Tugas Kuliah Pengolahan Citra Digital

Nama : Arief Maulidy N

NIM : G64140075

Judul Paper : Smart Traffic Light Menggunakan Image Processing Dan Metode Fuzzy Logic (Ada di bawah)

Image Processing :

1. Low Level

Sistem bekerja dimulai dengan membuat basis data yang digunakan sebagai referensi. Kamera web akan menangkap citra pertama. Citra pertama yaitu diambil dari jalan ketika tidak ada objek atau lalu lintas kendaraan sama sekali, proses dilakukan dengan mengubah citra image dari RGB (*Red-Green-Blue*). Citra jalan yang pertama ini telah dianggap sebagai file referensi dan disimpan di lokasi tertentu dalam program. Tahap selanjutnya, diambil citra jalan raya dengan object berupa kendaraan.

1. Middle Level

Melakukan pelacakkan kendaraan berdasarkan ekstrasi kontur dengan algoritme *absolute difference* selanjutnya melakukan konversi nilai warna citra hasil substraksi yang sebelumnya sudah dilakukan efek blurring menjadi nilai *grayscale*. Selanjutnya teknik menemukan garis tepi menggunakan *edge detection canny* lalu ke proses *binary image*. Sehingga dapat menunjukkan adanya kendaraan di daerah target yang diinginkan, tetapi visibilitas kendaran tidak jelas sehingga untuk meningkatkannya maka dilakukan proses morfologi. Operasi morfologi bertujuan agar citra hasil subtraksi memiliki kontur yang lebih jelas. Proses morfologi yang digunakan adalah dilasi erosi, yang mempunyai fungsi menebalkan dan menipiskan sisi kontur citra.

Tahap akhir dari proses ini adalah membuat sebuah border berbentuk persegi untuk menandai objek yang telah terdeteksi. Tahap awal yakni dengan mendeteksi kontur yang telah melewati proses morfologi, tiap kontur yang terdeteksi disimpan dalam vektor. Border persegi dibuat dengan menentukan koordinat persegi berupa koordinat cartesian dan membuat variabel untuk menyimpan lebar dan tinggi dari kontur yang telah terdeteksi.

1. High Level

Setelah didapat kepadatan kendaraan pada salah satu ruas jalan maka dapat dilakukan penentuan lamanya waktu lampu lalu lintas pada ruas jalan tersebut. Dengan menggunakan metode *fuzzy logic* yang datanya berasal dari middle level didapatkan tiga tipe kepadatan kendaraan yaitu senggang, normal dan padat.

Paper:

**SMART TRAFFIC LIGHT MENGGUNAKAN IMAGE PROCESSING DAN METODE FUZZY LOGIC**

**Sonia Dian Maniswari, Angga Rusdinar, ST., MT., Ph.d, Bedy Purnama, S.Si., MT.**

Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Prodi S1 Teknik Informatika, Fakultas Informatika, Universitas Telkom

**tsurarachocolate@students.telkomuniversity.ac.id, angga.rusdinar@telkomuniversity.ac.id, bedypurnama@telkomuniversity.ac.id**

**Abstrak**

*Traffic Light* berfungsi mengatur jumlah volume kendaraan di tiap persimpangan jalan sehingga memaksimalkan penggunaan jalan raya yang tujuannya meminimalkan kemacetan. Beberapa metode digunakan untuk sistem pengumpulan data kendaraan menggunakan sensor maupun detektor sehingga dapat diketahui kondisi terkini dan karakteristik kendaraan di tiap jalur. Pada jurnal ini dibahas penggunaan sensor kamera untuk mendapatkan data mengenai kondisi lalu lintas, data berupa citra tersebut kemudian diolah menggunakan teknik pengolahan citra (*image processing*). Tujuannya adalah mendeteksi berapa jumlah objek kendaraan melalui proses ekstraksi kontur. Jumlah objek tersebut menjadi input untuk sistem penghitungan lama waktu lampu lalu lintas menggunakan algoritma *fuzzy logic,* dengan mengklasifikasikan kepadatan di suatu jalur.

Kata kunci : *Traffic Light*, Pengolahan Citra, *Fuzzy Logic*

**Proses Citra dari *Webcam* dan Metode *Image Processing***

Sistem bekerja dimulai dengan membuat basis data yang digunakan sebagai referensi. Kamera akan menangkap citra pertama. Citra pertama yaitu diambil dari jalan ketika tidak ada objek atau lalu lintas kendaraan sama sekali, proses dilakukan dengan mengubah citra image dari RGB (*Red-Green-Blue*). Citra jalan yang pertama ini telah dianggap sebagai file referensi dan disimpan di lokasi tertentu dalam program. Tahap selanjutnya, diambil citra jalan raya dengan object berupa kendaraan. Hasil citra ini beserta database citra yang pertama dilakukan penguatan menggunakan fungsi *gamma correction*.

Pelacakkan kendaraan berdasarkan ekstraksi kontur adalah salah satu metode yang paling umum digunakan. Langkah pertama dalam proses ini adalah dengan menerapkan algoritma *absolute difference*, yakni suatu metode untuk mencari selisih antara dua nilai *x* dan *y*. Langkah selanjutnya ialah mengkonversi nilai warna citra hasil subtraksi yang sebelumnya telah dilakukan efek blurring menjadi nilai *grayscale*.

|𝑥 − 𝑦| ≥ 0 (2.1)

Selanjutnya teknik menemukan garis tepi menggunakan *edge detection canny* lalu ke proses *binary image*. Sehingga dapat menunjukkan adanya kendaraan di daerah target yang diinginkan, tetapi visibilitas kendaran tidak jelas sehingga untuk meningkatkannya maka dilakukan proses morfologi. Operasi morfologi bertujuan agar citra hasil subtraksi memiliki kontur yang lebih jelas. Proses morfologi yang digunakan adalah dilasi erosi, yang mempunyai fungsi menebalkan dan menipiskan sisi kontur citra. Proses dilasi dirumuskan menjadi :

A ⨁ B = { Z | (𝐵 ̂ z ∩ A ≠ ⊘} (2.2)

Proses erosi dirumuskan menjadi :

A ⊖ B = { Z | (B)z ⊆ A} (2.3)

Tahap akhir dari proses ini adalah membuat sebuah border berbentuk persegi untuk menandai objek yang telah terdeteksi. Tahap awal yakni dengan mendeteksi kontur yang telah melewati proses morfologi, tiap kontur yang terdeteksi disimpan dalam vektor. Border persegi dibuat dengan menentukan koordinat persegi berupa koordinat cartesian dan membuat variabel untuk menyimpan lebar dan tinggi dari kontur yang telah terdeteksi.

**Metode *Fuzzy Logic***

Metode *fuzzy logic* yang digunakan untuk menghitung kepadatan berdasarkan jumlah objek kendaraan yang telah terdeteksi adalah metode mamdani. *Fuzzy input* yang digunakan ada 2, yaitu *fuzzy* barat-timur dan *fuzzy* utara-selatan. *Fuzzy* barat-timur digunakan untuk menghitung lama penyalaan lampu hijau dan penentuan lampu merah dari input jumlah kendaraan jalur barat-timur. *Fuzzy* utara-selatan digunakan untuk menghitung lama penyalaan lampu hijau dan penentuan lampu merah dari input jumlah kendaraan jalur utara-selatan.

Untuk mendeteksi kendaraan proses ini menggunakan fungsi keanggotaan trapesium. Dari masing-masing input mempunyai 3 himpunan keanggotaan, yaitu senggang (s), normal (n) dan padat (p*). Membership function* yang digunakan bernilai antara 0 - 8. Nilai *membership function* dari senggang adalah 0 - 3, normal adalah 1 - 6 dan padat adalah 4 - 8.

*Fuzzy output* pada sistem ini menggunakan fungsi keanggotaan segitiga dan dibagi menjadi 3 himpunan keanggotaan, yaitu C (cepat), N (normal), L (lama). *Membership function* berupa waktu penyalaan lampu dari range 60-180. Waktu *membership function* untuk cepat adalah 60-120, normal adalah 80-160 dan padat adalah 120-180. Proses *defuzzifikasi* mengubah *fuzzy output* menjadi *crisp value* berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan. Metode *defuzzifikasi* yang diaplikasikan adalah *Centroid Method*.

Untuk sumber paper yang lengkap:

<http://library.telkomuniversity.ac.id/pustaka/files/102213/jurnal_eproc/smart-traffic-light-menggunakan-image-processing-dan-metode-fuzzy-logic.pdf>

Daftar Pustaka:

Gonzales, R. C. and Woods, R. E. [2008]. *Digital Image Processing, 3rd ed.,* Pretince Hall, Upper Saddle River,NJ.