

PENGOLAHAN CITRA UNTUK MEMONITOR KEPADATAN LALU LINTAS "IMAGE PROCESSING FOR TRAFFIC DENSITY MONITORING"

Febrianty¹, Iwan Iwut Tritoasmoro², Achmad Rizal³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Informasi mengenai kepadatan jalur lalu lintas di lokasi tertentu menjadi hal yang penting mengingat jumlah kendaraan yang mengalami peningkatan yang cukup besar khususnya di kota-kota besar. Selama ini informasi mengenai kepadatan jalur lalu lintas diperoleh secara manual, hal inilah menjadi salah satu penyebab munculnya kemacetan yang cukup parah di beberapa jalur tertentu dan di waktu-waktu tertentu. Untuk mendapatkan suatu otomatisasi pada sistem informasi mengenai kepadatan jalur lalu lintas akan dilakukan perekaman beberapa sample kondisi jalur lalu lintas sebagai subsistem dari sistem monitoring kepadatan jalur lalu lintas dengan pengolahan citra digital. Dan dari sini dapat diperoleh informasi kepadatan jalur lalu lintas berupa informasi kondisi jalur lalu lintas. Tapi untuk mempermudah sebaiknya hasil dari proses monitoring dalam bentuk teks atau tulisan.

Pada tugas akhir ini dilakukan studi penerapan teknologi pengolahan citra digital dalam mengelolah informasi dalam bentuk gambar dalam hal ini adalah jalur lalu lintas dalam kaitannya dengan memonitor kepadatan jalur lalu lintas. Proses yang dilakukan untuk identifikasi kondisi jalur lalu lintas adalah akuisisi data, pengolahan awal, ekstraksi ciri dan klasifikasi kondisi. Algoritma yang digunakan untuk ekstraksi ciri tekstur jalur lalu lintas adalah tapis Gabor Wavelet sedangkan untuk klasifikasi ciri dari tekstur jalur lalu lintas yang akan digunakan adalah Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation (BP).

Hasil yang ingin ditampilkan adalah bagaimana suatu sistem dapat mengenali dan membandingkan pola kondisi jalur lalu lintas tertentu dan dapat mengambil keputusan yang tepat dalam hal melakukan pengidentifikasian pada setiap jenis kondisi citra jalur lalu lintas. Sistem yang dirancang ini memiliki tingkat keberhasilan 99,2 % untuk melakukan pengidentifikasian citra jalur lalu lintas dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation.

Kata Kunci : Pengolahan Citra, Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation, Kepadatan Lalu Lintas, Gabor Wavelet Filter

Abstract

The information of traffic density on some locations be one thing that is important, remaining that vehicles value that increase in some towns. Nowadays, the information traffic density is gotten by manually, this is becoming causes the traffic density in some traffic highways. To get automatic in information system about traffic density will be done recorded some traffic ways samples as subsystem of traffic density monitoring system based on image processing. From here can be obtained by traffic density information. It is easier to get a result of processing if the result is text.

In this final project, the study of image processing technology implementations to process the information in the form of image, in this case the highway's traffic density are investigated. The process to categorize the highway conditions are data acquisitions, pre-processing, feature extraction and classification. The algorithm which is implemented to feature extraction is Gabor Wavelet Filter, on other side the categorize the characteristic of the highway texture will use Artificial Neural Network with Backpropagation metode.

The results that will be showed are how a system can identify and compare the feature of highway traffic condition and can take a decision that correctly in identify every kind of highway traffic condition image. This system that is made has performance about 99,2 % to identify highway traffic condition with Artificial Neural Network Backpropagation.

Keywords : Image Processing, Artificial Neural Network Backpropagation, Traffic Density, Gabor Wavelet Filter

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini peningkatan jumlah kendaraan yang beroperasi di jalur lalu lintas, khususnya di kota-kota besar sangat tinggi. Peningkatan jumlah kendaraan yang tidak dibarengi dengan pelebaran jalur lalu lintas mengakibatkan kepadatan lalu lintas di beberapa jalur lalu lintas pada waktu-waktu tertentu.

Selama ini informasi mengenai kepadatan lalu lintas diperoleh secara manual. Hal ini juga menjadi salah satu penyebab keterlambatan dalam menghindari kepadatan lalu lintas. Dan jika kepadatan lalu lintas ini terjadi pada kurun waktu yang lama dan penggunaan jalur lalu lintas yang sangat penuh, kondisi ini cukup dikenal dengan istilah kemacetan lalu lintas. Untuk mendapatkan otomatisasi dalam hal memonitor kepadatan lalu lintas akan dilakukan pengambilan citra kondisi jalur lalu lintas sebagai sub sistem dari sistem monitor kepadatan lalu lintas dengan pengolahan citra digital. Dan dari sini dapat diperoleh informasi berupa kondisi jalur lalu lintas.

Dalam penelitian ini akan memanfaatkan pengolahan citra, citra yang digunakan adalah citra yang diperoleh melalui *camera digital* yang nantinya disimpan sebagai basisdata. Pengolahan citra ini memanfaatkan kondisi jalur lalu lintas, misal kondisi jalur lalu lintas dalam keadaan lengang yang berarti bahwa citra memiliki citra jalur lalu lintas yang sangat dominan dibandingkan dengan citra yang lain dalam hal ini adalah kendaraan ataupun obyek yang berada di jalur lalu lintas. Hasil dari pengolahan citra ini akan menjadi input pada Jaringan Syaraf Tiruan untuk pengenalan pola dan identifikasi kondisi jalur lalu lintas sehingga dapat diketahui kondisi jalur lalu lintas.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan melakukan implementasi program aplikasi yang berfungsi untuk memonitor kepadatan lalu lintas melalui pengolahan

citra dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* dan perhitungan jarak *Euclidean*.

2. Menganalisis performansi program aplikasi untuk memonitor kepadatan lalu lintas dengan parameter tingkat keberhasilan atau keakuratan dan kecepatan komputasi.

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang menjadi acuan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan program aplikasi pengidentifikasian jalur lalu lintas menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode *Backpropagation*.
2. Analisa proses pembelajaran dari Jaringan Syaraf Tiruan terhadap masukan ciri citra jalur lalu lintas.
3. Analisa performansi program aplikasi dalam mengidentifikasi kondisi jalur lalu lintas secara analisis maupun dari hasil pengujian.
4. Analisa perbandingan kebenaran data dengan jarak *Euclidean*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan implementasi tugas akhir ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Citra yang menjadi inputan adalah citra jalur lalu lintas satu arah hasil dari pengambilan citra dengan menggunakan *camera digital* sedemikian rupa sehingga mencakup luasan yang diinginkan dengan pencahayaan matahari cuaca cerah di luar ruangan.
2. Format citra asli merupakan citra berwarna 24-bit dalam format windows Bitmap Graphics (ekstensi *.bmp).
3. Pada proses filtering dan deteksi tepi dengan algoritma *Canny* menggunakan tool box yang telah ada pada *Software Matlab 7.1*.
4. Teknik ekstraksi ciri yang digunakan hanya jenis *Gabor Wavelet*.
5. Proses identifikasi menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*. Sebagai pembanding untuk kebenaran data dalam

proses identifikasi dilakukan perhitungan jarak *Euclidean* pada nilai vektor ciri citra.

6. *Software* yang dipakai dalam tugas akhir ini adalah *Matlab 7.1*.
7. Perangkat lunak yang dihasilkan adalah untuk mengenali citra jalur lalu lintas sebagai kondisi jalur lalu lintas.
8. Jenis citra yang dipakai untuk pengolahan adalah citra aras keabuan.
9. Pembagian kondisi citra jalur lalu bersifat subjektif.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Bertujuan untuk mempelajari dasar teori dari literature-literatur mengenai pengidentifikasian suatu obyek (dalam hal ini kondisi lalu lintas):
 - Mempelajari tentang pengolahan citra digital dan pengenalan pola
 - Mempelajari tentang filter *Gabor Wavelet*
 - Mempelajari tentang Jaringan Syaraf Tiruan
2. Pengumpulan Data
Bertujuan untuk mendapatkan data citra jalur lalu lintas yang akan digunakan sebagai masukan dari perangkat lunak.
3. Implementasi Perangkat Lunak
Bertujuan untuk melakukan implementasi metode pada perangkat lunak sesuai dengan analisa perancangan yang telah dilakukan
4. Analisa Performansi
Bertujuan untuk melakukan analisa performansi pengidentifikasian dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan perhitungan jarak dengan *Euclidean*.
5. Mengambil Kesimpulan

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun menurut sistematika penulisan terdiri atas lima bab yang disusun sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah, tujuan penulisan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Berisi tentang teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini, yaitu teori tentang dasar citra digital, filter *Gabor Wavelet*, jaringan syaraf tiruan dan perhitungan jarak dengan *Euclidean*.

BAB III Perancangan dan Implementasi Perangkat Lunak

Berisi urutan proses model perancangan tahap pengolahan awal, proses ekstraksi ciri dengan filter *Gabor Wavelet*, proses klasifikasi dengan Jaringan Syaraf Tiruan dan pengenalan dengan jarak *Euclidean*.

BAB IV Analisa Hasil Simulasi

Berisi penjelasan tentang hasil penelitian dan pembahasan mengenai hasil penelitian tersebut.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan dari analisa yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari tahapan perancangan hingga pengujian yang dilakukan pada sistem pengolahan citra untuk memonitor kepadatan lalu lintas adalah sebagai berikut.

1. Rancangan sistem pengidentifikasian kondisi jalur lalu lintas menggunakan filter *Gabor Wavelet*, Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* dan perhitungan jarak *Euclidean* terbukti mampu bekerja dengan baik.
2. Keberhasilan sistem dalam mengklasifikasikan kondisi jalur lalu lintas dipengaruhi oleh akuisisi citra dan proses pengolahan awal citra. Akuisisi citra yang tidak tepat, dan proses pengolahan awal yang buruk menyebabkan sistem tidak mampu mengolah citra tersebut serta terjadi kesalahan pengenalan citra.
3. Filter *Gabor wavelet* dapat digunakan dengan baik untuk mengekstraksi ciri pada citra jalur lalu lintas.
4. Penentuan parameter-parameter yang tepat dalam proses pelatihan jaringan syaraf tiruan BP yang berpengaruh pada kinerja jaringan adalah penentuan fungsi aktivasi, jumlah *Epoch*, jumlah *hidden neurons* dan nilai laju belajar. Sehingga arsitektur jaringan syaraf tiruan BP yang memiliki kinerja terbaik dalam proses pengenalan digunakan dalam proses klasifikasi.
5. Pengidentifikasian kondisi citra jalur lalu lintas dengan memanfaatkan Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode *Backpropagation* diperoleh performansi secara keseluruhan sebesar 99,2 %.
6. Selain menggunakan JST, pengidentifikasian kondisi citra jalur lalu lintas dapat juga dilakukan dengan menghitung jarak terdekat (*Euclidean*) nilai vektor ciri citra. Berdasarkan pengujian pengklasifikasian kondisi citra jalur lalu lintas dengan menghitung jarak *Euclidean* memiliki kinerja keberhasilan 82,22 %.

5.2 Saran

Penelitian lebih lanjut diharapkan dapat memperbaiki kekurangan yang ada dan diharapkan dapat mengembangkan yang apa yang telah dilakukan pada penelitian ini. Untuk itu disarankan hal-hal berikut.

1. Pengambilan citra jalur lalu lintas dapat dilakukan dengan pengaturan yang diatur sedemikian rupa sehingga pada citra jalur lalu lintas yang diperoleh sesuai untuk diinputkan ke sistem.
2. Sistem dibuat untuk mengidentifikasi kondisi citra jalur lalu lintas dengan variasi cuaca dan noise yang lebih banyak. Sehingga nantinya bisa menjadi Sistem Cerdas untuk pengaturan kepadatan jalur lalu lintas pada lokasi-lokasi tertentu
3. Sistem klasifikasi kondisi jalur lalu lintas dapat dikembangkan sekaligus dengan perangkat keras dalam memproses citra jalur lalu lintas secara waktu nyata (*realtime*), sehingga nantinya dapat dipergunakan secara nyata dalam aplikasi kehidupan sehari-hari.
4. Untuk meningkatkan kecepatan komputasi proses klasifikasi dengan JST dapat digunakan algoritma JST lain, misalnya *Adaptive Resonance Theory (ART)*

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K, Chandra & dkk. *Program Penghitung Jumlah Orang Lewat Menggunakan Webcam*. Jurnal, Universitas Kristen Petra, Surabaya, 2007.
- [2] Artificial Intelligent Laboratory. *Artificial Neural Network Exclusive Training*. Bandung, 2007.
- [3] Munir, Rinaldi. *Pengolahan Citra Digital Dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung, 2004.
- [4] Pratama, Ivan Nur. *Identifikasi Iris Mata Menggunakan Filter 2D Gabor Wavelet Dan Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization (LVQ)*. Tugas Akhir, STT Telkom, 2006.
- [5] Puspitaningrum, D. *Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan*. ANDI Yogyakarta, Yogyakarta, 2006.
- [6] Putra, Andhika Bandung. *Speech Recognition Menggunakan Gabor Wavelet dan Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation Untuk Sistem Keamanan Berbasis Suara*. Bandung, 2006.
- [7] Sari, Marlindia Ike. *Identifikasi Plat Nomor Kendaraan Berbasis Pengolahan Citra Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Adaptive Resonance Theory 2 (ART2)*. Bandung, 2006.
- [8] Siang, JJ. *Jaringan Syaraf Tiruan & Pemrogramannya Menggunakan Matlab*. ANDI Yogyakarta, 2005.
- [9] Tryandini, Enggar. *Pengenalan Wajah Menggunakan Filter Gabor 2D dan Jaringan Syaraf Tiruan Back Propagation*. Tugas Akhir STT Telkom, Bandung, 2007.
- [10] Y, H. Rizal. *Pengukuran Kepadatan Arus Lalu Lintas Menggunakan Sensor Kamera*. Jurnal, Electrical Engineering Polytecnic Institute of Surabaya, 2003.