

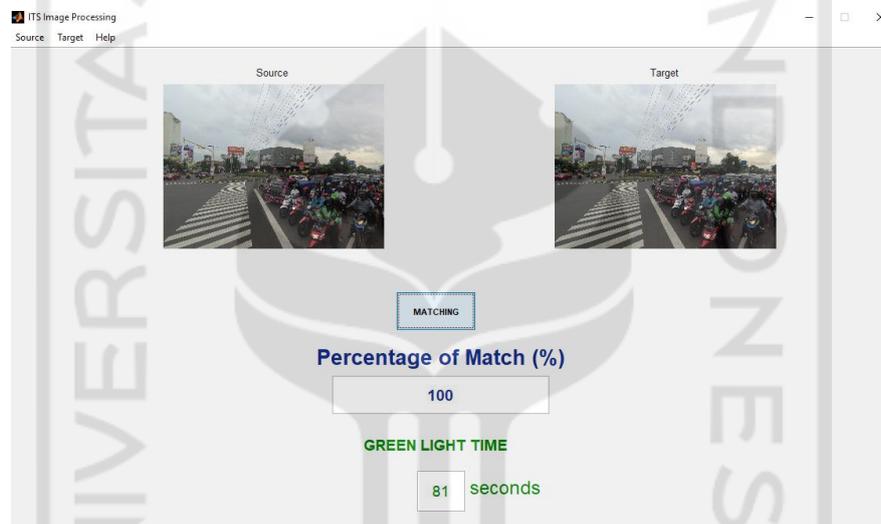
## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil *Image Matching*

Pada bab ini dibahas mengenai hasil yang diperoleh dari proses percobaan pada program yang telah dibuat, hasil yang ditampilkan berupa persentase perbandingan dari citra diadapat dari kamera peneliti gunakan dan citra referensi yang digunakan untuk pembanding serta alokasi untuk *green light time* terhadap percobaan yang telah dilakukan.

##### 4.1.1 Hasil *Image Matching* keadaan padat



Gambar 4.1 Hasil persentase *matching* citra padat.

Pada percobaan gambar 4.1 citra yang diambil adalah pasangan yang cocok dengan citra referensi dimana berarti memiliki nilai piksel yang sama dan tidak ada error pada *match* pikselnya dengan demikian pada hasil *percentage of match*-nya menunjukkan nilai persentase sebesar 100% sehingga hasil percobaan ini termasuk dalam kategori keadaan jalan padat, dan untuk alokasi *green light time* yang ada pada kotak *green light time* hasil yang didapat dihitung algoritme *fuzzy* dengan menggunakan parameter-parameter yang telah ditentukan oleh *fuzzy rule* sehingga menampilkan hasil 81 detik seperti yang ditampilkan pada gambar 4.1.

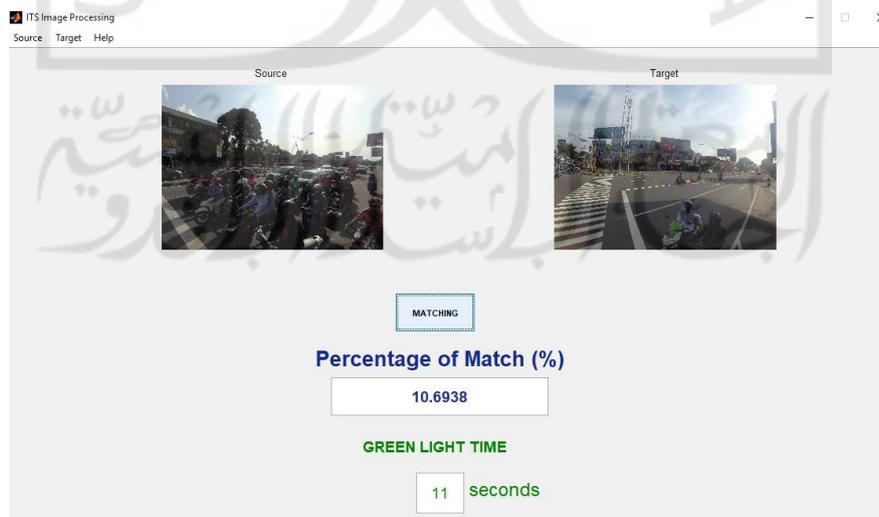
#### 4.1.2 Hasil *Image Matching* keadaan normal



Gambar 4.2 Hasil persentase *matching* citra normal.

Pada gambar 4.2 percobaan yang dilakukan pada program ini citra kedua-duanya adalah berbeda sehingga memiliki nilai piksel yang berbeda dan ada nilai error yang dihasilkan dari *image matching*-nya, dan karena nilai piksel citra yang diambil berbeda dengan citra referensi dengan demikian pada hasil *percentage of match*-nya menunjukkan nilai persentase 51,79% sehingga hasil percobaan ini termasuk dalam kategori keadaan jalan normal, dan pada kotak *green light time* yang menampilkan alokasi untuk waktu lampu hijau menyala dihitung menggunakan algoritme *fuzzy* dengan parameter-parameter yang telah di tentukan oleh *fuzzy rule* sehingga menampilkan hasil 42 detik seperti yang ditampilkan pada gambar 4.2.

#### 4.1.3 Hasil *Image Matching* keadaan sepi



Gambar 4.3 Hasil persentase *matching* citra sepi.

Pada gambar 4.3 percobaan yang dilakukan pada program ini kedua citranya adalah berbeda sehingga memiliki nilai piksel yang berbeda pula dan ada nilai error yang dihasilkan dari *image matching*nya, dan karena nilai piksel citra yang diambil berbeda dengan citra referensi dengan demikian pada hasil *persentase of match*-nya mendapatkan nilai persentase 10,69% sehingga hasil percobaan ini termasuk dalam kategori keadaan jalan sepi, dan pada kotak *green light time* yang menampilkan alokasi waktu untuk lampu hijau menyala menampilkan hasil 11 detik seperti yang ditampilkan oleh gambar 4.3.

Berdasarkan gambar 4.1, 4.2, 4.3, untuk nilai persentase *match* yang ditampilkan memiliki nilai yang berbeda-beda karena beberapa faktor. Pertama kesuksesan dalam *image matching* diperoleh karena pendeteksian citra menggunakan metode deteksi tepi (*Edge Detection*) yang merupakan teknik pemrosesan citra paling efisien untuk menemukan batas-batas objek dalam citra. Metode ini bekerja dengan mendeteksi di mana kecerahan citra berubah tajam atau, lebih berbentuk, dan diskontinuitas dalam kecerahan atau biasa disebut sebagai intensitas cahaya. Deteksi tepi digunakan untuk segmentasi citra dan ekstraksi data dari pemrosesan citra (*Image Processing*).

Dalam penelitian yang ideal, hasil penerapan deteksi tepi pada citra tergantung pada satu set kurva saling terhubung yang menunjukkan batas-batas objek, batas-batas tanda permukaan serta kurva yang sesuai dengan diskontinuitas dalam orientasi permukaan. Dengan demikian, menerapkan algoritme deteksi tepi pada citra dapat secara signifikan mengurangi jumlah data yang akan diproses dan karena itu dapat menyaring informasi yang mungkin dianggap kurang relevan, sambil mempertahankan sifat struktural penting dari suatu citra. Jika langkah deteksi tepi berhasil, tugas selanjutnya menafsirkan konten informasi dalam citra asli karena itu dapat secara substansial disederhanakan. Namun, tidak selalu mungkin untuk mendapatkan tepi ideal seperti itu dari citra pada kehidupan nyata dengan kekompleksitasannya.

Dalam melakukan deteksi tepi, keberhasilan juga bias dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang berhasil ditangkap oleh kamera, karena citra merupakan sebuah fungsi  $f(x, y)$  yang menyatakan intensitas cahaya pada sebuah citra. Sehingga tingkat intensitas cahaya yang diambil harus sesuai agar citra yang ditangkap tidak dalam keadaan gelap ataupun terlalu terang. Apabila citra yang diambil memiliki tingkat intensitas yang terlalu terang maka menyebabkan piksel pada citra *background* menjadi lebih besar dari nilai *threshold*nya sehingga mengakibatkan dampak berupa *background* yang direpresentasikan sebagai warna hitam akan menjadi warna putih, yang dalam hal ini warna putih adalah sebagai penanda untuk tepi yang dideteksi.

## 4.2 Hasil Algoritme Fuzzy

Pada sub bab ini akan memperlihatkan data berupa alokasi waktu untuk lampu hijau yang berasal dari hasil percobaan pada program ITS *Image Processing*. Tabel dibawah memberikan hasil percobaan pada tiap jalur di persimpangan lalu lintas.

Tabel 4.1 Hasil perhitungan algoritme fuzzy

No.	Alokasi <i>green light time</i> (seconds)			
	Utara ( U )	Barat ( B )	Timur ( T )	Selatan ( S )
1	12	14	15	16
2	13	13	14	15
3	14	13	17	23
4	13	15	14	16
5	15	13	15	17
6	14	15	16	19
7	13	15	16	20
8	15	14	14	18
9	15	13	13	15
10	15	12	13	17
11	13	13	16	16
12	13	16	13	17
13	15	13	14	20
14	16	14	15	17
15	13	13	16	14
16	29	15	15	18
17	25	14	15	17
18	16	12	15	28
19	14	15	16	17
20	15	12	14	16

Berdasarkan pada tabel 4.1, untuk alokasi *green light time* yang ditampilkan masing masing arah persimpangan mulai dari nomor 1 hingga 20 hampir semua hasilnya yang diperoleh memiliki variasi dan ada nilai yang sama karena beberapa faktor. Pertama simulasi pengontrol *traffic light* berbasis fuzzy ini dibuat di GUI (juga dikenal sebagai *user interfaces* atau UI). Hasil untuk *green light time* dalam detik, menunjukkan kenaikan linear dalam menentukan aloksi waktu lampu hijau untuk meningkatkan laju aliran lalu lintas. Ketika kepadatan lalu lintas bervariasi dalam kisaran penuhnya, waktu lampu hijau juga bervariasi dalam skala penuhnya (0-81 detik). Pada saat persentase *match* naik secara perlahan, alokasi waktu lampu hijau dijaga konstan sehubungan dengan kepadatan lalu lintas sehingga ada yang waktu lampu hijauanya sama. Namun, ketika inputan persentase *match* tidak sesuai dengan tinggi dari kepadatan lalu lintas, alokasi *green*

*light time* cenderung menurun, sehingga memungkinkan penumpukkan jumlah kendaraan yang lebih tinggi untuk melewati persimpangan. Hasil ini memuaskan untuk mencapai tujuan yang ditentukan dalam penelitian ini dimana alokasi waktu lampu hijau yang diberikan sesuai dengan kepadatan kendaraan di jalan dibandingkan dengan paper [8] yang hanya menggunakan *image processing* saja dan paper [14] yang hanya menggunakan *fuzzy logic* untuk menentukan waktu lampu hijau *traffic light*.

