

Pengolah Citra Sebagai Solusi Kemacetan Di Kota Besar

Ismail Setiawan¹, Wika dewanta², Hanung Adi Nugroho³, Heru Supriyono⁴

^{1,2}AMIK Harapan Bangsa Surakarta, ³Universitas Gadjah Mada,

⁴Universitas Muhammadiyah Surakarta

e-mail: ismailsetiawan@amikhb.ac.id, wikadewanta@amikhb.ac.id, adinugroho@ugm.ac.id,
heru.supriyono@ums.ac.id

Abstract-The phenomenon of congestion in a large city is generally caused due to the large number of vehicles while the road section does not develop every year. The use of information technology is very important in helping to solve the problem of poverty in big cities. The method used Red - Green - Blue or can be abbreviated as RGB is a lighting color model commonly used for input device methods such as scanners and output devices such as monitors that use primary colors red, green and blue while in the process of developing the system using the design method in research This technique uses SDLC (System Development Life Cycles). The results of this study test the ability of the RGB-YCBCR-Thresholding model to read the number of vehicles and display a timer to engineer traffic.

Keywords: Image Processing, Congestion, Large Cities, RGB

Abstrak

Fenomena kemacetan pada sebuah kota besar umumnya di sebabkan karena banyaknya jumlah kendaraan sementara ruas jalan tidak berkembang setiap tahun. Pemanfaatan teknologi informasi sangatlah penting dalam membantu penyelesaian masalah kemacetan di kota besar. Metode yang digunakan Red - Green - Blue atau dapat disingkat dengan RGB adalah model warna pencahayaan yang biasa dipakai untuk metode alat input seperti scanner maupun alat keluaran seperti monitor yang menggunakan warna primer merah, hijau dan biru sedangkan dalam proses pengembangan sistem menggunakan Metode perancangan pada penelitian ini menggunakan teknik SDLC (system Development Life Cycles). Hasil penelitian ini menguji kemampuan model RGB-YCBCR-Thresholding untuk membaca jumlah kendaraan dan menampilkan timer untuk merekayasa lalulintas.

Kata Kunci : Pengolahan Citra, Kemacetan, Kota Besar, RGB

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Fenomena kemacetan pada sebuah kota besar umumnya di sebabkan karena banyaknya jumlah kendaraan sementara ruas jalan tidak berkembang

setiap tahun. Pertumbuhan angka kendaraan di jalan raya menyumbang angka yang cukup besar penyebab kemacetan. Kemacetan sering terjadi di persimpangan lampu merah. Berbagai solusi telah dilakukan seperti pembatasan jumlah kendaraan berdasarkan nomor ganjil genap berdasarkan tanggal, membatasi kendaraan bermotor seperti sepeda motor yang tidak boleh melewati jalan utama, menambah jumlah kendaraan publik dan mengatur jadwal keberangkatan anak sekolah dan pegawai kantor. Solusi tersebut telah dilakukan namun masih saja ditemukan antrian panjang kendaraan. Salah satu penyebab hal tersebut karena jumlah antrian kendaraan panjang sementara timer yang menunjukkan waktu untuk berjalan atau lampu hijau terbilang singkat. Pendekatan berbasis teknologi sistem cerdas dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut. Karena manusia memiliki keterbatasan untuk melakukannya maka tugas tersebut dapat dilakukan oleh komputer.

B. Rumusan Masalah

Penelitian ini berusaha melakukan pendekatan dari sisi teknologi untuk melakukan rekayasa lalu lintas yaitu bagaimana membangun sistem pengolah citra untuk mengatasi kemacetan di kota besar.

C. Batasan Masalah

Beberapa variabel masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah :

- Penelitian dilakukan pada musim kemarau
- Pengambilan gambar dilakukan pada waktu 07:00 - 08:00, 12:00 - 13:00 dan 17:00 - 18:00 saat musim kemarau.
- Alat yang digunakan untuk menangkap gambar adalah kamera drone yang diterbangkan.
- Persimpangan yang digunakan adalah persimpangan dengan jumlah 3 ruas jalan.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menguji kemampuan model RGB-YCBCR-Thresholding untuk membaca jumlah kendaraan dan menampilkan timer untuk merekayasa lalulintas.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat dijadikan sebagai acuan dalam penelitian sejenis untuk meningkatkan kemampuan model membaca citra sehingga meningkatkan keakuratan dalam mendeteksi kendaraan dan memberikan nilai yang tepat sehingga kemacetan dapat terurai.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Citra Digital

Citra digital adalah image atau gambar yang disimpan dalam wujud file atau format digital[1]. Komputer hanya mampu mengolah citra yang berbentuk digital [2]. Jika ada citra lain yang akan diolah oleh computer maka harus dirubah dulu menjadi citra digital[3]. Alat-alat yang dapat digunakan untuk membuat citra digital adalah: kamera digital, scanner, kamera sinar X, kamera infra merah dan lain-lain.

B. RGB (Red - Green - Blue)

Red - Green - Blue atau dapat disingkat dengan RGB adalah model warna pencahayaan yang biasa dipakai untuk metode alat input seperti scanner maupun alat keluaran seperti monitor yang menggunakan warna primer merah, hijau dan biru [4]. RGB kadang disebut sebagai warna pencahayaan karena jika digabungkan akan menghasilkan warna putih atau additive color[5]. Alat elektronik seperti televisi, monitor dan skaner menggunakan prinsip warna RGB. Karena sifatnya yang terang dan mengesankan, RGB dipakai untuk display monitor bukan untuk cetak agar lebih leluasa dalam bermain warna.

C. YCBCR

Media informasi seperti video umumnya menggunakan YCBCR sebagai komponen pewarnaannya. Citra yang dipisahkan kedalam komponen luminansi dan komponen warna merupakan cara kerja ruang YCBCR[6]. Komponen Y merepresentasikan informasi luminance, sedangkan cb dan cr merepresentasikan informasi warna [7]. Nilai referensi dijadikan patokan dalam ruang YCBCR, selisih antara blue dan nilai referensi akan dimasukkan dalam komponen CB, sedangkan selisih antara red dan nilai referensi akan dimasukkan dalam komponen CR[8].

D. Thresholding

Salah satu metode segmentasi citra dimana derajat keabuan dipakai sebagai ukuran penilaian adalah Teknik dari thresholding. Keluaran dari citra thresholding adalah biner [9]. Hal tersebut disebabkan karena apabila intensitas citra yang lebih dari satu atau sama dengan nilai threshold akan dirubah menjadi 1 atau warna putih [10]. Sedangkan jika nilai intensitas cahaya kurang dari nilai threshold maka akan di ubah menjadi warna hitam atau 0 [11]. Persamaan yang digunakan dalam

pengolahan citra thresholding adalah sebagai berikut[12] :

$$g(x,y) = \begin{cases} 1, & \text{jika } (f(x,y) \geq T) \\ 0, & \text{jika } (f(x,y) < T) \end{cases}$$

Dimana :

f(x,y) adalah citra grayscale

g(x,y) adalah citra biner

T adalah nilai threshold

E. Pengolah Citra Digital

Bidang ilmu yang mempelajari tentang teknik bagaimana sebuah citra dibentuk, dianalisis dan diolah sehingga manusia mampu memahaminya adalah definisi dari pengolahan citra digital [13]. Pengolahan citra dikembangkan dengan tujuan untuk [14]:

- Image Enhancement* : memperbaiki atau meningkatkan kualitas tampilan citra
- Image Compression* : mereduksi atau mengurangi ukuran file citra namun tetap mempertahankan citra.
- Image Restoration* : memulihkan atau memperbaiki citra ke kondisi semula.
- Feature Extraction* : mengekstraksi ciri atau fitur tertentu dari citra untuk dianalisis.

III. METODE PENELITIAN

A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan berbagai spesifikasi kamera. Kamera yang ada pada drone baik yang terintegrasi atau tambahan digunakan untuk uji coba kemampuan aplikasi dalam membaca hasil tangkapannya. Beberapa spesifikasi kamera yang digunakan adalah VGA, 2 MP, 4 MP dan 16 MP. Gambar di tangkap dengan menerbangkan drone sehingga posisi sejajar dengan timer lampu merah atau lokasi kamera DLLAJ (Dinas lalulintas angkutan jalan). Selain itu drone juga diterbangkan sehingga posisinya sejajar tegak lurus dengan posisi mobil di lampu merah dengan ketinggian diatas 15 meter. Beberapa lokasi persimpangan juga dipilih dengan spesifikasi beton dan aspal.

B. Model Perancangan

Metode perancangan pada penelitian ini menggunakan teknik SDLC (system Development Life Cycles). Pengembangan sistem di lakukan dengan mengikuti kaidah-kaidah yang ada pada SDLC sehingga mampu di lihat perkembangan pada setiap tahapnya dengan jelas dan baik.

C. Analisis Data

Metode kualitatif digunakan dalam penelitian ini. Hal tersebut di karenakan kualitas citra gambar sangat berpengaruh terhadap sistem dalam prose membaca jumlah kendaraan. semakin baik kualitas gambar yang mampu diterima oleh aplikasi maka

semakin baik pula kinerja metode dan aplikasi dalam menterjemahkan keadaan yang sesungguhnya.

IV. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Model di bangun dengan interface yang sederhana menggunakan MATLAB. Beberapa fitur yang ditampilkan adalah tombol input gambar, deteksi, konfigurasi kamera, thumbnail, jumlah kendaraan dan waktu menyala lampu merah.

A. Perancangan

Model di bangun dengan merepresentasikan kondisi lalu lintas yang memiliki tiga persimpangan.



Gambar 1. Desain rancangan interface aplikasi
Desain interface di buat dengan tampilan yang sederhana dan tidak terlalu rumit sehingga memudahkan dalam penggunaannya. Komponen yang terdapat pada model memiliki beberapa item diantaranya tombol konfigurasi kamera, tombol untuk menangkap atau mengambil gambar, tombol load gambar dari pengimanan lokal, tombol deteksi untuk memulai kinerja model, informasi jumlah kendaraan dan informasi saran lampu merah menyala dalam satuan detik.

B. Implementasi

Citra yang telah ditangkap oleh kamera kemudian di inputkan dalam aplikasi. Proses yang terjadi sesaat setelah tombol deteksi di klik adalah sebagai berikut :

- Mengubah citra asli dalam format RGB
- Dari format RGB kemudian dilakukan transformasi kedalam ruang warna Yellow, kemudian Chrome Blue lalu Chrome RED.
- Kemudian gambar ditransformasikan kembali dengan metode Thresholding.
- Gambar akan berubah menjadi hitam putih
- Ruang citra dengan derajat putih lebih luas dengan lainnya akan dipertahankan dan lainnya di hapus.
- Ruang citra putih yang masih memiliki kekosongan (bolong-bolong) aka di isi
- Tepian warna citra putih akan dihaluskan
- Kemudian aplikasi akan menghitung jumlah ruang citra putih
- Jumlah ruang citra putih yang masih bertahan akan diberikan label dengan keterangan "kendaran-n"
- Jumlah label yang bertahan akan digunakan untuk melakukan perhitungan, jika jumlah kendaraan dibawah atau sama dengan 2 makan timer yang muncul menunjukkan angka 25 detik

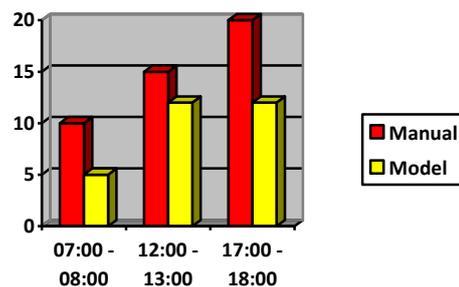
- Jika jumlah kendaraan dibawah atau sama dengan 4 makan timer yang muncul menunjukkan angka 20 detik
- Jika jumlah kendaraan dibawah atau sama dengan 6 makan timer yang muncul menunjukkan angka 15 detik
- Jika jumlah kendaraan diatas 6 makan timer yang muncul menunjukkan angka dibawah 15 detik.

Angka timer adalah angka yang akan ditunjukkan pada layar LED di lampu merah.

C. Pembahasan

a. Kamera posisi timer DLLAJ

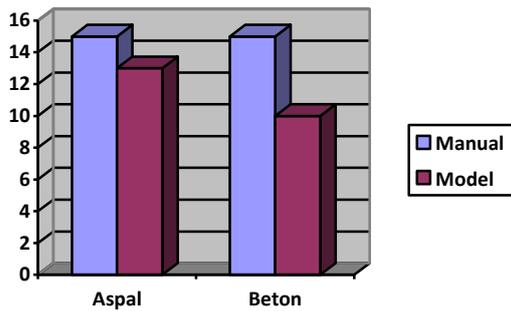
Posisi kamera berada di depan antrian mobil dengan sudut antara 45° sampai 70° memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Kelebihannya adalah dapat membaca dengan luas jarak yang lebih jauh. Sedangkan kelemahannya adalah jika posisi kamera menghadap matahari pada pukul 7 pagi menyebabkan citra yang ditangkap akan banyak menghasilkan warna putih. Tentu dengan banyaknya warna putih akan menyebabkan model menjadi tidak maksimal dalam mengolah citra. Berikut hasil data dilapangan mengenai kinerja model dalam membaca citra.



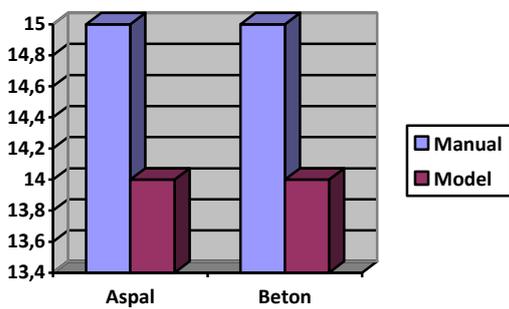
Gambar 2. Kinerja model dengan posisi kamera DLLAJ

Cahaya matahari pada pukul 7 pagi memiliki dominan warna putih karena kondisi udara pada waktu ini masih memiliki kadar air yang tinggi sehingga cahaya matahari di sebarakan oleh butiran air tersebut.

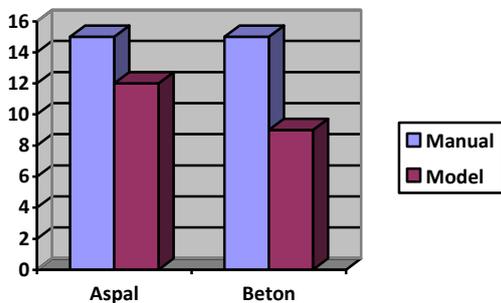
Sedangkan kondisi lainnya adalah pada jalanan yang memiliki konstruksi beton dan aspal ternyata juga memiliki perbedaan seperti pada gambar berikut.



Gambar 3. Perbandingan Kinerja perhitungan model dengan manual pada waktu antara 07:00 – 08:00



Gambar 4. Perbandingan Kinerja perhitungan model dengan manual pada waktu antara 12:00 – 13:00



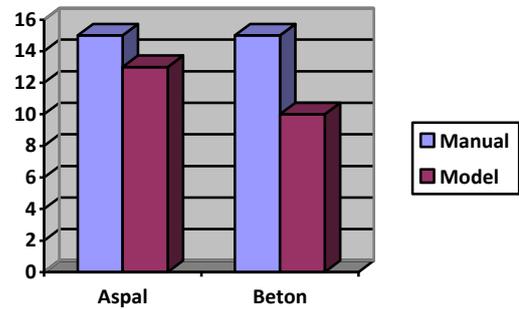
Gambar 5. Perbandingan Kinerja perhitungan model dengan manual pada waktu antara 17:00 – 18:00

Kinerja terbaik pada keadaan ini adalah saat waktu disiang hari (12:00 – 13:00) karena posisi kamera dalam mengambil citra tidak dipengaruhi oleh cahaya matahari. Objek atau mobil yang memiliki warna kontras dengan jalanan sangat mudah terbaca oleh model.

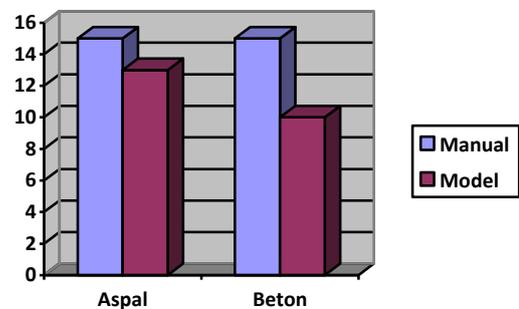
b. Kamera posisi tegak lurus

Sama halnya dengan kamera yang terpasang miring, kamera dengan posisi tegak lurus juga memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan lebih baik dalam membaca kendaraan pada waktu pagi dan sore. Kelemahan sulit membedakan objek kendaraan dengan jalan saat matahari berada pada posisi tegak lurus atau pada waktu siang hari. Untuk waktu pagi dan sore memiliki kinerja yang lebih baik namun

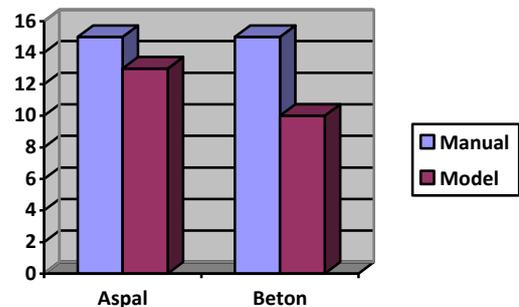
tetap memiliki kendala objek yang memiliki warna berdekatan dengan jalan.



Gambar 6. Perbandingan Kinerja perhitungan model dengan manual pada waktu antara 07:00 – 08:00



Gambar 7. Perbandingan Kinerja perhitungan model dengan manual pada waktu antara 12:00 – 13:00



Gambar 8. Perbandingan Kinerja perhitungan model dengan manual pada waktu antara 17:00 – 18:00

Kamera dengan posisi tegak lurus atau 900 menunjukkan kinerja optimal saat matahari berada pada posisi pagi dan sore hari. Hal ini disebabkan karena cahaya yang diserap oleh objek tidak dipantulkan secara sempurna ke kamera. Namun kendala yang dihadapi oleh kamera posisi 900 pada saat matahari berada tepat diatas kendaraan adalah objek yang memiliki warna hampir sama dengan jalanan akan menyerap dan tidak memantulkan cahaya ke kamera, sehingga model menganggap objek tersebut adalah bagian dari jalanan.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah

- a. Model bekerja lebih baik jika posisi kamera pada timer DLLAJ adalah pada waktu siang hari
- b. Model bekerja lebih baik jika posisi kamera tegak lurus adalah pada waktu pagi dan sore hari.
- c. Penelitian ini belum diujicobakan pada keadaan hujan dan malam hari.
- d. Sehingga model ini akan lebih maksimal jika penerapannya menggunakan 2 posisi kamera yang difungsikan pada waktu yang memiliki kinerja optimal.

B. Saran

Untuk melengkapi dan memperbaiki penelitian ini selanjutnya dapat menggunakan metode pengolahan citra seperti deteksi tepi. Selain itu metode – metode yang mampu menangkap objek walaupun warnanya sama dengan kondisi jalan sama juga dapat digunakan, model harus dipastikan dapat bekerja dengan baik. Selain itu perlu pengujian lebih lanjut dengan metode tersebut untuk kondisi cuaca mendung, berkabut atau hujan.

Daftar Pustaka

- [1] A. T. Utami, S. T. Diah Priyawati, and M. Eng, "Implementasi Metode Otsu Thresholding Untuk Segmentasi Citra Daun." Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2017.
- [2] D. Hardiyanto and D. A. Sartika, "Optimalisasi Metode Deteksi Wajah berbasis Pengolahan Citra untuk Aplikasi Identifikasi Wajah pada Presensi Digital," *Setrum Sist. Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, vol. 7, no. 1, pp. 107–116, 2018.
- [3] M. A. Lalimi and S. Ghofrani, "An efficient method for vehicle license plate detection in complex scenes," *Circuits Syst.*, vol. 2, no. 04, p. 320, 2011.
- [4] P. Wonghabut, J. Kumphong, R. Ungarunyawee, W. Leelapatra, and T. Satiennam, "Traffic Light Color Identification for Automatic Traffic Light Violation Detection System," in 2018 International Conference on Engineering, Applied Sciences, and Technology (ICEAST), 2018, pp. 1–4.
- [5] M. Fujiwara et al., "Color representation method using RGB color binary-weighted computer-generated holograms," *Chinese Opt. Lett.*, vol. 16, no. 8, p. 80901, 2018.
- [6] D. Hardiyanto and D. A. Sartika, "Identifikasi Konten Negatif pada Citra Digital Berbasis Tanda Vital Tubuh Menggunakan Ekstraksi Fitur GLCM dan Warna YCbCr," *Setrum Sist. Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, vol. 6, no. 1, pp. 120–131, 2017.
- [7] M. Mortazavi, "An improved human skin detection and localization by using machine learning techniques in RGB and YCbCr color spaces," *PeerJ Preprints*, 2019.
- [8] M. O. Aftab, J. Javed, M. Bilal, A. Hassan, and M. A. Khan, "Implementation of NOGIE and NOWGIE for Human Skin Detection," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 9, no. 7, pp. 137–141, 2018.
- [9] A. B. Patil and J. A. Shaikh, "OTSU Thresholding Method for Flower Image Segmentation," *Int. J. Comput. Eng. Res.*, vol. 6, no. 05, 2016.
- [10] S. C. Satapathy, N. S. M. Raja, V. Rajinikanth, A. S. Ashour, and N. Dey, "Multi-level image thresholding using Otsu and chaotic bat algorithm," *Neural Comput. Appl.*, vol. 29, no. 12, pp. 1285–1307, 2018.
- [11] Y. Li et al., "MUSAI- $\{L\} - \{1/2\}$: MULTIPLE Sub-Wavelet-Dictionaries-Based Adaptively-Weighted Iterative Half Thresholding Algorithm for Compressive Imaging," *IEEE Access*, vol. 6, pp. 16795–16805, 2018.
- [12] D. Kim and J. A. Fessler, "Another look at the fast iterative shrinkage/thresholding algorithm (FISTA)," *SIAM J. Optim.*, vol. 28, no. 1, pp. 223–250, 2018.
- [13] I. Setiawan, W. Dewanta, H. A. Nugroho, and H. Supriono, "PENGOLAH CITRA SEBAGAI SOLUSI KEMACETAN DI KOTA BESAR," 2019.
- [14] P. Hidayatullah, "Pengolahan Citra Digital, Penerbit Informatika," 2017.