



APLIKASI PENGENALAN CITRA RAMBU LALU LINTAS BERBENTUK LINGKARAN MENGGUNAKAN METODE JARAK *CITY-BLOCK*

¹Galang Romadhon (09018195), ²Murinto (0510077302)

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika
Universitas Ahmad Dahlan

Prof.Dr.Soepomo,S.H.,Janturan,Umbulharjo,Yogyakarta 55164

¹Email: galangsukses888@gmail.com

²Email: murintokusno@tif.uad.ac.id

ABSTRAK

Rambu lalu lintas merupakan salah satu alat perlengkapan jalan dalam bentuk tertentu yang memuat lambang, huruf, angka, kalimat atau perpaduan di antaranya, yang digunakan untuk memberikan peringatan, larangan, perintah dan petunjuk bagi pemakai jalan. Citra rambu lalu lintas menarik untuk dikenali karena sering dijumpai oleh semua orang dan memiliki tingkat kerumitan tersendiri terutama dari bentuk dasar dan pola yang terkandung di dalamnya. Sistem pengenalan untuk identifikasi rambu lalu lintas berbasis komputer merupakan proses memasukkan informasi berupa citra ke dalam komputer. Selanjutnya komputer menerjemahkan serta mengidentifikasi jenis rambu lalu lintas tersebut dengan menggunakan metode klasifikasi City-Block.

Dalam penelitian ini dilakukan perancangan aplikasi pengenalan citra rambu lalu lintas berbentuk lingkaran. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah city-block. Proses akuisisi data citra rambu lalu lintas memanfaatkan kamera digital. Ekstraksi ciri yang dipakai adalah perhitungan vektor sedangkan software yang digunakan untuk membangun aplikasi ini adalah matlab R2010a. Data yang digunakan sebanyak 90 citra terdiri dari 15 citra acuan dan 75 citra uji. Untuk masing-masing rambu larangan parkir, larangan berhenti, larangan berbelok, larangan melebihi kecepatan 40km/jam dan larangan masuk bagi semua kendaraan data acuan yang digunakan sebanyak 3 citra sedangkan untuk citra uji sebanyak 15 sampel untuk masing-masing jenis rambu lalu lintas.

Dari penelitian yang dilakukan menghasilkan sebuah aplikasi pengenalan citra rambu lalu lintas berbentuk lingkaran menggunakan metode jarak city-block. Pengujian untuk kerja sistem dilakukan dengan melakukan variasi ukuran citra 50 x 50, 75 x 75, 100 x 100. Tingkat akurasi pada ukuran 50 x 50 adalah 88 %, ukuran 75 x 75 adalah 86,67 % serta ukuran 100 x 100 adalah 85,33 %. Hasil eksperimen dari pengujian sistem menunjukkan tingkat akurasi yang baik yaitu 88 % pada ukuran citra 50 x 50.

Kata kunci : *Identifikasi Rambu Lalu Lintas, Perhitungan Vektor, Metode Jarak, City-Block.*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dunia otomotif yang semakin berkembang memunculkan berbagai macam gagasan salah satunya adalah ide *auto-pilot* pada kendaraan yang memungkinkan kendaraan dapat mengenali rambu-rambu lalu lintas dengan membuat sistem peringatan rambu-rambu lalu lintas pada kendaraan tersebut. Dengan mengenali tanda rambu-rambu lalu lintas diharapkan kendaraan bisa memberikan informasi pada pengemudi mengenai rambu-rambu yang ada di sekitarnya, sehingga dapat mengurangi pelanggaran lalu lintas yang pada akhirnya dapat mengurangi resiko terjadinya kecelakaan lalu lintas. Untuk dapat mewujudkan ide ini, diperlukan suatu perangkat yang berupa sebuah simulasi mesin komputer yang terhubung pada kendaraan. Komputer dapat digunakan sebagai suatu mesin yang dapat mengelola data gambar dari *image* rambu lalu lintas dan pada akhirnya mengenali rambu-rambu lalu lintas yang ada di sekitarnya.

Rambu lalu lintas merupakan salah satu alat perlengkapan jalan dalam bentuk tertentu yang memuat lambang, huruf, angka, kalimat atau perpaduan di antaranya, yang digunakan untuk memberikan peringatan, larangan, perintah dan petunjuk bagi pemakai jalan. Citra rambu lalu lintas menarik untuk dikenali karena sering dijumpai oleh semua orang dan memiliki tingkat kerumitan tersendiri terutama dari bentuk dasar dan pola yang terkandung di dalamnya. Rambu lalu lintas terbagi dalam rambu peringatan, rambu larangan, rambu perintah, rambu petunjuk dan lain-lain. (Affandi, 2013).

Salah satu operasi dalam pengolahan citra digital adalah identifikasi citra. Terdapat beragam metode untuk mengidentifikasi citra salah satunya adalah *Metode Distance* atau fungsi jarak. Operasi penghitungan jarak merupakan pendekatan umum yang dipakai untuk mewujudkan pencarian citra. Tujuan dari penghitungan jarak adalah untuk menentukan kesamaan atau ketidaksamaan dua vektor fitur. Tingkat kesamaan dinyatakan dengan suatu skor atau rangking. Semakin kecil nilai rangking, semakin dekat kesamaan kedua vektor tersebut. Pengukuran jarak dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya adalah metode *Euclidean*, *City-Block*, *Minkowski*, *Chebyshev*, *Sorensen*, *Gower*, *Kulczynski*, *Intersection*, *Wave Hedges*, *Inner Product*, *Harmonic Mean*, *Cosine*, *Jaccard*, *Dice*, *One Minus Correlation Coefficient* dan lain-lain.

Pengidentifikasian citra yang dilakukan adalah pencitraan dengan menggunakan citra rambu lalu lintas. Rambu lalu lintas mempunyai bentuk bermacam-macam, berbentuk belah ketupat (rambu peringatan), kotak (rambu petunjuk), lingkaran (rambu perintah dan larangan). Pada penelitian ini citra rambu lalu lintas yang digunakan adalah citra berbentuk lingkaran khususnya rambu larangan itupun hanya rambu-rambu larangan yang sering dijumpai di jalanan. Dari berbagai metode yang ada, dalam penelitian ini identifikasi citra rambu lalu lintas menggunakan metode fungsi jarak *City-Block* dan menggunakan ekstraksi ciri citra. Ekstraksi ciri bertujuan untuk menajamkan perbedaan-perbedaan pola sehingga akan memudahkan dalam pemisahan kategori kelas pada proses klasifikasi. Dalam mengekstraksi ciri pada citra ada beberapa fitur yang dapat digunakan yaitu deteksi tepi, *spectrum fourier*,

fraktal, wavelet, amplitudo, histogram, penghitungan vektor dan masih banyak ekstraksi fitur lainnya.

Dari uraian tersebut maka akan dibuat “Aplikasi Pengenalan Citra Rambu Lalu Lintas Berbentuk Lingkaran Menggunakan Metode Jarak *City-Block*”.

2. Landasan Teori

2.1 Citra

Citra merupakan istilah lain untuk gambar sebagai salah satu komponen multimedia yang memegang peranan yang sangat penting sebagai bentuk informasi visual. Citra mempunyai karakteristik yang tidak dimiliki oleh data teks, yaitu citra kaya dengan informasi. Secara harfiah, citra (*image*) adalah gambar pada bidang dwimatra (dua dimensi). Ditinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi menerus (*continue*) dari intensitas cahaya pada bidang dwimatra. Sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagian dari berkas cahaya tersebut. Pantulan cahaya ini ditangkap oleh alat-alat optik, misalnya mata pada manusia, kamera, pemindai (*scanner*), dan sebagainya, sehingga bayangan objek yang disebut citra tersebut terekam.

Citra sebagai keluaran dari suatu sistem perekaman data dapat bersifat, antara lain:

1. Optik berupa foto
2. Analog berupa sinyal video seperti gambar pada monitor televisi
3. Digital yang dapat langsung disimpan pada suatu pita magnetik

Citra diam adalah citra tunggal yang tidak bergerak. Untuk selanjutnya, citra diam disebut citra saja. Sedangkan, citra bergerak (*moving images*) adalah rangkaian citra diam yang ditampilkan secara beruntun (sekuensial) sehingga memberi kesan pada mata sebagai gambar yang bergerak. Setiap citra di dalam rangkaian disebut *frame*.

2.2 Citra Skala Keabuan (*Grayscale*)

Citra *grayscale* adalah citra yang hanya menggunakan warna pada tingkatan warna abu-abu. Warna abu-abu adalah satu-satunya warna dalam ruang RGB dengan komponen merah, hijau, dan biru mempunyai intensitas yang sama. Pada citra beraras keabuan hanya perlu menyatakan nilai intensitas untuk tiap piksel sebagai nilai tunggal, sedangkan pada citra berwarna perlu tiga nilai intensitas untuk tiap pikselnya. Untuk mengubah citra berwarna yang mempunyai nilai matrik masing-masing *r*, *g* dan *b* menjadi citra *grayscale* dengan nilai *s*, maka konversi dapat dilakukan dengan mengambil rata-rata dari nilai *r*, *g*, dan *b*. Bisa juga dengan memberi bobot (*w*) pada RGB karena mata manusia lebih sensitif pada warna hijau, kemudian merah, terakhir biru.

$$s = wr Ri + wg Gi + wb Bi \quad (2.2)$$

Keterangan :

<i>s</i> = nilai grayscale	<i>wr</i> = bobot warna <i>red</i> (merah)
<i>wg</i> = bobot warna <i>green</i> (hijau)	<i>wb</i> = bobot warna <i>blue</i> (biru)
<i>Ri</i> = nilai warna <i>red</i> (merah)	<i>Gi</i> = nilai warna <i>green</i> (hijau)
<i>Bi</i> = nilai warna <i>blue</i> (biru)	

Berdasarkan NTSC (*National Television System Committee*), dimana :

$$wr = 0.29 \quad wg = 0.587 \quad wb = 0.144$$

2.3 Metode Jarak *City-Block*

Jarak merupakan pendekatan yang umum dipakai untuk mewujudkan pencarian citra. Fungsinya adalah untuk menentukan kesamaan atau ketidaksamaan dua vektor fitur. Tingkat kesamaan dinyatakan dengan suatu skor. Semakin kecil nilai, semakin dekat kesamaan kedua vektor tersebut. Pengukuran jarak dilakukan dengan beberapa cara salah satunya adalah jarak *city-block*. Jarak *city-block* didefinisikan sebagai berikut (Kadir, 2012):

$$j(v_1, v_2) = \sum_{k=1}^N |v_1(k) - v_2(k)| \quad (2.4)$$

Keterangan :

$j(v_1, v_2)$ = jarak *city-block*.

v_1 = vektor citra 1

v_2 = vektor citra 2

Dalam hal ini, v_1 dan v_2 adalah dua vektor yang jaraknya akan dihitung dan N menyatakan panjang vektor. Sebagai contoh, terdapat dua vektor seperti berikut:

$v_1 = [1 \ 3 \ 5 \ 8 \ 9 \ 5 \ 3 \ 2 \ 8]$

$v_2 = [3 \ 4 \ 5 \ 7 \ 6 \ 3 \ 9 \ 8 \ 7]$

Jarak *city-block* kedua vektor tersebut berupa $jarak = |1 - 3| + |3 - 4| + |5 - 5| + |8 - 7| + |9 - 6| + |5 - 3| + |3 - 9| + |2 - 8| + |8 - 7| = 22$

3. METODE PENELITIAN

3.1 Subjek Penelitian

Data dalam penelitian ini menggunakan sample citra rambu lalu lintas berbentuk lingkaran khususnya rambu larangan parkir, larangan berhenti, larangan berbelok, larangan melebihi kecepatan 40km/jam dan larangan masuk bagi semua kendaraan yang berekstensi BMP (Bitmap).

3.2 metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan cara yang dilakukan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan untuk mempermudah penelitian. Adapun metode penelitian yang dilakukan antara lain :

1. StudiPustaka

Studi pustaka yaitu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mencari, membaca dan mengumpulkan dokumen-dokumen sebagai referensi seperti buku, artikel dan informasi-informasi tugas akhir yang berkaitan dengan penelitian.

2. MetodeBrowsing

Metode ini dilakukan dengan cara mencari data dan informasi berupa citra, jurnal, teks, dan *source code* program yang berkaitan dengan penelitian yang diambil dari situs di internet.

3. MetodeObservasi

Metode observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data atau fakta dengan melakukan pengamatan secara langsung pada suatu kegiatan penelitian, terutama yang berhubungan dengan informasi rambu-rambu lalu lintas.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem perangkat lunak aplikasi ini diharapkan mampu :

1. Menampilkan citra awal.

2. Menampilkan citra acuan (*database*).
3. Menampilkan citra keabuan (*grayscale*).
4. Menampilkan hasil dari *cropping* citra.
5. Menampilkan hasil penajaman citra.
6. Menampilkan *resize* citra
7. Menampilkan histogram dan plot citra.
8. Menampilkan hasil identifikasi citra rambu lalu lintas.

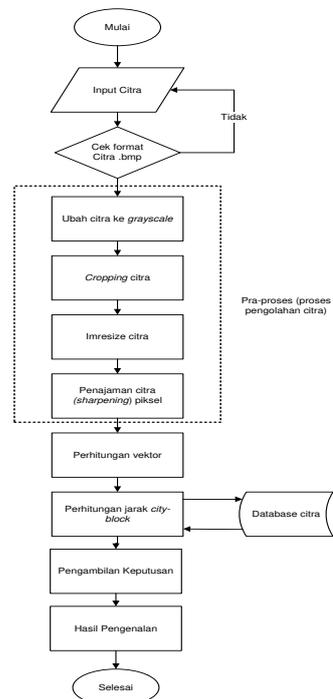
Informasi data citra rambu lalu lintas yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada tabel 4.1 berikut ini :

Tabel 4.1. Informasi data citra rambu lalu lintas

Citra Rambu lalu lintas	Jumlah citra	Citra Acuan	Citra Pengujian	Format
Rambu dilarang masuk	18 citra	3 citra	15 citra	.bmp
Rambu dilarang berhenti	18 citra	3 citra	15 citra	.bmp
Rambu dilarang parkir	18 citra	3 citra	15 citra	.bmp
Rambu dilarang berbalik	18 citra	3 citra	15 citra	.bmp
Rambu dilarang melebihi 40 km/jam	18 citra	3 citra	15 citra	.bmp
Total	90 citra	15 citra	75 citra	

4.2 Perancangan Sistem

Berikut perancangan *flowchart* dari aplikasi pengenalan citra rambu lalu lintas berbentuk lingkaran menggunakan metode jarak *city-block* :



Gambar 4.1. Flowchart Proses Pengenalan Rambu lalu lintas

4.3 Implementasi Sistem

Tampilan program utama dibuat menggunakan *matlab r2010a*. Tampilan halaman utama aplikasi pengenalan citra rambu lalu lintas berbentuk lingkaran menggunakan metode jarak *city-block* seperti gambar berikut :



Gambar 4.1. Tampilan Utama aplikasi

Proses identifikasi citra rambu lalu lintas meliputi:

1. Pengambilancitra digital

File citra yang dikenali sistem adalah yang berekstensi *.bmp.

2. Pemrosesan awal (*Pre – Processing*)

- 1) Citra keabuan (*grayscale*)

merupakan fungsi untuk merubah citra *truecolor* menjadi citra *grayscale* dengan komposisi nilai default pada matlab sebagai berikut :
 $0.298 * R + 0.587 * G + 0.114 * B$.

Citra asli



Citra *grayscale*



Gambar 4.2. Citra rambu dari berwarna ke *grayscale*

- 2) Segmentasi (*cropping*)

Segmentasi bertujuan untuk memisahkan citra rambu lalu lintas berbentuk lingkaran dengan *background* dengan cara memotong (*cropping*) area pada citra rambu lalu.

Citra *grayscale*



Citra *cropping*



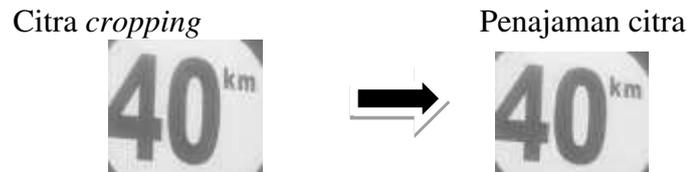
Gambar 4.3. Citra setelah disegmentasi (*cropping*)

- 3) *Resize* citra

Citra diubah ukurannya (*resize*) yaitu memperkecil ukuran citra untuk mendapatkan hasil yang optimal (memungkinkan sistem bekerja lebih cepat) dan konsisten (memiliki keseragaman ukuran). Ukuran citra yang digunakan pada penelitian ini yaitu 50 x 50, 75 x75 dan 100 x 100.

4) Penajaman citra (*sharpening*)

Penajaman citra bertujuan untuk memperjelas tepi pada objek di dalam citra. Operasi ini dilakukan dengan cara melewatkan citra pada *high pass filter*. *High filter* akan memperkuat komponen yang berfrekuensi tinggi dan menurunkan komponen berfrekuensi rendah. Proses penajaman menggunakan filter lolos tinggi (*high pass filter*) dengan kernel $[-1 \ -1 \ -1 ; -1 \ 8 \ -1 ; -1 \ -1 \ -1]$ yang akan menyebabkan citra input menjadi lebih jelas dan tajam.



Gambar 4.4. Citra setelah dilakukan penajaman

3. Penghitungan Vektor Citra

Ekstraksi ciri penghitungan vektor yaitu menghitung vektor citra. Menghitung vektor pada citra acuan dengan mencari rerata pola masing – masing citra acuan. Masing – masing citra acuan pada rambu lalu lintas yang sejenis dicari nilai vektornya. Nilai yang didapat dari masing – masing citra yang sejenis kemudian dicari total nilainya kemudian dicari nilai reratanya yang akan digunakan sebagai pola citra acuan.

4. Klasifikasi

Pada proses pengukuran jarak akan dihitung dengan metode jarak *city-block*. Pengukuran jarak dilakukan dengan menghitung besarnya jarak citra acuan dan pengujian. Jarak yang terpendek merupakan citra yang mirip dengan citra acuan.

5. Pengambilan keputusan

Pengambilan keputusan adalah proses penentuan dari hasil klasifikasi. Suatu pola baru yang belum dikenal sistem dapat dikatakan mirip dengan salah satu pola *template* jika telah dilakukan proses penghitungan nilai jarak antara pola baru tersebut dengan setiap pola *template*. Kategori kemiripan didasarkan pada nilai jarak terpendek (minimum).

6. Hasil Identifikasi

Hasil identifikasi merupakan hasil akhir dari proses sistem terhadap citra. Citra uji yang telah melewati proses klasifikasi dan pengambilan keputusan diidentifikasi sebagai citra rambu larangan parkir, larangan berhenti, larangan berbelok, larangan melebihi kecepatan 40km/jam dan larangan masuk bagi semua kendaraan.

4.4 Hasil Identifikasi

Tabel 4.2. Tingkat akurasi citra ukuran 50 x 50.

Input	Dilarang Berhenti	Dilarang Parkir	Dilarang Masuk	Dilarang Berbalik Arah	Dilarang Melebihi 40 km/jam
Dilarang Berhenti	14	0	0	1	0
Dilarang Parkir	0	12	0	3	0
Dilarang Masuk	0	0	13	2	0
Dilarang Berbalik Arah	1	2	0	12	0

Dilarang Melebihi 40 km/jam	0	0	0	0	15
Akurasi	88 %				

Tabel 4.3. Tingkat akurasi citra ukuran 75 x 75

Input	Dilarang Berhenti	Dilarang Parkir	Dilarang Masuk	Dilarang Berbalik Arah	Dilarang Melebihi 40 km/jam
Dilarang Berhenti	14	0	0	1	0
Dilarang Parkir	0	12	0	3	0
Dilarang Masuk	0	0	13	2	0
Dilarang Berbalik Arah	2	1	0	12	0
Dilarang Melebihi 40 km/jam	1	0	0	0	14
Akurasi	86,67%				

Tabel 4.4. Tingkat akurasi citra ukuran 100 x 100

Input	Dilarang Berhenti	Dilarang Parkir	Dilarang Masuk	Dilarang Berbalik Arah	Dilarang Melebihi 40 km/jam
Dilarang Berhenti	13	1	0	1	0
Dilarang Parkir	0	13	0	2	0
Dilarang Masuk	0	0	13	2	0
Dilarang Berbalik Arah	0	3	0	12	0
Dilarang Melebihi 40 km/jam	0	0	0	2	13
Akurasi	85,33%				

5. KESIMPULAN

Beberapa hal yang dapat disimpulkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Nilai akurasi dengan citra berukuran 50 x 50 adalah 88 %, ukuran 75 x 75 adalah 86,67 % serta ukuran 100 x 100 adalah 85,33 %. Hasil eksperimen dari pengujian sistem menunjukkan tingkat akurasi yang baik yaitu 88 % pada ukuran citra 50 x 50.
2. Operator jarak *city-block* dapat dimanfaatkan untuk sistem identifikasi citra rambu lalu lintas berbentuk lingkaran.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Balza dan Firdausy, Kartika. 2013. *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Delphi*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Fadlil, Abdul. 2011. *Petunjuk Praktikum Pengenalan Pola*. Fakultas Teknologi Industri, Laboratorium Multimedia, Program Studi Teknik Informatika-Universitas Ahmad Dahlan.
- Kadir, Abdul. 2012. *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Munir, Rinaldi. 2004. *Pengolahan citra Digital dengan pendekatan Algoritmik*. Bandung : Informatika.
- Pratama, Andika. 2011. Aplikasi Pengenalan Rambu Berbentuk Belah Ketupat. *Jurnal Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*.
- Putra, Darma. 2010. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : Andi Offset.



- Sari, Shinta Nur Desmia. 2013. Sistem Identifikasi Citra Jahe (*Zingiber officinale*) Menggunakan Metode Jarak Czekanowski. *Skripsi*. Yogyakarta : Program Studi teknik Informatika UAD.
- Sari, Dian Permata. 2013. Sistem Identifikasi Citra Rimpang Pada Tanaman Famili *Zingiberaceae* (Temu-Temuan) Menggunakan Metode Fungsi Jarak One Minus Correlation Coefficient. *Skripsi*. Yogyakarta : Program Studi teknik Informatika UAD.
- Affandi, F. Rambu dan Marka Jalan. Elearning Universitas Widyagama http://k12008.widyagama.ac.id/rl/diktatpdf/Bab6_Rambu_Dan_Marka_Jalan.pdf (diakses tanggal 11/10/2013).