis jaringan syaraf tiruan” belum pernah dilakukan.

1.7 SISTEMATIKA PENULISAN SKRIPSI

Sistematika dalam penulisan skripsi ini akan dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat penelitian, keaslian penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi teori-teori dasar yang mendukung dan melandasi kegiatan penelitian. Serta berisikan tinjauan terhadap hasil penelitian terdahulu yang bertemakan pengolahan citra digital ataupun JST.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi penjelasan mengenai metode penelitian yang digunakan dalam penelitian eksperimental, yang meliputi peroses desain, percobaan training JST, serta pengujian keseluruhan sistem yang dihasilkan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan pembahasan sistem yang telah dihasilkan, pembahasan mengenai percobaan JST, serta beserta uji coba sistem. Uji coba sistem dilaksanakan berdasarkan parameter yang telah ditetapkan, dan kemudian dilakukan analisis terhadap hasil uji coba tersebut. Uji coba sistem yang dilaksanakan yaitu uji pengenalan JST. Uji coba dilaksanakan untuk mengetahui

aplikasi tersebut telah dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi sesuai dengan yang diharapkan.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini beserta saran untuk pengembangan selanjutnya.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Sistem pengatur lampu lalu lintas berhasil dibuat, meskipun visualisasi dari lampu lalu lintas masih berada dalam taraf perangkat lunak, dan dalam proses simulasi sistem menggunakan maket simulasi perempatan jalan raya untuk mengetahui adanya kepadatan lalu lintas.
2. Metode pengolahan citra digital berhasil dimanfaatkan untuk mengekstrak piksel dari suatu citra hasil capture kamera, yaitu banyaknya piksel putih dan piksel hitam. Yang kemudian, jumlah piksel tersebut menjadi input dari jaringan syaraf tiruan.
3. Jaringan syaraf tiruan berhasil diimplementasikan dalam perangkat lunak pengontrol lampu lalu lintas. Sehingga lama waktu menyala lampu hijau dalam sebuah ruas persimpangan jalan raya dapat sesuai dengan tingkat kepadatan ruas tersebut. Semakin padat suatu ruas, maka lampu hijau menyala semakin lama.
4. Kondisi/pola kepadatan lalu lintas dalam sebuah persimpangan berhasil diketahui berdasarkan citra hasil capture kamera, yang kemudian diolah dengan jaringan syaraf tiruan. Sehingga dapat dikelompokkan menjadi

lima kriteria yaitu sangat lengang, lengang, sedang, padat, dan sangat padat.

5. Jaringan syaraf tiruan yang dibuat pada penelitian ini mampu mengenali citra kepadatan dengan tingkat pengenalan sebesar 100%, dari 35 kondisi kepadatan pada simulasi data uji Matlab. Serta sistem pengatur lampu lalu lintas memiliki tingkat keberhasilan pengenalan sebesar 70% pada simulasi kondisi riil pada maket jalan raya dengan nilai treshold sebesar 120.

5.2 SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dan kesimpulan yang didapatkan, maka saran untuk penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut :

1. Sebaiknya digunakan kamera dengan kualitas yang lebih baik, supaya hasil capture kepadatan jalan raya menjadi lebih jelas sehingga kepadatan dapat lebih mudah dideteksi.
2. Tempat pemasangan kamera dibuat lebih kokoh, sehingga mampu menyangga kamera dengan lebih baik.
3. Perlu dilakukan training jaringan syaraf tiruan lebih lanjut untuk memperoleh hasil output yang lebih presisi.
4. Sistem pengatur lalu lintas yang telah dibuat, dapat dikembangkan lebih lanjut visualisasi lampu lalu lintas tidak hanya dalam taraf perangkat lunak, namun dapat divisualisasikan secara nyata pada keadaan real.

5. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dalam hal ekstraksi citra hasil capture kamera menggunakan metode pengolahan citra digital selain tresholding, supaya diperoleh hasil pengenalan yang lebih maksimal. Dan meminimalisir distorsi yang disebabkan kondisi pencahayaan yang tidak merata.



DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanti, L. (2010). Rancang Bangun Tool Untuk JST Model Perceptron. *SNATI (Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi)* , E85-E90.
- Agung, R. (2009). *Simulator Pengatur Lampu Lalu Lintas Berdasarkan Waktu dan Kepadatan Kendaraan Berbasis Mikrokontroler AT89S52*. Bali: Universitas Udayana.
- Balza, A., & Firdausy, K. (2005). *Teknik Pengolahan Citra Digital Menggunakan Delphi*. Yogyakarta: Ardi Publishing.
- Beale, M. H., T.Hagan, M., & B.Demuth, H. (2012). *Neural Network Toolbox User guide*. Masachussets: The Mathworks Inc.
- Firdausy, K., Daryono, & Yudhana, A. (2008). Webcam Untuk Sistem Pemantauan Menggunakan Metode Deteksi Gerakan. *SNATI (Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi)* , J55-J60.
- Fuller, R. (1995). *Neural Fuzzy Systems*. Abo: Abo University.
- Jang, J.-S. R., Chuen-Tsai, S., & Mizutani, E. (1997). *Neuro Fuzzy And Soft Computing* . New York: Prentice Hall.
- Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelligence*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S. (2004). *Membangun Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Matlab & Excel Link*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Munir, R. (2005). *Teori Pengolahan Citra*. Semarang: Universitas Udinus.
- Puspitaningrum, D. (2009). *Jaringan Syaraf Tiruan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Robiin, B. (2004). *Pemrograman Grafis Multimedia*. Yogyakarta: Andi Offset.

- Sari, Z. W. (2010). *Pengenalan Pola Golongan Darah Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation*. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Sasongko, T. D. (2010, February). *Sekilas Tentang Webcam*. Retrieved July 25, 2012, from <http://thathit.wordpress.com/2010/02/22/sekilas-tentang-webcam/>
- Siang, J. J. (2005). *Jaringan Syaraf Tiruan & Pemrogramannya*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Suhartono. (2007). *Feedforward Neural Networks Untuk Pemodelan Runtun Waktu*. 2007: Universitas Gadjah Mada.
- Susanto, S. C., Setiawan, B., & Widyarto, E. (2010). *Perancangan Pengaturan Sistem Traffic Light dengan CCTV Dinamis: Deteksi Kepadatan Jalan Dengan Citra Digital Pada Maket Jalan Simpang Empat*. Semarang: Universitas Katolik Soegijapranata.
- Sutoyo, T. (2009). *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Swamardika, A. (2005). *Simulasi Kontrol Lampu Lalu Lintas Sistem Detector Dengan Menggunakan PLC Untuk Persimpangan Jalan Waribang-WR.Supratman Denpasar*. Bali: Universitas Udayana.
- Wijaya, M. C., & Tjiharjadi, S. (2009). *Mencari Nilai Treshold Yang Tepat Untuk Perancangan Pendeteksi Kanker Trofoblas*. Jakarta: Universitas Maranatha.