

**PENGENALAN RAMBU LALU LINTAS LARANGAN
BERBASIS BENTUK DAN WARNA DENGAN METODE
IMAGE CENTROID ZONE DAN EUCLIDEAN DISTANCE**

Skripsi



oleh

PRAKOSA ANANTA SAPUTRA

71120047

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI
INFORMASI UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA**

2017

**PENGENALAN RAMBU LALU LINTAS LARANGAN
BERBASIS BENTUK DAN WARNA DENGAN METODE
IMAGE CENTROID ZONE DAN EUCLIDEAN DISTANCE**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

PRAKOSA ANANTA SAPUTRA

71120047

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI
INFORMASI UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2017

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

Pengenalan Rambu Lalu Lintas Larangan Berbasis Bentuk dan Warna dengan Metode Image Centroid Zone dan Euclidean Distance

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 6 Januari 2017



PRAKOSA ANANTA SAPUTRA
71120047

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGENALAN RAMBU LALU LINTAS
LARANGAN BERBASIS BENTUK DAN WARNA
DENGAN METODE ZONING DAN K-NEAREST
NEIGHBOR

Nama Mahasiswa : PRAKOSA ANANTA SAPUTRA

N I M : 71120047

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Gasal

Tahun Akademik : 2016/2017

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 30 November 2016

Dosen Pembimbing I



Widi Hapsari, Dra. M.T.

Dosen Pembimbing II



Prihadi Beny Waluyo, SSi., MT.

HALAMAN PENGESAHAN

Pengenalan Rambu Lalu Lintas Larangan Berbasis Bentuk dan Warna dengan Metode Image Centroid Zone dan Euclidean Distance

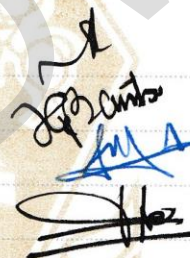
Oleh: PRAKOSA ANANTA SAPUTRA / 71120047

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 19 Desember 2016


Yogyakarta, 6 Januari 2017
Mengesahkan,

Dewan Penguji:


1. Widi Hapsari, Dra. M.T.
2. Prihadi Beny Waluyo, SSi., MT.
3. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom., M.Cs.
4. Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.




Dekan


(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi


(Gloria Virginia, Ph.D.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “PENGENALAN RAMBU LALU LINTAS LARANGAN BERBASIS BENTUK DAN WARNA DENGAN METODE IMAGE CENTROID ZONE DAN EUCLIDEAN DISTANCE”.

Dengan selesainya tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan masukan-masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan baik dari bentuk penyusunan maupun materinya. Oleh karena itu segala kritikan dan saran yang membangun akan penulis terima dengan baik. Akhir kata semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat kepada kita sekalian.

Yogyakarta, 28 September 2016

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas melimpahnya berkat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "PENGENALAN RAMBU LALU LINTAS LARANGAN BERBASIS BENTUK DAN WARNA DENGAN METODE ZONING DAN K-NEAREST NEIGHBOR" dengan lancar.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Teknologi Informasi Jurusan Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta

Selama pembuatan skripsi ini penulis juga mendapat bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu memberikan rahmat dan penyertaan-Nya selama menempuh kuliah hingga pembuatan skripsi, sehingga penulis mampu menyelesaikan dan mengerjakan skripsi ini dengan baik.
2. Ibu Widi Hapsari, Dra., M.T. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Prihadi Beny W., S.Si, M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan arahan serta masukan kepada penulis selama proses pembuatan skripsi dari awal hingga selesai.
3. Para dosen penguji yang telah memberikan arahan dan masukan kepada penulis selama pengujian skripsi.
4. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta yang telah berjasa membagi ilmu dan mendidik penulis.
5. Fakultas Teknologi Informasi Jurusan Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta sebagai tempat penulis menimba Ilmu.
6. Segenap responden yang membantu penulis dalam menghimpun data penelitian ini.

7. Orang tua dan saudara-saudara yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis.
8. Kepada Dina yang selalu menemani dan memberikan kekuatan dalam mengerjakan tugas akhir.
9. Kepada Kurangturu Brotherhood, Sewon, Ago, Damar, Winni, Bima, Tatan, Vero, Cungkring, Cahyo, dan Rio yang selalu menemani dalam suka dan duka dalam tawa dan tangis selama menjalani masa studi bersama.
10. Kepada Dreamcoil, Satrio, Ago dan Breki yang selalu menemani dan memberikan kekuatan.
11. Teman-teman seperjuangan yang memberikan motivasi, bantuan, dan masukan kepada penulis.

Penulis menyadari banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, oleh karena itu sangat diharapkan masukan dari pembaca baik berupa saran maupun kritik. Semoga skripsi ini berguna dan bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 28 September 2016

Penulis

INTISARI

Pengenalan Rambu Lalu Lintas Berbasis Bentuk dan Warna dengan Metode Image Centroid Zone dan Euclidean Distance

Rambu Larangan merupakan rambu yang berguna bagi pengguna kendaraan bermotor untuk tetap waspada agar selalu berhati-hati dalam berkendara, namun masih banyak yang tidak mengetahui arti dari rambu-rambu tersebut. Oleh karena itu, pengenalan citra obyek rambu lalu lintas berjenis larangan diperlukan untuk membantu para pengguna kendaraan bermotor untuk dapat mengerti arti dari jenis rambu larangan yang ada.

Penulis dalam tugas akhir ini menggunakan dua metode yaitu menggunakan metode *Image Centroid Zoning* (ICZ) sebagai metode ekstraksi ciri dan metode *Euclidean distance* untuk proses pengenalan menggunakan data hasil ekstraksi ciri ICZ.

Data Pengujian menghasilkan akurasi sebesar 100% untuk pengujian menggunakan 60 data yang sudah dilatih dan sebesar 34,5% untuk data yang belum dilatih dengan menggunakan 16 jumlah zona yang di hasilkan dari ekstraksi ciri ICZ.

Kata Kunci : Rambu Lalu Lintas Larangan, Ekstraksi Ciri, Image Centroid Zone, Euclidean Distance.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
INTISARI.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori.....	7
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....	13

3.1 Kebutuhan Sistem	13
3.2 Alur Kerja Sistem	14
3.3. Perancangan Antarmuka	19
BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM.....	22
4.1. Implementasi Sistem.....	22
4.1.1 Tampilan Antarmuka Halaman Pelatihan	22
4.1.2 Tampilan Antarmuka Halaman Pelatihan	23
4.2 Analisis Sistem	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tahapan Pengenalan Pola.....	8
Gambar 2. 2 Contoh Rambu Lalu Lintas Larangan	9
Gambar 2. 3 Ilustrasi Ekstraksi Fitur ICZ – ZCZ zona.....	11
Gambar 2. 4 Zoning	11
Gambar 3. 1 Use Case Diagram Sistem	15
Gambar 3. 2 Diagram Alir Secara Umum.....	16
Gambar 3. 3 Diagram Alir Zoning (Image Centroid Zone).....	17
Gambar 3. 4 Diagram Alir Euclidean Distance	18
Gambar 3. 5 Rancangan Antarmuka Halaman Utama	19
Gambar 3. 6 Rancangan Antarmuka Halaman Pengujian.....	20
Gambar 3. 7 Antarmuka Halaman Pelatihan.....	21
Gambar 4. 1 Tampilan Antarmuka Halaman Utama	22
Gambar 4. 2 Tampilan Antarmuka halaman Pengujian	23
Gambar 4. 3 Tampilan Antarmuka Halaman Pengujian	24
Gambar 4. 4 Tampilan antarmuka kotak dialog pemilihan citra.....	25
Gambar 4. 5 Tampilan antarmuka halaman pengujian setelah pemilihan citra	26
Gambar 4. 6 Tampilan antarmuka halaman pengujian setelah deteksi.....	26
Gambar 4. 7 Tampilan antarmuka pengujian setelah proses biner	27
Gambar 4. 8 Tampilan antarmuka pengujian setelah proses zoning.....	28
Gambar 4. 9 Tampilan antarmuka pengujian setelah proses Euclidean Distance. 28	
Gambar 4. 10 Tampilan antarmuka pengujian ketika sedang memilih zona 9	29
Gambar 4. 11 Rambu Deteksi Utuh (a) citra asli (b) citra hasil deteksi	34
Gambar 4. 12 Rambu deteksi terpotong (a) citra asli (b) citra hasil deteksi	35
Gambar 4. 13 Rambu lalu lintas larangan dengan jenis huruf Clearview Highway	35
Gambar 4. 14 Rambu lalu lintaaas larangan tidak menggunakan jenis huruf <i>Clearview Highway</i>	36
Gambar 4. 15 Rambu tanpa stiker dan mampu mengenali citra dengan baik.....	36

Gambar 4. 16 Rambu dengan stiker dan tidak mampu mengenali citra dengan baik
..... 37

©UKDW

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Tabel ukuran data pembagian zona.....	30
Tabel 4. 2 Tabel Hasil Ekstraksi ciri ICZ dari tiap pembagian zona	31
(sambungan)Tabel 4. 3 Tabel Hasil Ekstraksi ciri ICZ dari tiap pembagian zona	32
(sambungan)Tabel 4. 4 Tabel Hasil Ekstraksi ciri ICZ dari tiap pembagian zona	33
Tabel 4. 5 Tabel Hasil pengujian dengan menghitung jarak antara data uji dan data latih.....	37
(sambungan)Tabel 4. 6 Tabel Hasil pengujian dengan menghitung jarak antara data uji dan data latih	38
(sambungan)Tabel 4. 7 Tabel Hasil pengujian dengan menghitung jarak antara data uji dan data latih	39
(sambungan)Tabel 4. 8 Tabel Hasil pengujian dengan menghitung jarak antara data uji dan data latih	40
(sambungan)Tabel 4. 9 Tabel Hasil pengujian dengan menghitung jarak antara data uji dan data latih	41
(sambungan)Tabel 4. 10 Tabel Hasil pengujian dengan menghitung jarak antara data uji dan data latih	42
(sambungan)Tabel 4. 11 Tabel Hasil pengujian dengan menghitung jarak antara data uji dan data latih	43
Tabel 4. 12 Tabel Hasil Pengujian data uji	46
(sambungan)Tabel 4. 13 Tabel Hasil Pengujian data uji	47

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A SOURCE CODE PROGRAM

LAMPIRAN B KARTU KONSULTASI SKRIPSI

LAMPIRAN C FORMULIR CATATAN UJIAN SKRIPSI

LAMPIRAN D FORMULIR PERBAIKAN (REVISI) SKRIPSI

©UKDW

INTISARI

Pengenalan Rambu Lalu Lintas Berbasis Bentuk dan Warna dengan Metode Image Centroid Zone dan Euclidean Distance

Rambu Larangan merupakan rambu yang berguna bagi pengguna kendaraan bermotor untuk tetap waspada agar selalu berhati-hati dalam berkendara, namun masih banyak yang tidak mengetahui arti dari rambu-rambu tersebut. Oleh karena itu, pengenalan citra obyek rambu lalu lintas berjenis larangan diperlukan untuk membantu para pengguna kendaraan bermotor untuk dapat mengerti arti dari jenis rambu larangan yang ada.

Penulis dalam tugas akhir ini menggunakan dua metode yaitu menggunakan metode *Image Centroid Zoning* (ICZ) sebagai metode ekstraksi ciri dan metode *Euclidean distance* untuk proses pengenalan menggunakan data hasil ekstraksi ciri ICZ.

Data Pengujian menghasilkan akurasi sebesar 100% untuk pengujian menggunakan 60 data yang sudah dilatih dan sebesar 34,5% untuk data yang belum dilatih dengan menggunakan 16 jumlah zona yang di hasilkan dari ekstraksi ciri ICZ.

Kata Kunci : Rambu Lalu Lintas Larangan, Ekstraksi Ciri, Image Centroid Zone, Euclidean Distance.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Alat transportasi merupakan bagian dari ekosistem kota yang perlahan terus berkembang dan memenuhi kebutuhan penduduk agar dapat berpindah dari satu tempat ke tempat lain. Karena perkembangan penduduk yang semakin pesat hal ini mengakibatkan lalu lintas menjadi semakin padat, dengan begitu semakin besar juga tingkat kecelakaan pada tempat tersebut. dengan adanya rambu lalu lintas yang berguna untuk menjaga keamanan dan kenyamanan maka pengendara jalan perlu melihat rambu-rambu lalu lintas. Jika tidak ada rambu maka pengendara tidak akan tahu tentang kondisi jalan, situasi jalan, dan sikap yang harus diambil sewaktu berkendara. Seiring dengan berkembangnya teknologi yang ada maka dibuatlah sistem yang dapat mengenali pola rambu lalu lintas dengan menggunakan metode ekstraksi fitur *Image Centroid Zone* dan klasifikasi *Euclidean distance*. Kedua metode tersebut dibahas sebagai pokok bahasan karena dapat meningkatkan keakuratan dari mengenali rambu.

Pada Tugas akhir ini penulis akan menganalisis mengenai proses dari citra yang akan di kenali. Metode untuk memisahkan ciri yang ada pada suatu citra juga akan dianalisis, begitu juga metode klasifikasi tahap akhir. Dalam pengenalan pola terdapat banyak cara untuk metode ekstraksi data contohnya *Principal Component Analysis*, *Transformasi wavelet*, *Gray Level Cooccurrence Matrix*, *Image Centroid Zone*, *Zone Centroid Zone*, dan *Zone Based Hybrid*. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode ekstraksi fitur *zoning* dengan teknik *Image Centroid Zone* dan metode klasifikasi *Euclidean distance*. Sehingga diperoleh sebuah perangkat lunak yang dapat mengenali pola dan bentuk dari rambu lalu lintas larangan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diperoleh dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membangun aplikasi pengenalan rambu-rambu lalu lintas larangan?
2. Berapa akurasi metode *Euclidean distance* dalam mengenali citra rambu lalu lintas larangan dengan menggunakan fitur ekstraksi dari *Image Centroid Zone* ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan yang diterapkan pada penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Obyek yang digunakan untuk penelitian adalah citra rambu lalu lintas larangan yang berbentuk lingkaran dan berwarna merah.
2. Menggunakan citra input file JPEG yang berekstensi (.jpg).
3. Input data uji rambu berada dalam posisi tegak dan tidak terhalangi sebagian oleh objek lain.
4. Sudut pandang pengambilan sampel hanya dari depan.
5. Penelitian dilakukan dengan proses objek citra diam dengan mengikutsertakan *background* foto dari citra rambu lalu lintas.
6. Resolusi citra yang diteliti berukuran 960x1280.
7. Pengambilan data dilakukan saat rambu terkena paparan sinar matahari.
8. Ekstraksi fitur menggunakan metode *Image Centroid Zone*.

9. Pengukuran tingkat kemiripan menggunakan *Euclidean distance*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian adalah sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan metode ekstraksi fitur *Image Centroid Zone* dan klasifikasi *Euclidean Distance* ke dalam bahasa pemrograman untuk membangun program aplikasi yang dapat mengenali rambu lalu lintas larangan.
2. Mengetahui nilai akurasi dari metode ekstraksi fitur *Image Centroid Zone* dan klasifikasi *Euclidean Distance* dalam mengenali Rambu Lalu Lintas berjenis Larangan.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang akan digunakan sebagai langkah-langkah untuk pemecahan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara mempelajari teori-teori yang diperlukan dalam penelitian melalui jurnal-jurnal yang berkaitan dengan metode ekstraksi fitur *Image Centroid Zone* dan klasifikasi *Euclidean Distance*. Selain itu teori pendukung yang dipelajari antara pengetahuan mengenai pengolahan citra digital dan computer vision.

- b. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan cara mengambil gambar-gambar rambu lalu lintas berjenis Larangan yang ada di Yogyakarta dan Klaten dengan menggunakan kondisi yang ada dalam batasan masalah.

- c. Analisis Rancangan Sistem

Analisa terhadap perancangan sistem yang akan di bangun, metode yang digunakan, memilih bahasa pemrograman, antarmuka sistem, dan fungsionalitasnya.

d. Implementasi

Melakukan ekstraksi fitur dengan Zoning untuk mendapatkan nilai fitur dari tiap zona yang ada dalam citra masukan yang sebelumnya sudah di olah melalui tahap *preprocess* untuk dilatih ke dalam klasifikasi *Euclidean Distance* agar dapat mengenali masing-masing rambu lalu lintas berjenis larangan.

e. Metode Uji dan Analisis hasil

Tahap pengujian hasil sistem yang dibangun untuk menganalisa keakuratannya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika diperlukan untuk memberi dasar-dasar penulisan supaya hasil yang diperoleh dari penulisan akan lebih terarah. Adapun sistematika penulisan yang digunakan kali ini adalah:

BAB 1 Pendahuluan

Bab Pendahuluan berisi tentang bagian awal dari penulisan laporan. Dimana pada bagian ini memuat Latar Belakang Masalah, Perumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Metode Penelitian dan Sistematika Penulisan.

BAB 2 Tinjauan Pustaka

Pada bab ini memuat mengenai berbagai teori yang didapatkan dari berbagai sumber pustaka yang diperlukan untuk memecahkan masalah. Bab ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori. Tinjauan Pustaka berisi tentang penelitian-penelitian dari sebelumnya, sedangkan untuk Landasan Teori berisi tentang penjelasan rambu, rambu

lalu lintas berjenis larangan, metode *preprocessing* Region Growing, metode ekstraksi fitur *Image Centroid Zone* dan metode klasifikasi *Euclidean Distance*.

BAB 3 Analisis dan Perancangan Sistem

Bab ini mencakup analisis teori yang digunakan dan bagaimana mengimplementasikan ke dalam suatu sistem yang hendak dirancang. Pada dasarnya bab ini memuat bahan dan materi yang dipakai dalam riset. Selain itu juga terdapat variable yang digunakan dan data yang dikumpulkan yang diuraikan secara jelas termasuk sifat, satuan beserta kisarannya. Yang terakhir yaitu, penguraian simulasi atau perancangan yang akan dilakukan dengan jelas.

BAB 4 Implementasi dan Analisis Sistem

Bab ini memuat hasil riset atau implementasi serta pembahasan atau analisis dari riset yang telah dilakukan oleh penulis. Untuk hasil riset atau implementasi akan disajikan dalam bentuk daftar, tabel, foto, maupun bentuk lainnya. Sedangkan untuk pembahasan tentang hasil yang diperoleh akan disajikan berupa penjelasan yang teoritis dan hasil riset juga akan dibandingkan dengan hasil riset terdahulu yang sejenis.

BAB 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil pengujian yang telah dilakukan dan berisi saran untuk mengembangkan penelitian selanjutnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pada penelitian tentang implementasi metode zoning ICZ dan Euclidean distance dalam mengenali rambu lalu lintas berjenis larangan, sistem menghasilkan akurasi paling tinggi sebesar 41,3% yang berada pada zona 28 dengan dimensi 2 x 14 dan nilai akurasi paling rendah sebesar 13,79% yang berada pada zona 4,6,16 dimensi 4 x 4, 24 dimensi 4 x6 untuk pengujian menggunakan 29 data uji. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa sistem masih belum baik dalam mengenali rambu-rambu larangan.

5.2 Saran

Penelitian ini masih memiliki beberapa kekurangan yang menyebabkan sistem belum baik dalam mengenali rambu-rambu lalu lintas larangan. Beberapa saran yang diberikan untuk beberapa penelitian yang berkaitan ke depan adalah sebagai berikut :

- a. Pengembangan metode deteksi atau pemilihan metode deteksi lain untuk mendapatkan obyek jambu lalu lintas larangan yang lebih baik.
- b. Seleksi noise pada data
- c. Penambahan zona dan pengembangan ekstraksi ciri.
- d. Variasi data pelatihan yang lebih banyak

DAFTAR PUSTAKA

- Lahmura, H. F. (2013). Perbandingan Dalam Pengenalan Karakter Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Image Centroid and Zone Dengan Klasifikasi K-Nearest Neighbour dan Probabilistic Neural Network.
- Mangindaan. (2013). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu lintas.
- Mulia, I. (2012). Pengenalan Aksara Sunda Menggunakan Ekstraksi Ciri Zoning dan Klasifikasi Support Vector Machine.
- Octavia, I. A. (2013). Identifikasi Plat Nomor Menggunakan Fitur Zoning dengan Klasifikasi Support Vector Machine.
- Rachmad, A. (2012). Pengenalan Rumput Laut Menggunakan Euclidean Distance Berbasis Ekstraksi Fitur.
- Syam, R. M. (2013). Pengenalan Aksara Jawa Tulisan Tangan Dengan Menggunakan Ekstraksi Fitur Zoning dan Klasifikasi K-Nearest Neighbour.
- wibawa, w. s. (2012). Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Untuk Mendeteksi Uang Logam Dengan Metode Euclidean Distance.
- Yulianawati. (2002). Penerapan Euclidean Distance pada Pencocokan Pola untuk Konversi Citra ke Teks.