

PENGENALAN POLA RAMBU LALU LINTAS LARANGAN DENGAN METODE CANNY DAN BACKPROPAGATION

Tugas Akhir



Oleh:

Rivelino Robertho Leiwakabessy

22084546

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

2017

PENGENALAN POLA RAMBU LALU LINTAS LARANGAN DENGAN METODE CANNY DAN BACKPROPAGATION

Tugas Akhir



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

Disusun Oleh:

Rivelino Robertho Leiwakabessy

22084546

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

2016

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

Pengenalan Pola Rambu Lalu Lintas Larangan Dengan Metode Canny dan Backpropagation

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, 8 Juni 2017



**RIVELINO ROBERTHO
LEIWAKABESSY**

22084546

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGENALAN POLA RAMBU LALU LINTAS
LARANGAN DENGAN METODE CANNY DAN
BACKPROPAGATION

Nama Mahasiswa : RIVELINO ROBERTHO LEIWAKABESSY

N I M : 22084546

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)


Kode : TIW276

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2016/2017

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 9 Mei 2017

Dosen Pembimbing I



Sri Suwarno, Dr. Ir. M.Eng.

Dosen Pembimbing II



Laurentius Kuncoro Probo Saputra,
S.T., M.Eng.

HALAMAN PENGESAHAN

Pengenalan Pola Rambu Lalu Lintas Larangan Dengan Metode Canny dan Backpropagation

Oleh: RIVELINO ROBERTHO LEIWAKABESSY / 22084546

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 30 Mei 2017

Yogyakarta, 8 Juni 2017
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Sri Suwarno, Dr. Ir. M.Eng.
2. Laurentius Kuncoro Probo Saputra, S.T.,
M.Eng.
3. Prihadi Beny Waluyo, SSi., MT.
4. Ignatia Dhian E K R, S.Kom, M.Eng



Dekan

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

Ketua Program Studi

(Gloria Virginia, Ph.D.)

INTISARI

Pengenalan Pola Rambu Lalu Lintas Larangan dengan Metode Canny dan Backpropagation

Rambu lalu lintas memiliki peranan penting dalam menjaga keselamatan dan ketertiban lalu lintas. Pemahaman terhadap arti dan lambang rambu larangan lalu lintas merupakan suatu keharusan bagi para pengguna jalan, tetapi tidak semua pengguna jalan mengerti arti dari rambu yang ada, dan seringkali dilanggar. Hal itu dikarenakan banyaknya rambu lalu lintas yang ada, dan tidak semua orang mengerti *icon* yang merepresentasikan informasi dari rambu-rambu tersebut. Pemanfaatan teknologi yang dapat membantu pengguna jalan untuk mengerti makna dari rambu-rambu lalu lintas yang ada, yaitu dengan perancangan aplikasi pengenalan pola rambu lalu lintas larangan.

Proses pengenalan rambu dimulai dengan proses *preprocessing* untuk mengubah citra latih menjadi citra biner, kemudian dilanjutkan ke proses *canny* untuk mendapatkan tepi citra setelah itu akan dilakukan ekstraksi fitur. Sistem akan melatih data hasil ekstraksi fitur dengan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dengan skenario-skenario yang sudah ditentukan sebelumnya, setelah tahap pelatihan selesai maka sistem bisa mengimplementasikan data yang sudah dilatih dan membandingkannya pada data-data uji.

Implementasi sistem sendiri mengubah ukuran citra latih menjadi *matrix* sesuai dengan skenario *input* user pada saat pelatihan. Skenario A dengan *input* 15x15, Skenario B dengan *input* 20x20 dan Skenario C 25x25. Setelah user memilih citra uji maka citra tersebut akan mengalami proses *preprocessing* dan *canny*, lalu hasilnya akan dicocokkan dengan hasil pelatihan. Dengan penggunaan Skenario A dengan ukuran 15x15, dengan 225 *hidden layer* secara *default*, *error* minimal sebesar 0,0001, dan jumlah *epoch* maksimum hingga 10000, sistem bisa mengenali data uji dengan persentase keberhasilan pengenalan sebesar 81,6%, bahkan ketika ada *noise* pada citra uji.

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL..... | |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI..... | iii |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | iv |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | v |
| INTISARI..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| BAB I Pendahuluan..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3. Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4. Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.5. Metodologi Penelitian..... | 2 |
| 1.6. Sistematika Penulisan..... | 3 |
| BAB 2 Landasan Teori..... | 4 |
| 2.1. Tinjauan Pustaka..... | 4 |
| 2.2. Landasan Teori..... | 6 |
| 2.2.1. <i>Rambu Lalu Lintas</i> | 6 |
| 2.2.2. <i>Preprocessing</i> | 6 |
| 2.2.3. <i>Grayscale</i> | 7 |
| 2.2.4. <i>Thresholding</i> | 7 |
| 2.2.5. <i>Metode Canny</i> | 8 |
| 2.2.5.1. Tahap – Tahap Algoritma Metode <i>Canny</i> | 9 |
| 2.2.6. Ekstraksi ciri..... | 10 |
| 2.2.6.1. Connected Component Labeling..... | 10 |
| 2.2.6.2. Regionprops..... | 11 |
| 2.2.6.3. Standar Deviasi Luas kuadran..... | 11 |

| | | |
|-----------------------|--|-----------|
| 2.2.7. | Jaringan Syaraf Tiruan | 12 |
| 2.2.7. | Metode <i>Backpropagation</i> | 12 |
| BAB 3 | Analisis Dan Perancangan Sistem | 17 |
| 3.1. | Rancangan Sistem..... | 17 |
| 3.1.1. | Kebutuhan Perangkat Lunak | 17 |
| 3.1.2. | Kebutuhan Perangkat Keras | 17 |
| 3.1.3. | <i>Flowchart</i> Sistem | 18 |
| 3.1.4. | Rancangan Antarmuka | 23 |
| 3.2. | Rancangan Pengujian..... | 28 |
| 3.2.1. | Data Uji..... | 28 |
| 3.2.2. | <i>Arsitektur</i> Neural Network..... | 29 |
| 3.2.3. | Cara Pengujian | 30 |
| 3.2.4. | Cara Menghitung Akurasi Keberhasilan Sistem..... | 31 |
| BAB 4 | Implementasi Dan Analisis Sistem | 32 |
| 4.1. | Implementasi Sistem..... | 32 |
| 4.1.1. | Menu Utama..... | 32 |
| 4.1.2. | Menu <i>Preprocessing</i> | 33 |
| 4.1.3. | Menu <i>Canny</i> | 35 |
| 4.1.4. | Menu Pelatihan | 38 |
| 4.1.4. | Menu Implementasi..... | 40 |
| 4.2. | Hasil Pelatihan | 42 |
| 4.3. | Analisis Hasil Pengujian | 43 |
| BAB 5 | Kesimpulan | 53 |
| 5.1. | Kesimpulan | 53 |
| 5.2. | Saran | 53 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 55 |
| LAMPIRAN | | 57 |

DAFTAR TABEL

| | |
|----------------|----|
| Tabel 3.1..... | 28 |
| Tabel 4.1..... | 35 |
| Tabel 4.2..... | 41 |
| Tabel 4.3..... | 42 |
| Tabel 4.4..... | 42 |
| Tabel 4.5..... | 43 |
| Tabel 4.6..... | 45 |
| Tabel 4.7..... | 45 |
| Tabel 4.8..... | 47 |

©UKDW

INTISARI

Pengenalan Pola Rambu Lalu Lintas Larangan dengan Metode Canny dan Backpropagation

Rambu lalu lintas memiliki peranan penting dalam menjaga keselamatan dan ketertiban lalu lintas. Pemahaman terhadap arti dan lambang rambu larangan lalu lintas merupakan suatu keharusan bagi para pengguna jalan, tetapi tidak semua pengguna jalan mengerti arti dari rambu yang ada, dan seringkali dilanggar. Hal itu dikarenakan banyaknya rambu lalu lintas yang ada, dan tidak semua orang mengerti *icon* yang merepresentasikan informasi dari rambu-rambu tersebut. Pemanfaatan teknologi yang dapat membantu pengguna jalan untuk mengerti makna dari rambu-rambu lalu lintas yang ada, yaitu dengan perancangan aplikasi pengenalan pola rambu lalu lintas larangan.

Proses pengenalan rambu dimulai dengan proses *preprocessing* untuk mengubah citra latih menjadi citra biner, kemudian dilanjutkan ke proses *canny* untuk mendapatkan tepi citra setelah itu akan dilakukan ekstraksi fitur. Sistem akan melatih data hasil ekstraksi fitur dengan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dengan skenario-skenario yang sudah ditentukan sebelumnya, setelah tahap pelatihan selesai maka sistem bisa mengimplementasikan data yang sudah dilatih dan membandingkannya pada data-data uji.

Implementasi sistem sendiri mengubah ukuran citra latih menjadi *matrix* sesuai dengan skenario *input* user pada saat pelatihan. Skenario A dengan *input* 15x15, Skenario B dengan *input* 20x20 dan Skenario C 25x25. Setelah user memilih citra uji maka citra tersebut akan mengalami proses *preprocessing* dan *canny*, lalu hasilnya akan dicocokkan dengan hasil pelatihan. Dengan penggunaan Skenario A dengan ukuran 15x15, dengan 225 *hidden layer* secara *default*, *error* minimal sebesar 0,0001, dan jumlah *epoch* maksimum hingga 10000, sistem bisa mengenali data uji dengan persentase keberhasilan pengenalan sebesar 81,6%, bahkan ketika ada *noise* pada citra uji.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kepadatan lalu lintas di kota-kota besar di Indonesia memungkinkan adanya permasalahan yang terjadi pada transportasi perkotaan, contoh umumnya yaitu kemacetan dan kecelakaan. Untuk mengatasi masalah tersebut pemerintah membuat tanda rambu-rambu lalu lintas berupa larangan. Rambu lalu lintas adalah salah satu alat perlengkapan jalan dalam bentuk tertentu yang menurut lambang, huruf, angka, kalimat dan perpaduan diantaranya, yang berfungsi untuk memberikan peringatan, larangan, perintah dan petunjuk pengguna jalan.

Rambu lalu lintas memiliki peranan penting dalam menjaga keselamatan dan ketertiban lalu lintas. Pemahaman terhadap arti dan lambang rambu larangan lalu lintas merupakan suatu keharusan bagi para pengguna jalan, tetapi tidak semua pengguna jalan mengerti arti dari rambu yang ada dan seringkali dilanggar. Hal itu dikarenakan banyaknya rambu lalu lintas yang ada dan tidak semua orang mengerti icon yang merepresentasikan informasi dari rambu-rambu tersebut. pemanfaatan teknologi yang dapat membantu pengguna jalan untuk mengerti makna dari rambu-rambu lalu lintas yang ada, yaitu dengan perancangan aplikasi pengenalan pola rambu lalu lintas larangan. Layaknya pada manusia, sistem pengenalan pola merupakan percobaan untuk meniru kemampuan pancaindra yang dimiliki oleh manusia khususnya penglihatan. Sebagai contoh, untuk meniru indera penglihatan manusia, komputer harus memiliki kemampuan standar dan logis dalam mengenali pola yang ada pada suatu citra yang nantinya akan diproses.

Pengenalan pola rambu lalu lintas (larangan) untuk mendeteksi rambu lalu lintas akan dilakukan dengan model pelatihan pada sistem yang

dibuat di komputer. Metode yang akan digunakan untuk pengenalan pola rambu lalu lintas (larangan) untuk mendeteksi rambu lalu lintas adalah metode *canny* dan *backpropagation*.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun sebuah sistem pengenalan pola rambu lalu lintas untuk mengidentifikasi rambu lalu lintas larangan dengan metode *canny* dan *backpropagation*.
2. Berapa tingkat akurasi sistem dalam melakukan pengenalan terhadap rambu lalu lintas larangan?

1.3 Batasan Sistem

Ruang lingkup dalam permasalahan ini dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut:

1. Hanya mendeteksi 20 jenis rambu larangan.
2. Data masukan terdiri dari rangkaian rambu lalu lintas larangan yang memiliki format *Portable Network Graphics* (png).

1.4 Tujuan Penelitian

Menyusun suatu sistem perangkat lunak yang dapat menerjemahkan arti dari rambu lalu lintas larangan dan menguji cara kerja metode *canny* dan *backpropagation* dalam mengenali rambu larangan.

1.5 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan:

1. Melakukan studi kepustakaan melalui membaca buku, jurnal, *e-book* dan artikel mengenai pengenalan pola yang dapat mendukung penulisan tugas akhir.
2. Melakukan analisis terhadap masalah yang ada, batasan yang dimiliki, dan kebutuhan yang diperlukan.

3. Metode yang digunakan adalah *Canny* dan *Backpropagation*.
4. Melakukan serangkaian uji coba dan evaluasi terhadap program yang telah dibangun dan melakukan analisis terhadap program yang dibuat.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika Tugas Akhir ini secara garis besar dapat dituliskan sebagai berikut:

Bab 1 Pendahuluan, diuraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2 Landasan Teori, akan berisi landasan yang digunakan ataupun yang berkaitan dengan skripsi.

Bab 3 Perancangan Sistem, akan dibahas mengenai algoritma yang digambarkan untuk menggambarkan alur kerja sistem beserta perancangan antar muka sistem.

Bab 4 Implementasi dan Analisis Sistem, berisi implementasi program berupa *interface* atau tampilan program beserta *input* dan *output* program, penjelasan, pengujian, dan analisa dari sistem kerja program.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran, berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan serta saran-saran yang mungkin untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan implementasi dan analisis sistem, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode *canny* dan *backpropagation* dapat diimplementasikan ke dalam sistem pengenalan rambu lalu lintas larangan, dengan persentase keberhasilan rata-rata pengenalan rambu secara keseluruhan sebesar 73,4%.
2. Implementasi *canny* dan *backpropagation* pada pelatihan bisa memberikan persentase keberhasilan pengenalan citra rambu dengan noise minimal sebesar 95,0%, 56,6% pada citra dengan noise maksimal, dan 68,3% pada citra dengan noise *salt & pepper*.
3. Ukuran normalisasi citra pada proses pelatihan mempengaruhi hasil pengenalan rambu, skenario A dengan normalisasi 15 x 15 memiliki persentase keberhasilan rata-rata pengenalan rambu sebesar 81,6%, lebih tinggi dari persentase keberhasilan dari skenario B sebesar 66,6% dengan normalisasi ukuran citra 20 x 20, dan skenario C 73,2% dengan normalisasi ukuran citra 25 x 25.

5.2.Saran

Saran yang diajukan penulis untuk perbaikan dan pengembangan sistem selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Menambah jumlah data latih maupun data uji sehingga sistem dapat mengenali lebih dari 20 jenis rambu larangan.
2. Implementasi metode *canny* dan *backpropagation* dapat ditambahkan fitur lain sehingga dapat mengenali ciri lebih baik lagi

3. Pada pengembangan selanjutnya dapat dibuat sistem pengenalan rambu larangan secara *real time*.

©UKDW

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. (2006). *Metoda Backpropagation Neural Network Untuk Mengelompokkan Pola Huruf Tertentu Dalam Bentuk Vektor*, 36.
- Budiyanto, D. (2000). *Data Mining Dengan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Kohonen*, 81.
- Pattiserlihun, A., Setiawan, A., Suryasatryia T. (2012). *Aplikasi jaringan Syaraf Tiruan Pada Pengenalan Pola Tulisan Dengan Metode Backpropagation*, 9.
- Putra, D. (2004). *Pengolahan Citra Digital*, 40.
- Rosi, P. (2010). *Pengenalan Huruf Alfabet Kapital Dengan Metode Ekstraksi Ciri Zoning Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation*, 73.
- Sholahuddin, A. (2002). *Penerapan Neural network Tentang Metode Backpropagation Pada Pengenalan Pola Huruf*, 87.
- Siang, J. J. (2004). *Jaringan Syaraf Tiruan Dan Pemrogramannya Menggunakan Matlab*, 97-108.
- Togatorop, D. S .K. (2013). *Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Pengenalan Karakter Kata Tulisan Tangan*, 59
- Vasudeva, N., Parashar, H., J., Singh V. (2012). *Offline Character Recognition System Using Artificial Neural Network*, 451.
- Utari, W. A. (2010). *Pengenalan Pola Dengan Menggunakan Metode Backpropagation Menggunakan Matlab*, 13.
- Dzuratul,dkk(2012). *Membangun Aplikasi Tentang Pendektesian Rambu Lalu Lintas , Dengan Input Device Kamera*,10.
- Meikel,J. (2012). *Implementasi Algoritma Canny Dan Backpropagation Dalam Pengenalan Rumah Adat*, 3-5.
- Nugraha, K.A (2012). *Pengenalan Pola Wayang Dengan Metode Canny Dan Backpropagation*, 5.
- Chrisanto, A.W (2013). *Pengenalan Pola Batik Dengan Metode Backpropagation*, 2-4.

Sunarya, IM.G (2012). *Pengenalan Aksara Bali Tercetak Pada Dokumen Menggunakan Multi Layer Perceptron Dengan Pembelajaran Backpropagation.*

Yodha, (2012). *Perbandingan Deteksi Tepi Dengan Metode Laplace Sobel Prewitt Dan Canny Dalam Pengenalan Pola.*

©UKDW