

IMPLEMENTASI METODE THRESHOLDING DAN METODE REGIONPROPS UNTUK MENDETEKSI MARKA JALAN SECARA LIVE VIDEO

Christoper Johan Pramana¹

¹Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Dian Nuswantoro Semarang
Jl.Nakula I No 5 – 11 Semarang 50131
Telp : (024) 3517361, Fax : (024) 3520165
Email : Christoper_johan@yahoo.com¹

Abstrak

Dalam penelitian ini membahas tentang bagaimana metode thresholding dan metode regionprops dapat digunakan untuk mendeteksi marka jalan raya secara live video pada waktu pagi, siang, sore maupun malam hari. Dengan bantuan webcam eksternal merk logitech tipe C920, posisi kamera disimulasikan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya dilapangan yaitu jarak / tinggi bumper mobil sedan dengan aspal jalan raya yaitu sebesar 30cm dan dengan sudut kemiringan kamera sebesar 55°, aplikasi ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi marka dengan baik dan jelas secara langsung (live video) dan jumlah marka jalan yang telah teridentifikasi dapat dihitung dengan tepat sehingga dapat memudahkan pengendara pemula untuk jenis mobil bermoncong panjang supaya dapat memosisikan mobil yang dikendarainya berada sebelum garis marka jalan sehingga dapat membuat lalu lintas menjadi aman, nyaman, dan lancar.

Kata kunci : *Thresholding, Regionprops, Marka Jalan, Live Video*

Abstract

In this reasearch is discusses about how the thresholding and regionprops methods can be used to identifying the road mark in live video in the morning, afternoon, evening, or night. With a tool camera logitech C920 series. The webcam position is simulated in accordance with the actual situation on the road, the distance sedan bumper with the road is 30cm and the camera angle is 55 °, this application can be used to identify road marks correctly in live video and the number of road marks that have been identified can be calculated precisely in order to make it easier for notice the driver long car types to order the car position can be stoped before the line road mark so it can be to make the traffic be safe, comfortable, and well.

Keywords : *Thresholding, Regionprops, Road Mark, Live Video*

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi di Indonesia memaksa para produsen industri mobil selalu berlomba – lomba untuk menyediakan fasilitas yang memudahkan pengendara dalam mengoperasikan mobil yang dihasilkannya. Diharapkan untuk kedepannya pengolahan citra juga dapat diterapkan dalam perkembangan industri mobil untuk menjadikan teknologi dalam bidang industri mobil menjadi lebih baik lagi.

Menurut Effrod (2000), pengolahan citra adalah istilah umum untuk berbagai teknik untuk memanipulasi dan memodifikasi citra dengan berbagai cara. Citra dua dimensi yang sangat mudah diolah misalnya adalah foto. Setiap foto dalam bentuk citra digital dapat diolah melalui perangkat lunak tertentu, misalnya jika hasil bidikan kamera kurang baik seperti kurang terang, citra dapat dibuat menjadi lebih terang dan juga dimungkinkan untuk memisahkan foto dari latar belakangnya atau bahkan menggabungkan beberapa foto menjadi satu. Citra digital dibentuk oleh sekumpulan titik yang dinamakan piksel (pixel atau picture element). Setiap piksel digambarkan sebagai satu kotak kecil. Setiap piksel memiliki koordinat posisi yang digunakan untuk menunjukkan keberadaan citra tersebut [1].

Sama halnya dengan foto digital, digital video terdiri dari serangkaian gambar digital bitmap ortogonal yang ditampilkan dalam suksesi cepat dengan laju yang konstan. Dalam konteks ini, gambar digital dalam video disebut frame sehingga motion (pergerakan) di dalam video sebenarnya adalah ilusi yang disebabkan oleh pergerakan yang cepat dari image atau frame. Setiap frame gambar digital bitmap ortogonal juga terdiri dari piksel. Jika memiliki lebar piksel W (width) dan tinggi H (height) piksel kita mengatakan bahwa ukuran frame tersebut $W \times H$. Piksel hanya memiliki satu properti yaitu warna mereka. Warna piksel diwakili oleh

sejumlah tetap bit. Semakin banyak bit variasi lebih halus warna dapat direproduksi. Ini disebut kedalaman warna CD (Color Depth) dari sebuah video. [2].

Dalam teknologi informasi, istilah waktu nyata (real time) adalah kondisi pengoperasian dari suatu sistem perangkat keras dan perangkat lunak yang dibatasi oleh rentang waktu dan memiliki tenggang waktu (deadline) yang jelas, relatif terhadap waktu suatu peristiwa atau operasi terjadi. Sebuah sistem non-waktu nyata sebagai lawannya tidak memiliki tenggang waktu. Contoh dari sebuah sistem waktu nyata adalah sistem pengendali pesawat terbang. Batasan waktu pada sistem pengendali pesawat terbang harus tegas karena penyimpangan terhadap batasan waktu dapat berakibat fatal, yaitu kecelakaan. [3].

Real time video merupakan salah satu wujud dari pengimplementasian dari teknologi real time dan video recording yang memungkinkan pengguna untuk melihat kejadian secara langsung (live) sehingga diharapkan kejadian yang sedang berlangsung dapat terekam dan dapat diamati secara live.

Masalah timbul karena selama ini pengendara mobil yang masih pemula khususnya untuk tipe mobil bermoncong panjang akan merasa kesulitan untuk dapat memosisikan mobilnya berhenti sebelum garis marka. Sehingga seringkali mobil yang dikendarainya menginjak garis marka atau bahkan melewati batas marka yang telah ditentukan, hal ini tentu akan berakibat buruk bagi pengendara mobil tersebut dan pengguna jalan lain. Pelanggaran terhadap marka jalan sudah diatur dalam UU LLAJ No. 2 Tahun 2009 Pasal 287, dalam undang – undang tersebut telah dengan jelas dan tegas diberitahukan bahwa akan diberikan sanksi bagi pengemudi kendaraan bermotor yang melanggar marka jalan, berupa denda sebesar Rp 500.000,00. Pelanggaran ini seringkali

dianggap sebagai pelanggaran kecil, padahal pelanggaran marka jalan ini dapat memicu tingkat kecelakaan yang cukup tinggi.

Pada penelitian ini penulis memilih menggunakan metode thresholding dan metode regionprops yang digunakan untuk mengidentifikasi marka jalan dengan cara mengekstrak masing – masing warna RGB (Red, Green, Blue) dari citra yang terekam oleh kamera. Metode thresholding atau yang sering disebut operasi ambang batas merupakan salah satu teknik segmentasi yang baik digunakan untuk citra dengan perbedaan nilai intensitas yang signifikan antara latar belakang dan objek utama (Katz,2000). Teknik analisis citra ini adalah jenis segmentasi citra yang mengisolasi objek dengan mengubah gambar grayscale menjadi gambar biner. Metode tresholding yang paling efektif digunakan pada gambar dengan tingkat kontras tinggi [4]. Sedangkan metode regionprops adalah metode yang digunakan untuk mengukur sekumpulan properti – properti dari setiap region yang telah dilabeli dalam matriks label [5].

Diharapkan dengan adanya pengimplementasian metode thresholding dan regionprops ini dapat mengidentifikasi marka jalan dengan baik sehingga dapat memudahkan pengguna mobil bermoncong panjang untuk memposisikan kendaraannya berada sebelum garis marka berdasarkan real time video yang terekam oleh webcam.

2. TINJUAN PUSTAKA

2.1 Metode Thresholding

Thresholding merupakan salah satu teknik segmentasi yang baik digunakan untuk citra dengan perbedaan nilai intensitas yang signifikan antara latar belakang dan objek utama (Katz,2000).

Parameter kunci di dalam Thresholding merupakan pilihan dalam melakukan Threshold . Terdapat berbagai metode dalam memilih Threshold. Metode paling sederhana dilakukan dengan cara memilih nilai mean atau median. Pada dasarnya jika piksel objek lebih terang dibandingkan dengan background maka piksel objek tersebut juga lebih terang dari rata-ratanya. Pada gambar yang masih memiliki noise dengan background dan nilai objek, mean dan median akan bekerja maksimal dalam threshold. Dalam pendekatan yang lebih dalam, dapat pula dilakukan dengan cara membuat sebuah histogram dari intensitas citra piksel dan menggunakan valley point sebagai nilai threshold. Dengan melakukan pendekatan histogram memungkinkan adanya beberapa nilai rata – rata pada piksel background dan objek, tetapi nilai piksel tersebut mempunyai beberapa variasi nilai yang masih berada pada sekitar nilai rata – rata itu. Akan tetapi biasanya tidak selalu sesederhana itu dan banyak histogram dari citra yang mempunyai valley point yang tidak jelas [9]. Persamaan untuk menentukan nilai thresholding dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$T = \frac{f_{maks} + f_{min}}{2}$$

2.2 Metode Regionprops

Region properties (regionprops) adalah metode yang digunakan untuk mengukur sekumpulan properti – properti dari setiap region yang telah dilabeli dalam matriks label [3]. Bilangan integer positif yang merupakan elemen dari matriks berkorespondensi dengan region yang bersesuaian. Area, panjang major axis, dan panjang minor axis yang digunakan merupakan sebagian dari properti yang dihasilkan fungsi regionprops.

Dalam fungsi regionprops sebuah obyek direpresentasikan sebagai sebuah region dengan pendekatan bentuk persegi panjang.

2.3 Filter Median

Filter Median merupakan *order-static filter* yang paling banyak digunakan, hal ini dikarenakan untuk tipe – tipe noise tertentu, filter ini memberikan kemampuan reduksi noise yang sangat baik dengan blurring yang lebih sedikit daripada linier smoothing filter untuk ukuran citra yang sama. Filter median memberikan hasil yang sangat bagus untuk citra yang terkena noise impluse bipolar dan unipolar [9]. Filter median dirumuskan sebagai berikut :

$$f(x, y) = \text{median}_{(s,t) \in S_{xy}} \{g(s, t)\}$$

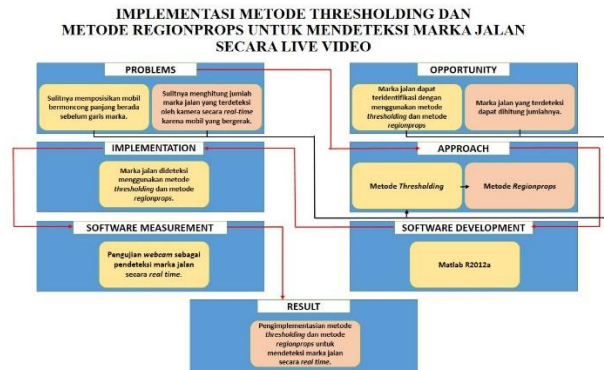
2.4 Marka Jalan

Marka jalan adalah suatu tanda yang berada di permukaan jalan atau di atas permukaan jalan yang meliputi peralatan atau tanda yang membentuk garis membujur, garis melintang, garis serong serta lambang lainnya yang berfungsi untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas [11].

2.5 Video

Video adalah gabungan dari banyak citra digital yang diperlihatkan sesuai urutan dengan jangka waktu tertentu sehingga citra tersebut tampak bergerak. Untuk dapat mengolah video, maka harus mendapatkan data warna pada frame – frame yang ada pada video, karena frame – frame tersebut berupa sebuah citra digital, maka dalam pengolahan video tidak dapat terlepas dari pengolahan citra digital [2].

2.6 Kerangka Pemikiran



3. METODE

3.1 Instrument Penelitian

Pada penelitian ini digunakan beberapa hardware dan software pendukung yang digunakan untuk mendeteksi marka jalan raya. Hardware yang dibutuhkan adalah Laptop ASUS seri A43S dan webcam eksternal merk Logitech seri C920. Sedangkan software yang digunakan penulis pada penelitian ini adalah Matlab R2012a yang digunakan untuk melakukan pengolahan data (video) yang akan diidentifikasi setiap framenya sehingga diharapkan dapat mengidentifikasi marka jalan dengan baik.

3.2 Jenis dan Sumber Data

Dalam laporan tugas akhir ini data primer yang di gunakan penulis di dapatkan langsung dari device yang digunakan yaitu webcam logitech C920 yang menghasilkan sebuah video realtime dalam kurun waktu tertentu

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan untuk mengidentifikasi marka jalan dapat kita lihat pada diagram alir berikut :



Gambar 3.1 Diagram Alir Prosedur Penelitian

3.4 Setting Webcam

Kamera webcam yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah kamera webcam eksternal yaitu webcam logitech C920, hal ini dikarenakan webcam tersebut memiliki spesifikasi 2MP HD Sensor, Up to 8MP Photos dan Carl Zeiss Optic Auto Focus yang memungkinkan pengkapan citra lebih baik dibandingkan dengan webcam built in pada Asus A43S yang hanya VGA.

Webcam yang digunakan harus di setting sesuai dengan kondisi yang sebenarnya di lapangan yaitu jarak sebenarnya antara bumper mobil sedan yang akan dipasang

kamera dengan jalan guna memberikan hasil maksimal dalam penelitian ini. Jarak tersebut adalah 31 cm dengan sudut kemiringan kamera adalah 55° .

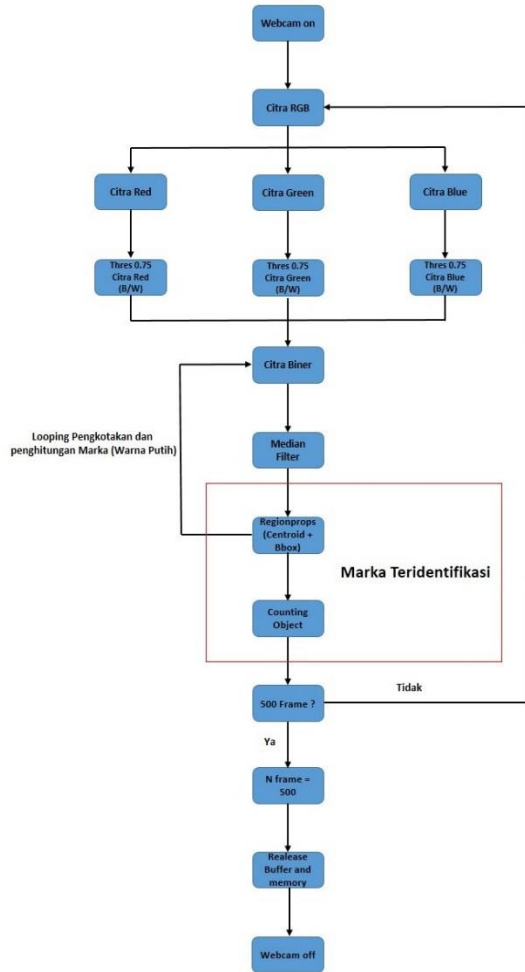
3.5 Setting Kondisi Jalan

Kondisi jalan yang akan diidentifikasi haruslah sesuai dengan standart jalan pada umumnya, dimana warna garis marka tersebut harus jelas dan tidak tertutupi oleh benda asing sehingga dalam pemrosesan pengolahan citra, marka dapat teridentifikasi dengan jelas dan maksimal.

3.6 Implementasi

Metode yang digunakan penulis dalam melakukan pendeteksian marka jalan ini adalah dengan menggunakan penggabungan dari dua metode yang sudah ada yaitu metode *thresholding* dan metode *regionprops*. Kedua metode ini digunakan untuk dapat mengidentifikasi marka jalan yang terekam oleh kamera *webcam* yang diletakan di *bumper* depan mobil sedan dengan jarak antara *bumper* dengan *ground* adalah 30 cm dan dengan sudut kemiringan kamera sebesar 55° . Proses pengidentifikasian marka ini dapat dilakukan pada saat mobil sedang melaju maupun dalam kondisi diam atau berhenti.

Realtime video yang terekam oleh webcam diolah untuk dapat digunakan sebagai alat pengidentifikasi marka, realtime video yang terekam oleh webcam kemudian dipecah ke masing – masing canal yaitu Red, Green dan Blue yang kemudian dilanjutkan dengan proses penandaan (diberi tanda kotak) pada marka yang teridentifikasi dan kemudian dilakukan proses counting atau penghitungan dari jumlah marka jalan yang tertangkap webcam tersebut. Berikut adalah gambar alur proses pengidentifikasian marka jalan.



Gambar 3.2 Diagram Alir proses identifikasi marka

Proses pengidentifikasian dimulai saat webcam on atau dengan kata lain saat nframe = 1, setiap frame yang tertangkap kamera webcam memiliki kanal citra RGB (Red Green Blue). Gambar 3.4 Citra RGB

Kemudian akan dilakukan proses pengidentifikasian dengan cara dipisah berdasarkan kanal dari masing – masing warna (Red frame, Green frame, dan Blue frame). Setelah masing – masing frame dipisahkan, kemudian dilakukan proses thresholding, dimana ketiga citra grayscale tersebut di ubah menjadi citra black white dengan nilai ambang batas (threshold) 0,75%

yang di pastikan nilai threshold di atas 0.75% adalah marka jalan. Langkah selanjutnya ketiga citra yang sudah di threshold tersebut disatukan kembali (masih dalam bentuk citra biner) dan dilakukan proses pengurangan noise dengan menggunakan fungsi dari median filter. Kemudian dilakukan proses regionprops, dimana marka yang sudah ditentukan nilai batas ambangnya dan nilai dari minimum blobs-nya itu dicari titik tengahnya (centroid) dan diberikan kotak sesuai besar dari marka yang teridentifikasi dengan menggunakan fungsi boundingbox (bbox) yang kemudian proses pengkotakan tersebut ditampilkan ke dalam citra asli RGB (kotak ditumpukan ke dalam citra RGB).

Langkah terakhir, setiap objek yang telah terlabeli akan dihitung jumlahnya berdasarkan dari centroid dan boundingbox dari setiap objek label teridentifikasi Proses pengidentifikasian marka terus dilakukan berulang – ulang sampai jumlah nframe video mencapai 500 frame, batasan jumlah frame ini diberikan supaya dalam proses identifikasi marka jalan ini dapat berakhir dan supaya dimungkinkan pengidentifikasian marka jalan meskipun mobil dalam keadaan sedang melaju.

4. PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Sistem

1. Pengujian Pagi Hari

Pengujian pagi hari dilakukan diluar ruangan saat matahari belum muncul sempurna yaitu pada jam 07.00 WIB sampai dengan jam 10.00 WIB.

2. Pengujian Siang Hari

Pengujian siang hari dilakukan di luar ruangan saat matahari sudah muncul sempurna yaitu pada jam 11.00 WIB sampai dengan jam 14.00 WIB.

3. Pengujian Sore Hari

Pengujian sore hari dilakukan di luar ruangan saat matahari sudah mulai terbenam yaitu pada jam 15.00 WIB sampai dengan jam 18.00 WIB.

4. Pengujian Malam Hari

Pengujian malam hari dilakukan diluar ruangan dengan pencahayaan lampu yang minim, dilakukan pada jam 19.00 WIB sampai dengan jam 22.00 WIB.

Dari keempat skenario diatas diharapkan dapat diketahui waktu yang paling baik dalam pengidentifikasian berdasarkan dari jumlah marka yang dapat teridentifikasi oleh webcam logitech C920.

4.2 Analisis dan Pembahasan

Adapun hasil pengujian sistem adalah sebagai berikut

1. Hasil Pengujian 1 (Pagi Hari)

Pada pengujian pertama dilakukan pengujian deteksi marka jalan yang dilakukan di luar ruangan (outdoor) pada saat pagi hari yaitu pukul 07.00 – 11.00 WIB sehingga intensitas cahaya cukup terang, saat sistem mulai dijalankan marka yang akan dideteksi berada cukup jauh yang kemudian dapat diidentifikasi sempurna dengan jarak terdekat dengan kamera yakni 42 cm, pada pengujian pertama ini dapat dihasilkan bahwa marka dapat diterima dengan baik oleh kamera dan gambar dapat di proses dengan baik sehingga marka yang akan dideteksi dapat terdeteksi sesuai dengan harapan yakni munculnya boundingbox yang mengikuti gerakan marka yang terdeteksi dan koordinat objek yang menunjukkan perubahan posisi marka selama sistem mendeteksi marka tersebut serta jumlah dari setiap objek yang terdeteksi dalam satu frame, yaitu rata – rata sebanyak 18 marka.

2. Hasil Pengujian 2 (Siang Hari)

Pada pengujian kedua ini dilakukan di luar ruangan (outdoor) pada saat siang hari yaitu pada pukul 11.00 – 14.00 WIB sehingga intensitas cahaya yang diterima kamera sangat terang, saat sistem mulai dijalankan marka yang akan dideteksi berada cukup jauh yang kemudian dapat diidentifikasi sempurna dengan jarak terdekat dengan kamera yakni 37 cm, marka jalan yang terekam oleh kamera dapat di proses dengan baik sehingga muncul boundingbox yang mengikuti gerakan marka yang teridentifikasi dan koordinat objek yang menunjukkan perubahan posisi marka selama sistem mendeteksi marka tersebut berlangsung serta jumlah dari setiap objek yang terdeteksi dalam satu frame, yaitu rata – rata sebanyak 11 marka.

3. Hasil Pengujian 3 (Sore Hari)

Pengujian ketiga dilakukan pengujian deteksi marka jalan yang juga dilakukan di luar ruangan (outdoor) pada saat sore hari yaitu pada pukul 15.00 – 18.00 sehingga intensitas cahaya sedikit berkurang, marka dapat diidentifikasi sempurna dengan jarak terdekat dengan kamera yakni 38 cm, pada pengujian ketiga ini dapat dihasilkan bahwa marka dapat diterima dengan baik oleh kamera dan boundingbox mengikuti gerakan marka yang terdeteksi dan koordinat objek yang menunjukkan perubahan posisi marka. Jumlah marka yang terdeteksi pada sore hari rata – rata sebanyak 25 marka.

4. Hasil Pengujian 4 (Malam Hari)

Pada pengujian keempat dilakukan pengujian deteksi marka jalan yang dilakukan di luar ruangan pada saat malam hari yaitu pada jam 19.00 – 22.00 WIB sehingga intensitas cahaya yang diterima oleh kamera webcam sangat minim untuk itu ditambahkan bantuan lampu untuk penerangan seperti lampu pada mobil yang dinyalakan pada malam hari, pada saat sistem mulai dijalankan marka yang

akan dideteksi berada cukup jauh dan dapat diidentifikasi sempurna dengan jarak terdekat dengan kamera yakni 48 cm, pada pengujian ke empat ini dapat dihasilkan bahwa marka sedikit kurang dapat diterima oleh kamera, hal ini dikarenakan jumlah cahaya yang minim membuat proses pengidentifikasian marka jalan mengalami kendala, sehingga boundingbox dan koordinat objek hanya mendeteksi sebagian marka saja. Jumlah marka jalan yang terdeteksi pada saat malah hari rata – rata adalah 1 marka.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Metode thresholding dapat diterapkan dengan baik pada aplikasi pendeteksi marka jalan dengan nilai threshold 0.75% sehingga dapat membedakan secara signifikan antara object (marka) dengan background (jalan).

2. Metode regionprops dapat diterapkan dengan baik pada aplikasi pendeteksi marka jalan dengan nilai minimum blobs 500 sehingga dapat melakukan proses pengkotakan pada marka jalan yang teridentifikasi.

3. Pengidentifikasian marka berjalan dengan baik pada waktu pagi, siang, sore maupun malam hari, begitupun juga saat posisi mobil yang dikendarai sedang melaju maupun berhenti.

4. Marka yang telah teridentifikasi dapat dihitung jumlahnya dengan tepat berdasarkan jumlah centroid dan boundingbox dari objek terdeteksi.

5.2 Saran

1. Penambahan fungsi dan metode yang lain untuk dapat meningkatkan keakuratan dalam pengidentifikasian marka.

2. Penambahan fungsi waktu kedalam aplikasi sehingga nilai threshold dapat

berubah sesuai waktu berkendara pagi, siang, sore, maupun malam hari.

3. Penambahan sensor bunyi sehingga dalam jarak tertentu sebelum mobil mencapai marka sensor tersebut dapat memberikan bunyi peringatan.

4. Penambahan fungsi jarak antara bumper mobil dengan marka sehingga pada jarak yang telah ditetapkan mobil akan diberikan tanda/peringatan khusus pada layar monitor.

5. Efisiensi aplikasi dengan perbaikan struktur aplikasi dan struktur koding

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul Kadir dan Adhi Susanto, “Pengolahan Citra Teori dan Aplikasi”, Yogyakarta : Penerbit Andi, 2013.
- [2] Digital Video. http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_video (diakses pada 19 September 2014).
- [3] Real-time. <http://en.wikipedia.org/wiki/Real-time> (diakses pada 19 September 2014).
- [4] Image Thresholding. <http://www.mathworks.com/discovery/image-thresholding.html> (diakses pada 19 September 2014).
- [5] Regionprops. <http://www.mathworks.com/help/images/ref/regionprops.html> (diakses pada 19 September 2014).
- [6] Pollo, D., E., D., G. dan Aduatae, D. 2013. Deteksi dan Klasifikasi Marka Pembatas Jalan Menggunakan Metode Voting dan Sampling. Vol 1, ISSN 9772252 – 669007.
- [7] Rege, S., Memane, R., Phatak, M., Agarwal, P. 2013. 2D Geometric Shape and Color Recognition Using Digital Image Processing. Vol 2, pp. 2320 – 3765.
- [8] Simanjuntak, T., dkk. 2011. Deteksi Pelanggaran Marka Jalan Raya berbasis Korelasi Citra

- [9] Sutoyo, T., Mulyanto, E., Suhartono, V., Nurhayati, O., D., dan Wijanarto “Teori Pengolahan Citra Digital”, Yogyakarta : Penerbit Andi, 2009.
- [10] The Mathworks Inc., 2012, Regionprops: User’s Help, Version 7.14.0.739, The MathWorks Inc.
- [11] Marka Jalan.
http://id.wikipedia.org/wiki/Markah_jalan (diakses pada 20 September 2014).