

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, dengan melalui beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Pengumpulan data

Tahapan ini merupakan langkah awal dari proses penelitian ini, dimana data pada penelitian ini berupa gambar kendaraan yang diambil dari depan kendaraan atau dari belakang kendaraan yang memuat gambar area plat nomor kendaraan.

2. *Preprocessing*

Tahapan ini merupakan tahapan untuk mempersiapkan data awal yang didapat pada tahapan pengumpulan data yang berupa gambar kendaraan, melakukan pemotongan (*cropping*) dan normalisasi untuk diproses ke tahapan berikutnya.

3. Model yang digunakan

Pada tahap ini, menjelaskan model yang digunakan dalam penelitian ini.

4. Eksperimen dan pengujian model

Tahap ini akan dibahas mengenai tahapan eksperimen penelitian dan pengujian metode yang akan dilakukan.

5. Evaluasi dan validasi hasil

Pada tahap ini akan dijelaskan hasil evaluasi tentang eksperimen yang telah dilakukan dengan melakukan pengukuran terhadap hasil kinerja model yang digunakan.

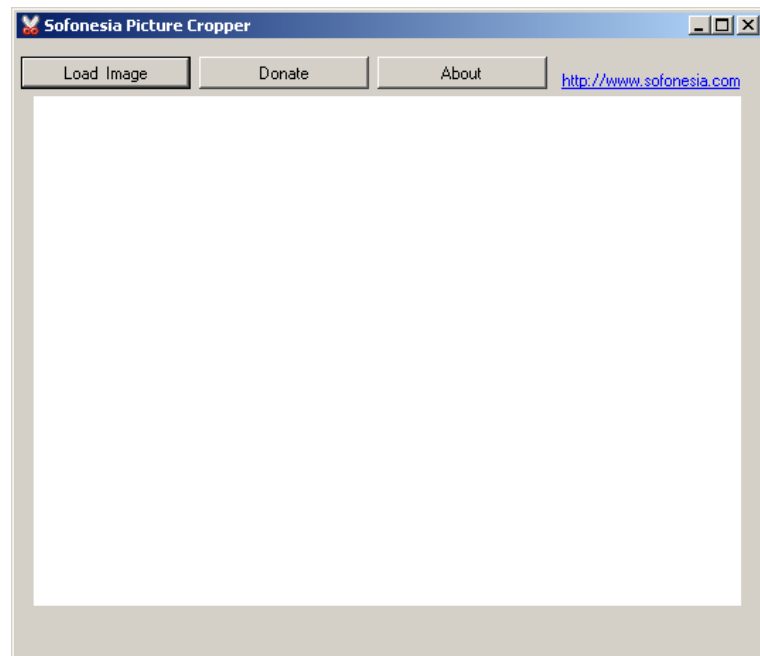
3.2 Pengumpulan data

Tahapan ini merupakan langkah awal dari penelitian yang dilakukan. Data penelitian ini diambil secara langsung di beberapa area parkir diantaranya di lapangan parkir Pascasarjana Universitas Dian Nuswantoro Semarang dan lapangan parkir Universitas Muhammadiyah Bengkulu, serta di beberapa tempat lainnya. Data berupa gambar kendaraan jenis kendaraan roda 4 (mobil). Pengambilan (*acquire*) gambar kendaraan menggunakan kamera *pocket CASIO 8.1 Mega Pixel* dengan resolusi pada saat pengambilan 1600x1200 pixel, dengan jarak pengambilan gambar antara kamera dan kendaraan lebih kurang 2 sampai dengan 3 meter. Gambar kendaraan yang diambil merupakan gambar kendaraan yang menggunakan plat nomor kendaraan tipe standar dan dalam keadaan baik.

3.3 Pengolahan data

Dikarenakan penelitian ini hanya difokuskan pada tahapan segmentasi yakni proses pembagian region karakter huruf dan karakter angka. Pengolahan data diawali dengan melakukan pemotongan (*cropping*) gambar plat nomor kendaraan dari latar belakang gambar utuh kendaraan. Proses ini dilakukan secara manual dengan menggunakan *software* pemotong gambar *Sofonesia Picture Cropper*. Keunggulan *software* ini adalah, pemotongan gambar tidak merubah dimensi gambar. Hasil pemotongan, gambar masih tetap sesuai dengan dimensi region plat nomor kendaraan sebelum dilakukan pemotongan. Proses pemotongan gambar hanya pada region yang mengandung karakter huruf dan angka saja dengan mengabaikan tanggal masa berlaku plat nomor kendaraan. Dari proses ini akan dihasilkan gambar plat nomor kendaraan yang sudah terpotong dari gambar kendaraan utuh, seperti pada gambar 3.4. Gambar-gambar plat nomor kendaraan tersebut disebut dataset kemudian dikumpulkan ke dalam suatu folder dataset.

Proses pemotongan gambar dimulai dengan menjalankan *Software Sofonesia Picture Cropper* seperti pada gambar 3.1. Pilih gambar yang akan dipotong (*cropping*) dengan mengklik tombol *Load Image* lalu arahkan ke file yang akan dipotong, maka akan tampil gambar pada *wall software Sofonesia Picture Cropper* seperti pada gambar 3.2. Selanjutnya lakukan pemotongan pada plat nomor kendaraan, dengan mengklik pada salah satu sudut plat nomor kendaraan, lalu *drag* secara diagonal ke sudut berlawanan, sampai didapat potongan plat nomor kendaraan yang sudah terpotong, kemudian klik tombol *Save Cropped Image* untuk menyimpan plat nomor kendaraan tersebut ke folder dataset, seperti pada gambar 3.3.



Gambar 3.1. Tampilan awal *Sofonesia Picture Cropper*



Gambar 3.2. Pilih gambar kendaraan yang akan dipotong



Gambar 3.3. Pemotongan dan Penyimpanan gambar plat nomor kendaraan

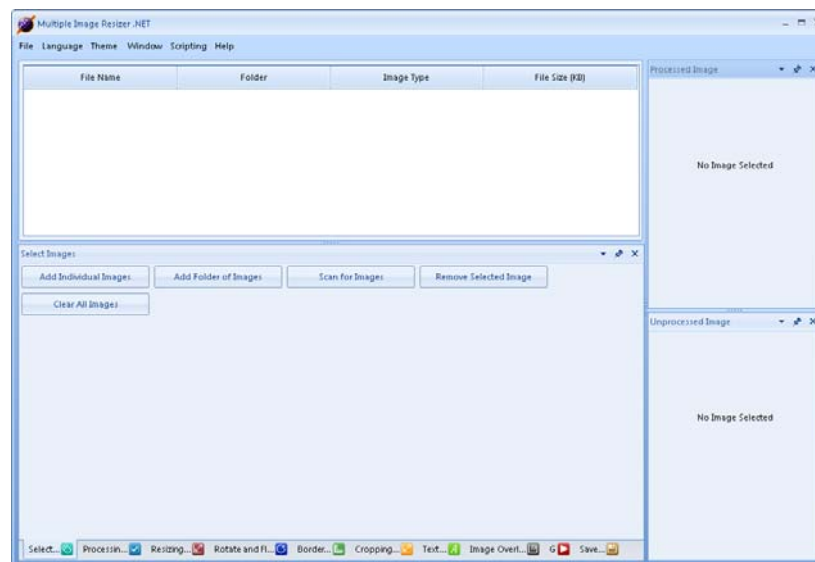


Gambar 3.4 Dataset plat nomor kendaraan

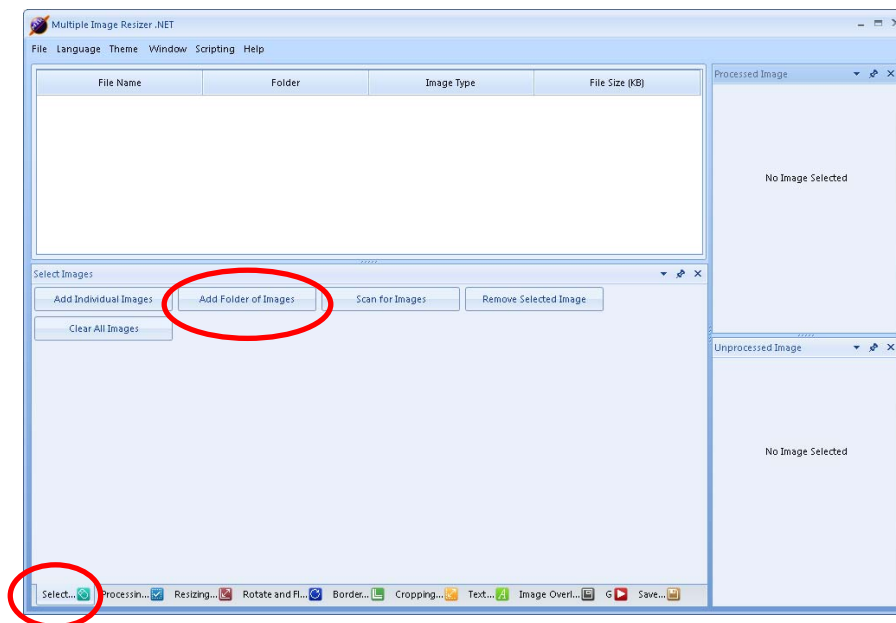
Setelah didapatkan gambar plat nomor kendaraan yang sudah terpotong (dataset), dataset tersebut terlebih dahulu dimensinya dinormalisasikan ke ukuran 160 x 36 pixel, hal ini bertujuan untuk menyamakan variasi ukuran gambar akibat variasi pengambilan gambar secara manual. Tentu saja proses ini tidak mungkin dilakukan secara manual pada tiap-tiap data gambar kendaraan. Dalam konteks penelitian ini normalisasi gambar dilakukan dengan memanfaatkan *software* khusus *image processing*. Keunggulan *software* ini adalah dapat melakukan proses normalisasi gambar secara kolektif ke ukuran yang diinginkan secara cepat, yaitu menggunakan *software Multiple Image Resizer.Net*.

Proses normalisasi gambar menggunakan *software Multiple Image Resizer.Net* ini, diawali pertama menjalankan *software* dengan *double click* ikon *Multiple Image Resizer.Net* lalu akan muncul tampilan seperti pada gambar 3.5. Pada menu tab yang terdapat di bagian bawah pilih tab *select image*, kemudian klik tombol *Add Folder of Image*, dapat dilihat lingkaran merah pada gambar 3.6. Lalu arahkan ke folder dimana terdapat data gambar kendaraan utuh maka akan tampil seluruh file gambar

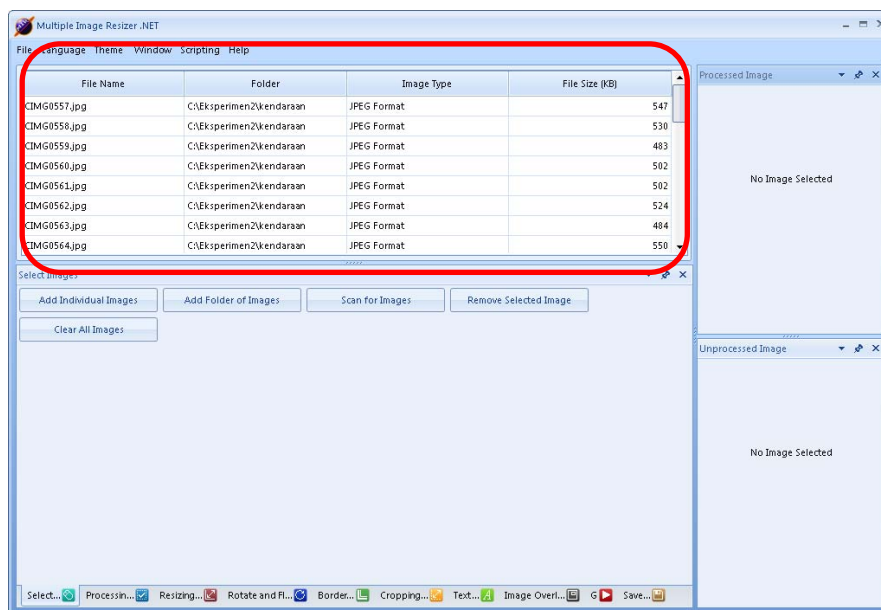
kendaraan pada bagian *file listing*, seperti pada gambar 3.7. Berikutnya klik menu tab *Processing* dimana terdapat opsi-opsi *Crop, Resize, Rotate and Flip, Border, Add Text dan Overlay Image*, lalu beri tanda centang pada opsi *Resize* seperti pada gambar 3.8. Berikutnya klik menu tab *Resize* lalu pilih *Resizing Methode Hight and Width* kemudian pada kotak *Width (Pixel)* isikan lebar piksel gambar 1024, dan pada kotak *Hight (Pixel)* isikan tinggi piksel gambar 768, seperti pada gambar 3.9. Setelah selesai menentukan ukuran gambar yang diinginkan, terakhir klik tombol *Go* yang berada di tengah *form* atau di menu tab yang berada di bawah *form*, lihat gambar 3.10. terakhir proses *Resizing* akan berlangsung beberapa saat, tunggu hingga selesai.



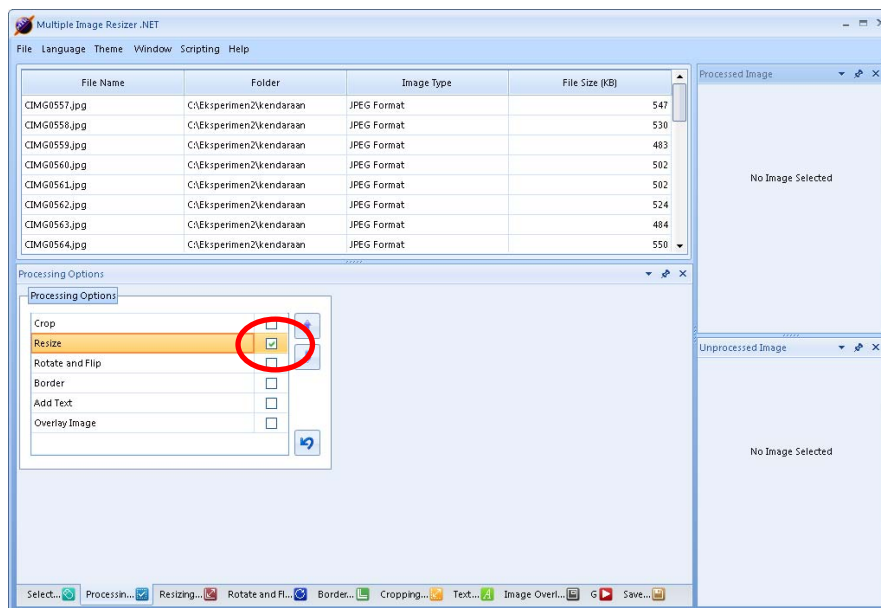
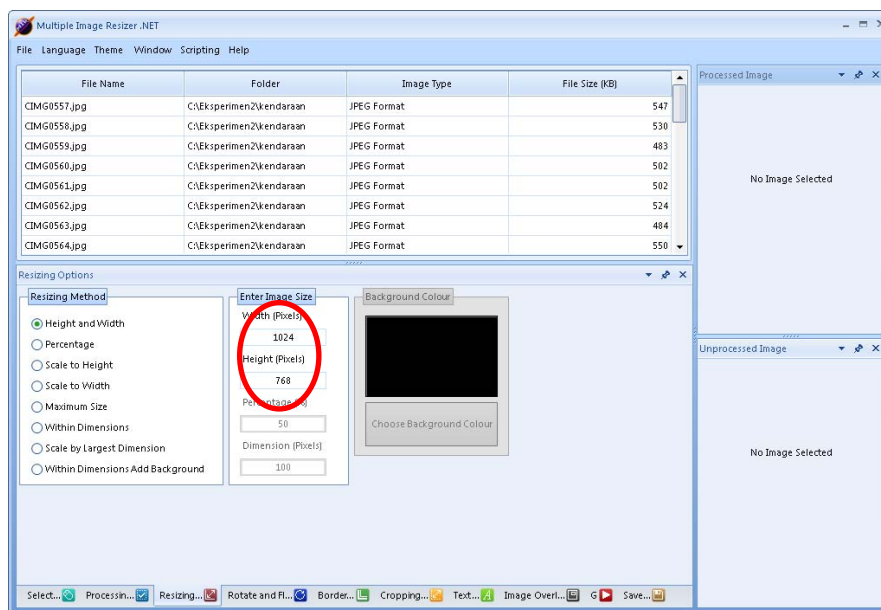
Gambar 3.5 Tampilan *software Multiple Image Resizer.Net*



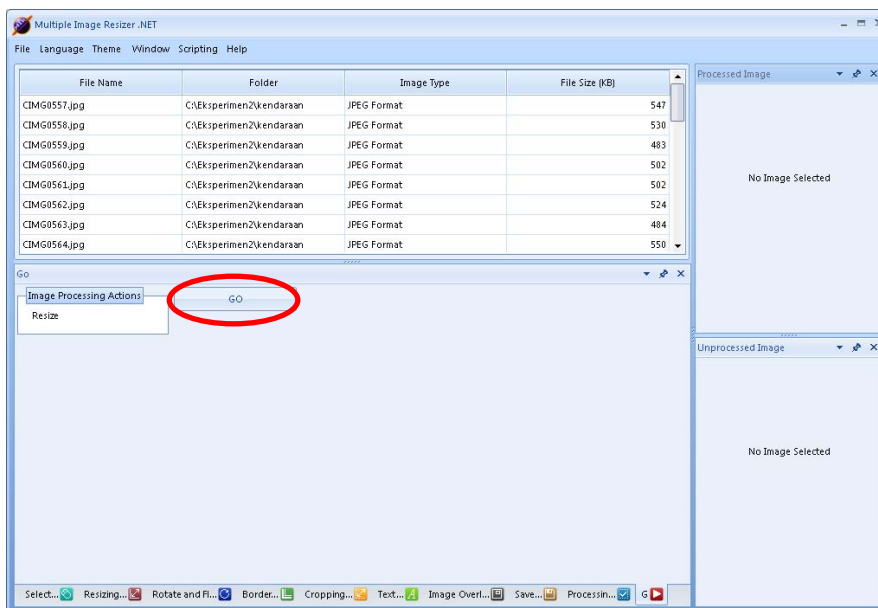
Gambar 3.6. *Select Image* dan *Add Folder of Image*



Gambar 3.7. Tampilan *File Listing* dari folder yg dipilih

Gambar 3.8. Centang kotak *Resize*

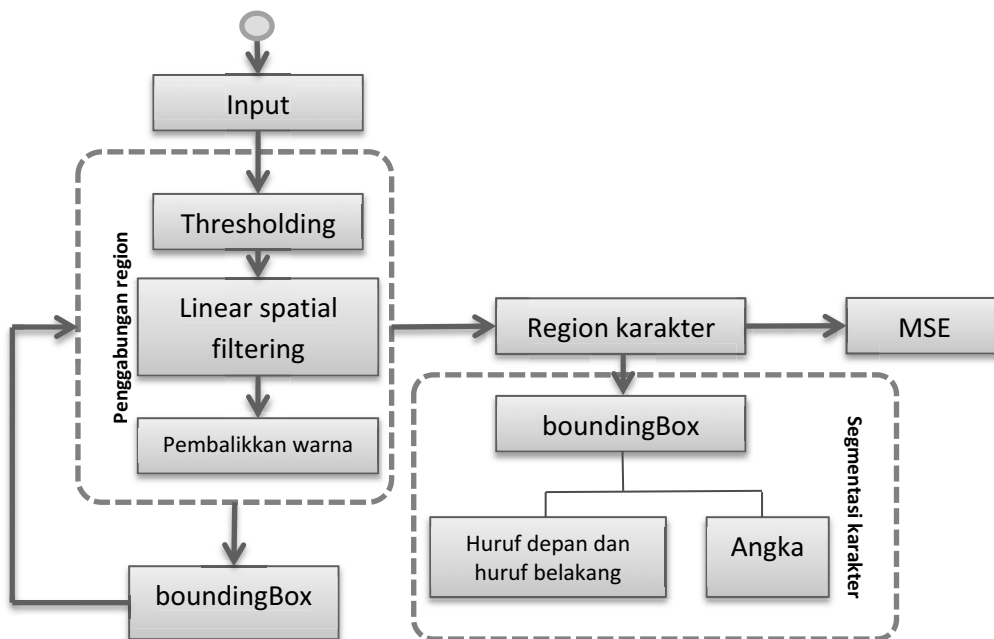
Gambar 3.9. Isikan ukuran gambar yang diinginkan



Gambar 3.10. Klik tombol Go

3.4 Eksperimen dan Pengujian Metode

Eksperimen yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan *tools* Matlab, dengan tahapan sebagai berikut:



Gambar 3.11 Model yang diusulkan

3.4.1 Penggabungan region karakter

Adapun tahapan-tahapan proses penggabungan region karakter pada gambar plat nomor kendaraan adalah sebagai berikut:

1. *Thresholding*

Thresholding dilakukan untuk menghasilkan gambar biner dari gambar *grayscale*, dimana piksel obyek memiliki nilai 1 dan latar belakang memiliki nilai 0, dengan demikian obyek akan muncul lebih cerah atau lebih gelap dari latar belakang [16]. *Thresholding* dilakukan pada gambar *grayscale* plat nomor kendaraan dengan mengadopsi metode *Otsu*.

2. *Linear spatial filtering*

Setelah proses binerisasi, selanjutnya dilakukan pelebaran piksel intensitas warna putih pada gambar buram (*blurred*). *Blurring* dilakukan untuk membuat gambar menjadi buram atau untuk membuat objek menjadi tidak fokus seperti halnya foto yang tidak tajam karena pergerakan objek pada saat ditangkap oleh kamera.

Dalam konteks penelitian ini model yang digunakan adalah *linear spatial filtering* dengan fungsi *motion blur*. *Linear spatial filtering* dengan bentuk fungsi $h=fspecial(type)$ menciptakan h filter dua dimensi, *fspecial* akan mengembalikan h sebagai sebuah kernel korelasi, sama halnya dengan *imfilter*, sedangkan “*Type*” adalah suatu *string* nilai filter.

Fungsi yang digunakan untuk *blurring* adalah $h=fspecial('motion',LEN, Theta)$. Cara kerjanya adalah dengan mendefinisikan panjang pixel/*length* (*LEN*) dan sudut kabur (*blur*) dengan besar derajat *Theta*. Contoh kodingnya sebagai berikut:

```
kernel = fspecial('motion',11,6);
blur=imfilter(a1, kernel);
figure(2), imshow(blur);
```

Gambar 3.12 *motion blur*

Dimana dalam penelitian ini ditetapkan nilai panjang pixel/*length* (*LEN*) 11 dan nilai *Theta* adalah 6. Nilai *LEN* tersebut merupakan nilai dengan hasil yang terbaik setelah dilakukan pengujian terhadap 100 gambar plat nomor kendaraan dengan rentang nilai *LEN* dari 0 – 18 dan nilai *theta* adalah 0.

Proses pengaburan gambar (*blurring*) ini, juga bisa dilakukan dengan fungsi *gaussian blur*, fungsi filter ini untuk mengaburkan gambar dengan tekstur yang lebih lembut dari *box blur*. Efek ini lebih cepat mengaburkan area seleksi dengan jumlah yang disesuaikan dan menambah detail dengan frekuensi rendah. Namun dalam konteks penelitian ini kelemahan dari *gaussian blur* adalah hasil proses *blurring* terlalu lembut, sehingga akan sulit untuk menyatukan piksel masing-masing karakter pada masing-masing regionnya.

3. Pembalikkan warna

Hasil proses *blurring* di atas akan menghasilkan gambar plat nomor kendaraan format biner dengan latar belakang (*background*) berwarna hitam, sedangkan latar depannya (*foreground*) berwarna putih. Pembalikkan warna adalah proses merubah intensitas warna latar belakang (*background*) hitam yang bernilai 0 menjadi intensitas warna putih yang bernilai 1, sedangkan warna latar depan (*foreground*) menjadi warna hitam. Ini dilakukan pada setiap gambar dataset.

Proses pembalikkan warna ini diperlukan karena *function boundingBox* yang digunakan untuk penandaan pixel region karakter yaitu dengan membaca nilai pixel yang berwarna putih atau dengan intensitas nilai biner 1 atau 255. Dengan kata lain memerlukan intensitas warna hitam pada latar belakang (*background*) dan warna putih pada latar depan (*foreground*).

3.4.2 Penandaan region karakter (*boundingBox*)

Setelah masing-masing region karakter huruf dan karakter angka tersebut menyatu melalui fungsi *motion blur* akan didapatkan gambar plat nomor biner dimana masing-masing karakter pada masing-masing region sudah saling terhubung, selanjutnya menerapkan fungsi *boundingBox* untuk menandai piksel sebagai region karakter pada gambar masing-masing region huruf dan angka pada gambar plat nomor kendaraan. Setelah titik sudut piksel diketahui maka fungsi *boundingBox* akan mencari titik tengah (*centroid*) pada matriks tersebut untuk menentukan kotak penandaan. Penandaan tersebut akan diberlakukan pada gambar input *grayscale* untuk mendapatkan gambar karakter yang sebenarnya. Selanjutnya akan dilakukan pemotongan pada masing-masing region yang sudah ditandai lalu disimpan kedalam folder region dan pada folder tersebut juga akan dipisahkan kemasing-masing region yang terdiri dari 3 region yakni, region huruf depan, region angka, dan region huruf belakang, dengan nama file *region1.jpg* untuk huruf depan, *region2.jpg* untuk nama file region angka, dan *region3* untuk nama file region huruf belakang.

Pemisahan region karakter plat nomor kendaraan ini, bisa juga dilakukan dengan metode *variant projection*, yaitu merupakan salah satu teknik untuk segmentasi karakter pada gambar [1][7][9]. Metode ini terdiri dari dua bagian yaitu proyeksi vertikal dan proyeksi horizontal, yang digunakan untuk memisahkan karakter pada setiap baris dan kolom. Metode *variant projection* ini, mampu mendeteksi ruang antar baris dan kolom pada karakter [13], sehingga dapat memisahkan karakter walaupun ukuran masing-masing karakter tersebut berbeda baik pada baris dan kolomnya. Namun kelemahan metode ini, ketika proses segmentasi pada masing-masing region tersebut proses pemotongan/segmentasi region, dilakukan pada gambar hasil proses *blurring*. Sehingga untuk proses tahap selanjutnya yaitu tahap segmentasi karakter harus dilakukan proses *morphology mathematical erosion* untuk memisahkan kembali masing-masing karakter tersebut. Nah proses ini terdapat kesulitan yaitu, ketika *stroke* hasil *blurring* yang menyatukan karakter pada masing-masing region tersebut setelah dilakukan proses *erosion*, masih sama besarnya dengan *stroke* pada piksel karakter

terbinerisasi. Hal ini akan menyebabkan karakter tersebut tidak bisa disegmentasi. Karena, karakter yang masih

3.4.3 Pengukuran dengan *Mean square error* (MSE)

Proses pengukuran terhadap eksperimen yang dilakukan adalah proses perhitungan nilai seluruh piksel gambar *input* untuk mendapatkan kualitas gambar hasil sama dengan kualitas gambar data uji. Hasil perbandingan dari seluruh data yang digunakan dihitung selisih nilai gagalannya atau nilai *error* dari kualitas gambar data uji, proses ini merupakan hasil dari perhitungan *mean square error* (MSE).

3.4.4 Segmentasi karakter

Hasil dari keseluruhan proses yang dilakukan, dibuktikan dengan pemotongan pada masing-masing karakter yang akan disimpan pada folder huruf untuk region1 dan region3 (huruf depan dan huruf belakang), sedangkan region2 yang merupakan region angka pada gambar plat nomor kendaraan Indonesia akan disimpan pada folder angka.

3.5 Evaluasi dan Validasi Hasil

Pengujian eksperimen yang dilakukan berupa pengukuran *mean square error* (MSE) dan prosentase keberhasilan pembagian region karakter. Validasi hasil yang didapatkan adalah tabel pengukuran MSE (data terlampir) dan grafik MSE per plat nomor kendaraan serta prosentase keberhasilan pembagian region karakter menggunakan *linear spatial filtering*. Penjelasan dari evaluasi dan validasi hasil secara rinci akan dijelaskan pada bab IV hasil dan pembahasan.