ALOGARITMA QUATREE UNTUK SEGMENTASI CITRA DIGITAL RAMBU LALU LINTAS

[1] Agustinus Rudatyo Himamunanto, [2] Samuel Tora
[1,2] Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Komputer, Universitas Kristen Immanuel
Jalan Solo Km. 11 PO Box 4 YKAP Yogyakarta, ph: (0274) 496256-296247 fax: (0274) 496258
e-mail: **rudatyo@gmail.com**, **samueltora.90@gmail.com**

Abstrak

Rambu-rambu lalu lintas merupakan salah satu dari perlengkapan jalan yang dapat berupa lambang, huruf, angka, kalimat atau perpaduan di antaranya yang berfungsi sebagai peringatan, larangan, perintah atau petunjuk bagi pemakai jalan. Perkembangano ilmu komputer di dalam pengolahan citra akhir-akhir ini sangat pesat terlebih untuk analisis data. Algoritma quadtree merupakan segmentasi objek di dalam mempertimbangkan homogenitas warna dan konektivitas piksel dalam memperoleh segmen objek untuk proses analisa data di dalam memperoleh symbol pictogram. Aplikasi yang terdiri dari tahap-tahap memproses input citra digital dengan gambar rambu-rambu lalu lintas di Indonesia dimulai dengan merepresentasikan data piksel kemudian mengalami grayscalling.

Kata kunci : segmentasi, algoritma quatree, rambu lalu lintas.

Abstract

Traffic signs is one of the fixtures in form of symbol, letters, number, words of the unity of tham that serves as a warning protibition, instruction for the riders. now adays computer technologies work so fart, especially in data analysis. Algoritma Quatree is the segmentation of objects in considering the homogeneity of color and connetifity of pixels in obtaining a segment object for the data analysis to get the pictogram symbol. Application compriting the steps of processing the input of digital image with images of traffic signs in Indonesia otarted by presenting the pixel data then undergoes grayscaling.

Keywords : segmentation, algoritma Quatree, traffic sign.

1. PENDAHULUAN

Rambu lalu lintas merupakan petunjuk yang diberikan bagi pengguna jalan untuk menjaga kenyamanan dan keselamatan bersama. Namun pada kenyataannya pengemudi dijalan raya kurang cermat dalam melihat rambu-rambu lalu lintas serta kurang paham makna yang tersirat dari rambu-rambu tersebut. Hal ini terjadi terutama saat kondisi jalan cukup padat atau saat rambu-rambu terlihat samar dengan obyek sekitar atau bahkan sedikit tersembunyi. Situasi seperti ini cukup membahayakan baik bagi diri sendiri maupun orang lain.

Pengenalan rambu-rambu secara digital merupakan pendekatan yang mungkin dilakukan untuk memberikan dukungan informasi bagi pengemudi. Namun pengenalan rambu secara digital

memerlukan tahapan proses yang panjang dan segmentasi komponen-komponen obyek pada rambu adalah salah satu tahapan pentingnya. Pada penelitian ini akan dilakukan operasi segmentasi pada citra digital rambu lalu lintas mempergunakan algoritma quadtree. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah melalukan pengamatan dan analisa untuk melihat kemampuan algoritma quadtree dalam melakukan proses segmentasi pada citra digital rambu-rambu lalu lintas jalan raya. Diharapkan hasil penelitian ini akan memberikan informasi bagi operasi lebih lanjut pengenalan pola rambu lalu lintas

2. METODE PENELITIAN

2.1. RAMBU LALU LINTAS

Rambu lalu lintas adalah bagian dari perlengkapan jalan yang memuat lambang, huruf, angka, kalimat atau perpaduan di antaranya, yang digunakan untuk memberikan peringatan, larangan, perintah dan petunjuk bagi pemakai jalan. Berikut dibawah adalah contoh rambu-rambu lalulintas yang berarti “harus berhati-hati”.

Gambar 1. Gambar rambu lalulintas

Berdasarkan jenis pesan yang disampaikan, rambu lalu lintas dapat dikelompokkan menjadi rambu-rambu sebagai berikut :

a. Rambu peringatan.
   Rambu yang memperingatkan adanya kondisi berbahaya dan berpotensi bahaya agar para pengemudi berhati-hati dalam menjalankan kendaraannya.
b. Rambu petunjuk.
   Rambu yang memberikan petunjuk atau keterangan kepada pengemudi atau pemakai jalan lainnya, tentang arah yang harus ditempuh atau letak kota yang akan dituju lengkap dengan nama dan arah letak itu berada.
c. Rambu larangan.
   Rambu ini untuk melarang penggunaan dan pergerakan lalu lintas tertentu.

2.2. SEGMENTASI CITRA DIGITAL

Segmentasi citra digital adalah operasi yang digunakan untuk menemukan komponen-komponen dari obyek citra digital tersebut. Tujuan utamanya adalah membagi citra ke dalam basis elemen sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Segmentasi citra otomatis merupakan proses yang cukup sulit dalam pengolahan citra. Algoritma segmentasi untuk citra monochrome (citra dengan tingkat keabuan) secara umum berbasiskan pada satu atau dua sifat dasar nilai tingkat keabuan: diskontinuitas

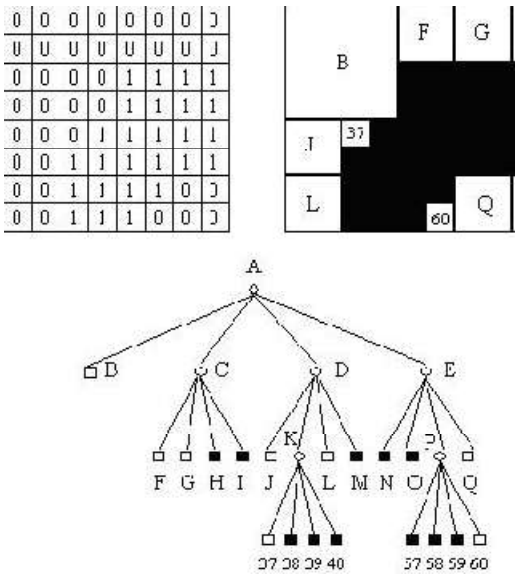
dan similaritas. Operasi pengolahan citra dasar untuk mendeteksi diskonituitas adalah seperti penjelasan di bagain sebelumnya (seperti deteksi titik, garis dan sisi). Algoritma segmentasi similaritas dapat berbasiskan nilai threshold, region grow (perkembangan daerah), atau pemisahan dan penggabungan daerah. Secara formal segmentasi citra dapat didefinisikan sebagai proses membagi suatu citra R ke dalam beberapa daerah R1,R2, ...,Rn sedemikian sehingga:

a. Setiap segmentasi adalah lengkap: Sni=1 Ri = R
b. Setiap daerah adalah Uniform
c. Setiap daerah tidak saling beririsan : Ri T Rj = ; 8i 6= j
d. Piksel pada suatu daerah memiliki sifat yang sama
e. Daerah yang saling bertetangga memiliki sifat yang bebrbeda.

2.3. ALGORITMA QUADTREE

Salah satu cara segmentasi citra adalah membagi citra ke beberapa blok dengan bentuk yang regular. Bentuk ini sering ditetapkan pada keseluruhan citra dan segmentasi dialakukan dengan membedakan ukuran blok. Teknik ini sering ditemukan pada metode kompresi citra yang tidak memerlukan suatu segmentasi citra yang sempurna, selain bertujuan meminimumkan variansi dalam suatu blok.

Segmentasi Quadtree berawal hanya pada satu segmen yaitu keseluruhan citra. Misalkan ukuran citra n x n piksel, selanjutnya citra kemudian secara rekursif dibagi ke dalam empat daerah yang memiliki ukuran yang sama fracn2xfracn2 hingga blok sesuai dengan kriteria uniform yang sudah didefinisikan. Kriteriatersebut secara umum merupakan variansi piksel dalam blok. Blok dianggap homogen jika variansi kurang dari nilai threshold (ambang) e tertentu, jikatidak maka blok dibagi kembali ke dalam sub-blok. Gamabar 2.9.adalahcontoh suatu quadtree.

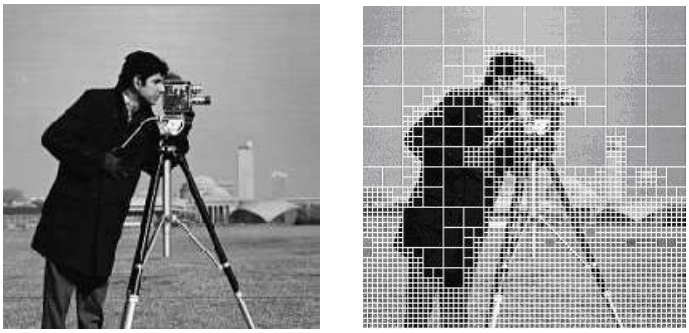


Gambar 2. Contoh Struktur Data Quadtree

Citra tidak dibagike dalam empat daerah melainkan ke dalam dua daerah yang memilikiukuran yang sama. Arah pembagian bervariasi sehingga blok pada levelpertama (=keseluruhan citra) dibagi secara horizontal). Pada level ke

duapembagian dilakukan dengan arah vertikal, dan pada level ke tiga dilakukansecara horizontal kembali dan seterusnya. Blok berbentuk bujur sangkar atau persegi panjang dengan dimensi 2 : 1 melalui cara ini. Kriteria threshold dapat dilakukan secara variasi seperti pada segmentasiquadtree.Kriteria yang cocok lainnya, dapat di guanakn untuk segmentasiquadtree dan binary tree, begitu pula segmentasi polygon.

Generalisasi segmentasi binary tree yang dibagi pada sembarang arah, tidak hanya horizontal dan vertikal.Suatu garis lurus yang digambarkan dari sembarang piksel batas daerah ke piksel batas daerah yang lainnya. Garis tersebut membagi daerah menjadi dua sub daerah. Hasil daerah tersebut selalu berbentuk polygon, sehingga metoda ini disebut segmentasi polygon. Gambar 3 berikut adalah contoh pembagian blok polygon.



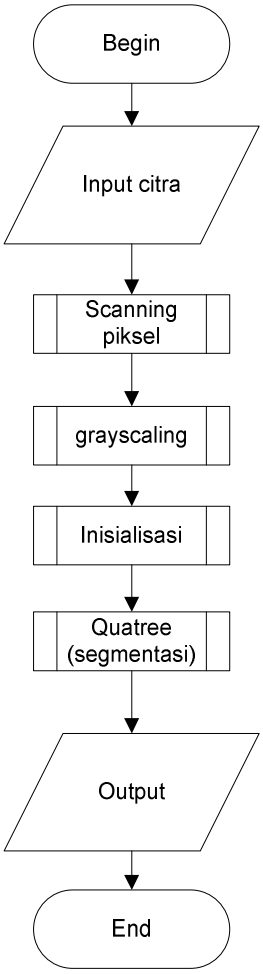
Gambar 3. Contoh implementasi segmentasi Quadtree

2.4. PROSES SEGMENTASI RAMBU DENGAN ALGORITMA QUADTREE

Penelitian ini mempergunakan obyek input berupa citra digital rambu-rambu lalulintas berikut adalah memproses input dan ouput berupa citra digital. Objek pada citra digital input adalah rambu-rambu lalu lintas. Sesuai dengan peraturan menteri perhubungan bahwa rambu-rambu lalu lintas terdiri dari objek berupa pictogram untuk meyampaikan pesan, peringatan, informasi dan atribut untuk menentukan jenis rambu-rambu tersebut. Berikut adalah contoh gambar input :

Gambar 4. Contoh citra input rambu lalulintas

Proses kerja system akan mengolah citra input dan akan menghasilkan segmen komponen-komponen obyek citra rambu lalu lintas. Penelitian ini hanya akan melakukan uji dan analisis algoritma Quadtree dalam melakukan operasi segmentasi pada input citra rambu lalu lintas. Interpretasi output akan dilakukan pada penelitian berikutnya. Adapun diagram alir proses segmentasi adalah seperti berikut:

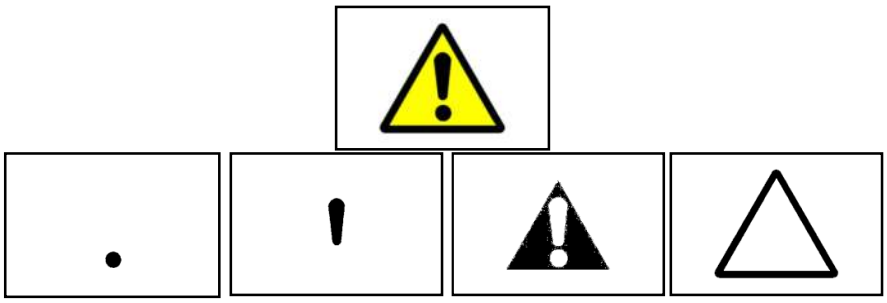


Gambar 5. Pemrosesan model segmentasi objek

Proses diawali dengan memasukan gambar input yang dilanjutkan dengan scanning piksel. Proses ini adalah merepresentasikan derajat keabuan pada citra input dalam pemetaan piksel kedalam data numeric pada format true color 24 bit. Piksel-piksel tersebut di dalam dimensi array tinggi dan lebar sesuai ukuran piksel gambar input. Selanjutnya adalah proses grayscalling yaitu proses untuk menentukan warna dari komponen merah, hijau dan biru ke dalam komponen tunggal dengan format 8 bit. Proses dilanjutkan ke dalam urutan inisialisasi yaitu proses membagi area citra input ke dalam kuadratik berformat tree. Cara yang digunakan adalah membagi gambar input ke dalam 4 kuadran selama piksel-piksel dalam region terdapat perbedaan intensitas. Proses tersebut berjalan di dalam perulangan untuk setiap kuadran dengan indicator selesai perulangan adalah tidak ada lagi perbedaan intensitas piksel atau sampai pada ukuran kuadran terkecil. Proses segmentasi warna terlebih dahulu dikerjakan pada setiap region dalam ukuran minimal kuadran dan kuadran yang terdiri dari intensitas piksel yang homogeny. Proses merging pada seluruh kuadran akan menggabungkan setiap konektivitas piksel pada kuadran yang masih bertetangga. Proses ini bekerja di dalam perulangan yang terus-menerus sampai seluruh kuadran berkelompok sesuai

dengan region dalam segmen objek masing-masing. Proses selanjutnya adalah proses membuat atribut pada segmen-segmen objek pada gambar hasil pemrosesan.

Sebagai contoh input citra rambu-rambu lalu lintas pada Gambar 3. Pada saat dikenai proses segmentasi akan menghasilkan segmen-segmen yang merupakan obyek komponen dari rambu-rambu lalu lintas. Adapun hasil segmentasi kurang lebih seperti terlihat pada Gambar 6. dibawah ini.



Gambar 6. Contoh atribut lalu lintas pada citra output

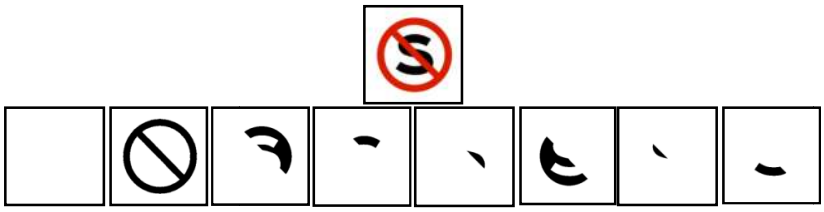
Aplikasi memproses piksel-piksel input yang di dalam dimensi data untuk mengelompokan piksel-piksel yang masih terkoneksikan dan kesamaan intensitas piksel. Pengelompokan piksel-piksel (segmentasi) tersebut merupakan segmen yang memiliki homogenitas sebagai objek. Proses segmentasi ini bekerja dengan penelusuran pada setiap kuadran dengan menggunakan konektivitas spatial 3x3 piksel dan kesamaan intensitas piksel. Proses dikerjakan oleh perintah yang terdapat di dalam perulangan yang bekerja secara terus menerus di dalam mengelompokan piksel sampai seluruh piksel berhasil ditandai. Proses algoritma quatree pertama kali adalah inisialisasi data objek dan data temporary 1. data. Penelusuran piksel pada data temporary 1 dengan mengatur dimensi spatial berguna agar spatial tidak keluar dari dimensi citra digital. Penelusuran yang ditandai dengan intensitas piksel yang sama dan belum tergolong dalam segmen manapun akan digolongkan sebagai suatu segmen objek di dalam data objek. Piksel yang ditandai terdapat pada kuadran yang tidak memiliki homogenitas maka piksel tersebut dicopy ke dalam data temporary 2. Sedangkan piksel yang terdapat pada kuadran yang memiliki homogenitas maka kuadran tersebut digolongkan sebagai suatu segmen objek. Piksel-piksel pada kuadran akan dipilih yang masih belum memiliki konektivitas bebas ke dalam data temporary 2. Setelah selesai penelusuran sebagai penanda bahwa proses sudah memperoleh satu segmen objek maka data temporary 1 akan direset dan diisi lagi dari data piksel dari temporary 2. Selanjutnya dicari piksel bebas lainnya untuk menginisialisasi segmen baru dan temporary 1. Proses akan berhenti jika sudah tidak ada piksel baru lagi yang dapat di inisialisasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk menguji tingkat keberhasilan algoritma Quadtree melakukan proses segmentasi pada input citra rambu-rambu lalulintas. Ada 3 hal yang diuji dalam penelitian ini meliputi: segmentasi komponen, segmentasi warna dan kecepatan pemrosesan.

3.1.SEGMENTASI KOMPONEN OBYEK

Rambu-rambu lalu lintas menggunakan warna pokok untuk lebih memperjelas visual di dari gambar dalam representasinya. Algoritma Quadtree bekerja berdasarkan pengelompokan warna pada proses segmentasinya. Setiap kelompok warna yang sergam akan dipisahkan atau disegmentasi kedalam satu kelompok yang sama. Proses ini menyebab visual latar belakang citra input rambu lalulintas dianggap satu komponen sendiri. Berikut ini (Gambar 7.) adalah hasil pengujian dengan sebuah citra input rambu lalulintas yang menunjukkan sebanyak 8 komponen obyek dari citra input rambu lalulintas "*dilarang berhenti disini*".

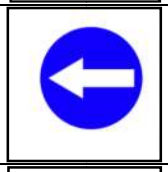


Gambar 7. Hasil pengujian segmentasi rambu lalulintas

3.2. SEGMENTASI KOMPONEN OBJEK DAN WARNA POKOK

Pengujian berikut ini melakukan pengujian objek pada pictogram pada presepsi visual berikut hasil pemrosesannya. Hasil pengujian selanjutnya yang diharapkan dari hasil segmentasi dengan algoritma Quadtree ini adalah mengetahui jumlah warna pokok yang dipergunakan pada input citra rambu-rambu lalulitas. Adapun pengujiannya adalah sebagai berikut.

Tabel 1 Pengujian pemrosesan segmentasi objek

No	Gambar input	Jumlah warna pokok	Jumlah objek
1		3	8
2		2	3
3		3	4

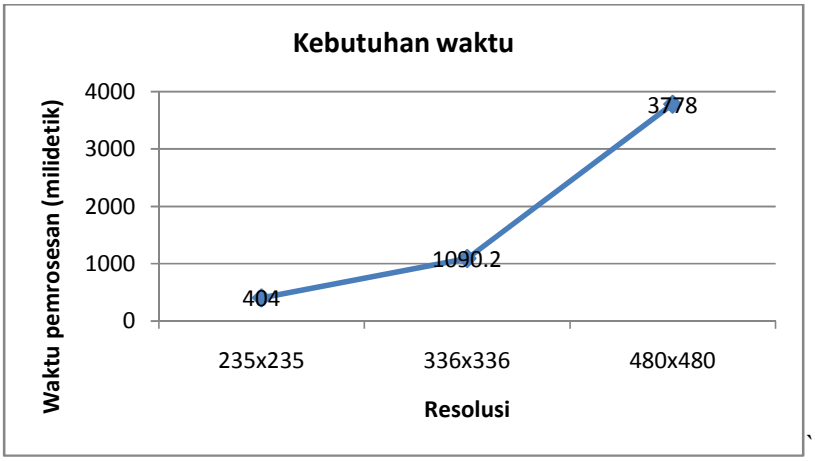
4		3	4
5		3	5

3.3. WAKTU PEMROSESAN

Pengujian berikutnya dilakukan untuk mengetahui rata-rata kebutuhan waktu yang diperlukan dalam pemrosesan segmentasi dengan mempergunakan algoritma Quadtree. Pengujian ini dilakukan dengan mempergunakan komputer dengan spesifikasi prosesor i3, RAM 4GB dan VGA ATI Radeon onboard. Adapun hasil pengujian adalah sebagai berikut :

Tabel 2 Pengujian kebutuhan waktu pemrosesan

No	Gambar	Resolusi	Pengujian (milidetik)					Rata-rata
			1	2	3	4	5	
1	pengujian 1	235x235	396	394	412	420	398	404
2	pengujian 2	336x336	1068	1094	1102	1089	1098	1090.2
3	pengujian 3	480x480	4532	4678	4652	4568	460	3778



Gambar 8. Hasil pengujian rata-rata waktu proses

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian tampak cukup jelas bahwa algoritma Quatree mampu melakukan proses segmentasi objek pada citra input rambu lalulintas. Segmentasi algoritma Quadtree pada model segmentasi pada input citra rambu lalulintas cukup

mampu menenmukan komponen-komponen dasar obyek serta mam[u menemukan informasi warna pokok yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Antony Pranata, "*Pemrograman Borland Delphi*" Andi offset, yogyakarta, 2001

[2] Darma Putra 2004, *Pengolahan citra digital*, Penerbit ANDI.

[3] Edy Mulyanto, *"Catatan Kuliah Pengolahan Citra"*, Teknik Informatika Udinus 2007

[4] Fadlisyah .2007. *"Computer vision dan pengolahan citra",*penerbit ANDI

[5] Fadlisyah.2008. *"Pengolahan citra menggunakan delphi",*penerbitGRAHA ILMU

[6] Munir, Rinaldi, Diktat Kuliah IF 2153, Matematika Diskrit, Edisi Keempat, Program Studi Teknik Informatika, STEI, ITB, 2006.

[7] Munir,Rinaldi.2004.Diktat Kuliah Matematika Diskrit. Departemen Teknik Informatika ITB.

[8] Madcoms. 2003. "*Pemrograman Borland Delphi 7*", penerbit ANDI

[9] Putra Darma.. 2010. *"Pengolahan Citra Digital*".Andi Yogyakarta.

[10] Robin, Bambang, "*Pemrograman Grafis Multimedia Menggunakan Delphi*" Andi Offset, Yogyakarta, 2001

[11] Siang, Jong Jek, 2004, *Matematika Diskrit dan aplikasinya pada Ilmu komputer.*Yogyakarta : Andi Offset.

[12] T. Sutoyo, S.Si., M.Kom., Edy Mulyanto, S.Si.,M.Kom., Dr. Vincent Suhartono, Oky Dwi Nurhayati, MT., Wijanarto, M.Kom., 2009, *Teori Pengolahan Citra Digital*, Penerbit ANDI.

[13] Wijaya, Marvin Ch., Prijono, Agus. (2007).*pengolahan citra digital menggunakan matlab*. Bandung : Informatika.