

Penentuan Jumlah Karakter pada Plat Nomor Kendaraan dengan menggunakan *Selective Ratio Bounding Box*

Juniman Arief¹, Fitri Utamingrum², Yuita Arum Sari³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹junimanarief@yahoo.com, ²f3_ningrum@ub.ac.id, ³yuita@ub.ac.id

Abstrak

Sistem penentuan jumlah karakter pada plat nomor kendaraan merupakan salah satu aplikasi yang dibutuhkan di jaman modern saat ini. Langkah pertama yang dilakukan yaitu pengambilan gambar citra menggunakan kamera, selanjutnya melakukan pengolahan citra dan segmentasi pada citra plat nomor kendaraan. Kemudian melakukan penentuan jumlah karakter pada plat nomor kendaraan dengan menggunakan *bounding box* dan *selective ratio bounding box*. Sebelum proses deteksi atau pengenalan plat nomor kendaraan dibutuhkan validitas untuk mengetahui jumlah karakter pada plat nomor kendaraan tersebut guna mengetahui jumlah karakter pada plat nomor kendaraan agar tidak salah dalam mengenali karakter pada plat nomor kendaraan. Diharapkan aplikasi mampu menentukan jumlah karakter pada plat nomor kendaraan. Aplikasi telah dilakukan ujicoba pada 15 sampel data plat nomor kendaraan dengan spesifikasi standar Kepolisian Republik Indonesia. Pengujian terhadap 15 sampel data dilakukan sebanyak 5 kali dengan menggunakan beberapa variasi nilai rasio dari *threshold*. Dari hasil keseluruhan pengujian yang telah dilakukan didapatkan rata-rata tingkat akurasi pada penggunaan *bounding box* yaitu sebesar 54% pada keseluruhan pengujian. Pada penggunaan *selective ratio bounding box* didapatkan rata-rata tingkat akurasi tertinggi pada pengujian ke-2 yaitu sebesar 92% dan rata-rata tingkat akurasi terendah pada pengujian ke-4 yaitu sebesar 68%. Sedangkan pada pengujian lainnya didapatkan rata-rata akurasi yang sama yaitu sebesar 88%.

Kata kunci: Penentuan Jumlah Karakter Plat Nomor Kendaraan, *Bounding Box*, *Selective Ratio Bounding Box*

Abstract

The system of determining the number of characters on the vehicle number plate is one of the applications required in modern times today. The first step taken is image capture using the camera, then perform image processing and segmentation on the vehicle license plate image. Then do the determination of the number of characters on the vehicle number plate by using bounding box and selective ratio bounding box. Before the process of detection or the introduction of vehicle license plate required the validity to determine the number of characters on the license plate of the vehicle in order to know the number of characters on the license plate of the vehicle so as not to be wrong in recognizing the character on the license plate of the vehicle. It is expected that the application is able to determine the number of characters on the license plate of the vehicle. Application has been tested on 15 samples of data plate number of vehicles with standard specifications of the Police of the Republic of Indonesia. Tests of 15 data samples were performed 5 times using several variations of the ratio values of the threshold. From the results of the overall testing that has been done, the average level of accuracy in the use of bounding box is 54% in the whole test. In the use of selective ratio bounding box, the highest average accuracy level in the second test was 92% and the lowest accuracy level in the 4th test was 68%. While on the other test obtained the same average accuracy that is equal to 88%.

Keywords: Determination of Number of Characters Vehicle Number Plans, *Bounding Box*, *Selective Ratio Bounding Box*

1. PENDAHULUAN

Pengembangan sistem transportasi cerdas di jaman yang modern saat ini merupakan salah satu aspek yang sangat penting. Salah satu aspek dalam pengembangan sistem transportasi cerdas adalah bagaimana mengenali sebuah kendaraan, sistem transportasi cerdas saat ini membutuhkan sistem yang dapat mengenali kendaraan untuk melakukan pendataan nomor kendaraan seperti pada sistem parkir dan sistem pengawasan maupun penegakan hukum dalam berlalu lintas (Yasin, 2014).

Plat nomor kendaraan di Indonesia telah ditetapkan dalam aturan yang harus memenuhi syarat dalam segi bentuk, ukuran, warna, dan letak yang menjelaskan tentang standar tulisan untuk tanda nomor kendaraan. Dalam suatu sistem pengenalan pola plat nomor kendaraan, terdiri dari 3 tahapan, yaitu deteksi plat nomor kendaraan, segmentasi karakter plat nomor, dan pengenalan karakter plat nomor kendaraan (Silviana, 2014).

Plat nomor kendaraan bermotor di Indonesia yang memiliki huruf dan angka yang menjadi tanda pengenal bagi suatu kendaraan memiliki warna dan tulisan yang sudah ditetapkan, yaitu warna hitam untuk bagian dasar plat (*background*) dan warna putih untuk bagian tulisan dan angka. Bagian ini yang dapat dijadikan objek untuk dilakukan pengenalan pola untuk pengenalan karakter pada plat nomor kendaraan (Rifqy, 2016).

Tahapan pertama dalam pengenalan pola plat nomor kendaraan bermotor yaitu deteksi plat nomor kendaraan. Selanjutnya dilakukan pengolahan segmentasi karakter pada plat nomor kendaraan yang sudah terdeteksi. Tahapan ini dilakukan untuk mencari bagian dari plat nomor kendaraan yang merupakan bagian dari plat nomor (Taufiqurrohman, 2013).

Tahapan segmentasi karakter pada plat nomor kendaraan dapat dilakukan dengan dua jenis segmentasi, yaitu segmentasi horisontal yang digunakan untuk menghilangkan objek asing yang berada pada bagian atas dan bawah pada objek sekaligus menentukan batas atas dan bawah dari karakter pada plat, dan segmentasi vertikal yang digunakan untuk melakukan proses menghilangkan gangguan yang berada pada bagian kiri dan kanan pada objek plat nomor kendaraan (Donny, 2016).

Segmentasi karakter pada plat nomor kendaraan dapat dilakukan dengan

menggunakan *bounding box*. *Bounding box* digunakan untuk melakukan proses segmentasi karakter dengan memberikan sebuah tanda berupa garis kotak yang mengelilingi setiap karakter yang berhasil dilakukan segmentasi (Nurrita, 2016).

Dibutuhkan proses lanjutan yang dapat mengoptimalkan dari penggunaan *bounding box* tersebut, yaitu dengan menambahkan *selective ratio bounding box*. *Selective ratio bounding box* diharapkan dapat meminimalisir kesalahan *bounding box* dalam melakukan pendeteksian karakter dari citra dimana pada *selective ratio bounding box* dapat melakukan penentuan karakter pada citra dengan menentukan nilai batasan yang dapat menjadi acuan untuk mengklasifikasikan bagian-bagian mana saja yang merupakan bagian dari objek pada citra plat nomor kendaraan (Uijlings, 2012).

Penulis bermaksud melakukan penelitian dengan perancangan dan implementasi aplikasi pengenalan plat nomor kendaraan bermotor menggunakan *Selective Ratio Bounding Box*. Aplikasi ini bertujuan untuk dapat menentukan jumlah karakter dari pengolahan citra plat nomor kendaraan bermotor. Penelitian ini menggunakan *Selective Ratio Bounding Box* yang dapat melakukan segmentasi untuk mengenali letak dari karakter pada plat nomor kendaraan bermotor. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah karakter yang terdapat pada plat nomor kendaraan dengan memindai jumlah dari keseluruhan karakter yang terdapat pada plat nomor kendaraan bermotor.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanda Nomor Kendaraan Bermotor (TNKB)

Tanda Nomor Kendaraan Bermotor yang disingkat TNKB adalah tanda *regident* kendaraan bermotor berfungsi sebagai bukti legitimasi pengoperasian kendaraan bermotor berupa pelat atau berbahan lain dengan spesifikasi yang diterbitkan POLRI dan berisikan kode wilayah, nomor registrasi, serta masa berlaku dan dipasang pada kendaraan bermotor (KAPOLRI, 2012).

2.2. Pengertian Citra Digital

Secara umum pengolahan citra digital menunjuk pada pemrosesan gambar 2 dimensi menggunakan komputer. Citra digital merupakan sebuah larik (array) yang berisi nilai-

nilai real maupun kompleks yang direpresentasikan dengan deretan bit tertentu (Putra, 2010).

2.3. Jenis Citra

Jenis-jenis citra berdasarkan nilai pikselnya adalah sebagai berikut:

1. Citra Biner
2. Citra *Grayscale*
3. Citra Warna

2.4. Thresholding

Thresholding merupakan suatu metode yang sering digunakan dalam pengolahan citra digital atau image processing. *Thresholding* digunakan untuk memisahkan antar objek dan *background*-nya. Secara umum proses *thresholding* terhadap citra *grayscale* bertujuan untuk menghasilkan citra biner (Fauzi, 2012).

2.5. Bounding Box

Untuk menghitung luas suatu citra terdapat beberapa cara antar lain dengan menggunakan metode *bounding box* yang didefinisikan sebagai penampang persegi panjang terkecil yang dibatasi dengan koordinat terluar dari suatu citra foto digital (Yasin, 2014).

2.6. Selective Ratio Bounding Box

Selective ratio bounding box merupakan metode yang digunakan dalam penelitian skripsi ini. Metode ini menggunakan *bounding box* yang diberikan batasan nilai pada nilai batas *bounding box*. Sehingga terciptanya *selective ratio bounding box* yang dimana dapat menghasilkan *bounding box bounding box* yang telah ditentukan sebelumnya (Ujilings, 2012).

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada perancangan aplikasi ini, terdapat 2 proses utama yang harus dilakukan. Proses tersebut adalah proses deteksi plat dan proses segmentasi karakter pada plat nomor kendaraan.

3.1 Proses Deteksi Plat

Pada proses ini, data masukan berupa citra plat nomor kendaraan sebelum dilanjutkan pada proses selanjutnya dilakukan *resize* dan *cropping* pada citra. Hal ini dilakukan untuk memudahkan aplikasi dalam mengolah citra yang akan dilakukan segmentasi karakter.

3.1.1 Tahap Preprocessing

Pada tahap *preprocessing*, dilakukan proses binerisasi yaitu mengubah citra warna RGB menjadi citra biner. Proses ini dilakukan untuk menentukan bagian dari karakter pada plat nomor kendaraan yang bernilai piksel 1 dan bagian *background* bernilai piksel 0.

3.1.2 Median Filtering

Filter ini bekerja dengan menggantikan nilai tengah dari piksel yang dicakup oleh area filter dengan sebuah nilai tengah (median) setelah diurutkan terlebih dahulu dari yang terkecil ke yang terbesar. Biasanya ukuran filter adalah ganjil karena akan memberikan poros tengah, sehingga akan lebih mudah dalam mengolah citra. Kelebihan dari filter median adalah kemampuannya dalam mengurangi derau yang diakibatkan oleh derau acak.

3.1.3 Proses Morfologi

1. Erosi

Erosi adalah proses morfologi yang akan menipiskan piksel pada batas antar objek dalam suatu citra digital. Proses erosi adalah mengurangi piksel pada batasan objek dalam suatu citra.

2. Dilasi

Dilasi adalah proses morfologi yang akan menambahkan piksel pada batas antar objek dalam suatu citra digital. Atau secara rinci dilasi merupakan suatu proses menambahkan piksel pada batasan dari objek dalam suatu citra sehingga nantinya apabila dilakukan operasi ini maka image hasilnya lebih besar ukurannya dibandingkan dengan citra aslinya.

3.2 Proses Segmentasi

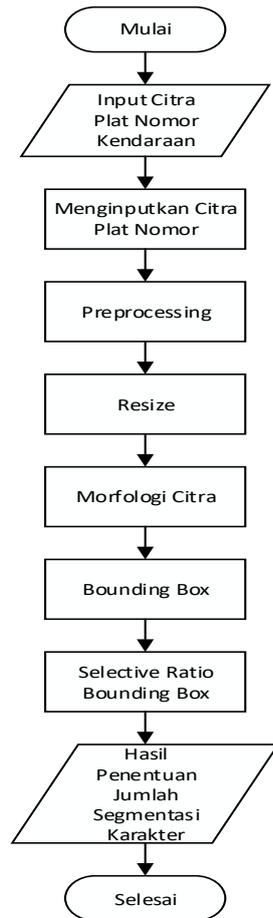
Dalam proses segmentasi citra bertugas untuk memproses semua yang berhubungan dengan pembagian, pemotongan, atau pemisahan citra menjadi segmen-segmen yang lebih sederhana dari citra hasil *preprocessing* yang terdiri dari 1 objek karakter per segmen kecil.

Tahap segmentasi merupakan proses yang cukup penting dalam suatu sistem pengenalan untuk mengenali karakter-karakter yang terdapat pada suatu citra plat nomor. Dasar dari segmentasi karakter ini hanya melakukan proses segmentasi kolom terhadap suatu citra. Proses segmentasi ini dimulai dari sisi paling kiri sampai sisi paling kanan.

Segmentasi ini dilakukan dengan

mendeteksi warna putih pada tiap kolom. Jika terdeteksi warna putih maka akan ditentukan sebagai batas awal pemotongan karakter, jika sudah terdeteksi warna hitam maka ditentukan sebagai batas akhir dari pemotongan karakter dan seterusnya sampai tidak terdeteksi warna putih.

3.3 Perancangan Sistem



Gambar 1. Diagram alir aplikasi penentuan jumlah karakter pada plat nomor kendaraan menggunakan *selective ratio bounding box*

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari perancangan dan implementasi sistem dilakukan pengujian pada 15 sampel data uji citra plat nomor kendaraan dengan spesifikasi standar Kepolisian Republik Indonesia. Pengujian pada 15 sampel tersebut dilakukan sebanyak 5 kali dengan batasan nilai *threshold* yang berbeda-beda yaitu pada nilai $1.5 > x > 1.0$, $0.8 > x > 1.2$, $0.6 > x > 1.0$, $1.2 > x > 1.7$, $0.8 > x > 1.0$ yang dimana x merupakan nilai dari *threshold* pada citra data uji.

Hasil dari perancangan dan implementasi sistem dilakukan pengujian dengan data uji sebanyak 15 citra. Pengujian dilakukan dengan 5 kali pengujian pada nilai variasi *threshold* yang berbeda-beda.

Akurasi pada penentuan jumlah karakter pada setiap plat nomor kendaraan yang diuji dengan menggunakan *Selective Ratio Bounding Box*:

$$APSR = 100 - ABS \frac{(JmlK_s - SRBB)}{JmlK_s} \times 100\%$$

Keterangan:

APSR : Akurasi penentuan jumlah karakter plat nomor kendaraan menggunakan *Selective Ratio Bounding Box*

ABS : Fungsi yang berguna untuk memberikan nilai *absolute* atau harga mutlak terhadap sebuah nilai

$JmlK_s$: Jumlah karakter sebenarnya

SRBB : Jumlah karakter terdeteksi *Selective Ratio Bounding Box*

Akurasi pada penentuan jumlah karakter pada plat nomor kendaraan yang diuji dengan menggunakan *Bounding Box*:

$$APBB = 100 - ABS \frac{(JmlK_s - BB)}{JmlK_s} \times 100\%$$

Keterangan:

APBB : Akurasi penentuan jumlah karakter plat nomor kendaraan menggunakan *Bounding Box*

ABS : Fungsi yang berguna untuk memberikan nilai *absolute* atau harga mutlak terhadap sebuah nilai

$JmlK_s$: Jumlah karakter sebenarnya

BB : Jumlah terdeteksi *Bounding Box*

Tabel 1. Hasil pengujian dengan nilai $1.5 > x > 1.0$

No	Akurasi BB %	Akurasi SRBB %
1	86	71
2	43	71
3	57	71
4	57	100
5	63	100
6	29	100
7	38	100
8	63	63
9	57	86
10	71	100

11	43	71
12	71	100
13	88	88
14	17	100
15	29	100

Pengujian yang dilakukan pada Tabel 1, pada akurasi SRBB didapatkan 12 data uji yang menghasilkan nilai akurasi yang lebih baik dari pada akurasi BB. Kemudian adanya 2 data uji yang menghasilkan nilai yang sama pada akurasi SRBB dan BB. Selain itu, juga terdapatnya 1 data uji coba yang memiliki akurasi BB lebih baik daripada SRBB. Dari pengujian ke-1 yang telah dilakukan didapatkan rata-rata akurasi BB sebesar 54% dan SRBB sebesar 88%.

Tabel 2. Hasil pengujian dengan nilai $0.8 > x > 1.2$

No	Akurasi BB %	Akurasi SRBB %
1	86	71
2	43	100
3	57	86
4	57	100
5	63	100
6	29	100
7	38	88
8	63	88
9	57	86
10	71	100
11	43	100
12	71	100
13	88	88
14	17	100
15	29	71

Pengujian yang dilakukan pada Tabel 2, pada akurasi SRBB didapatkan 13 data uji yang memiliki tingkat akurasinya lebih baik dari pada akurasi BB. Terdapat 1 data uji yang memiliki tingkat akurasi BB yang lebih baik dari akurasi SRBB. Kemudian terdapat 1 data uji yang memiliki tingkat akurasi yang sama antara BB dan SRBB. Dari pengujian ke-2 yang telah dilakukan didapatkan rata-rata akurasi BB sebesar 54% dan SRBB sebesar 92%.

Tabel 3. Hasil pengujian dengan nilai $0.6 > x > 1.0$

No	Akurasi BB	Akurasi SRBB
----	------------	--------------

	%	%
1	86	71
2	43	86
3	57	86
4	57	86
5	63	88
6	29	100
7	38	63
8	63	88
9	57	100
10	71	100
11	43	100
12	71	100
13	88	88
14	17	100
15	29	71

Pengujian yang dilakukan pada Tabel 3, pada akurasi SRBB didapatkan 13 data uji yang memiliki nilai akurasi yang lebih baik dari pada akurasi BB. Kemudian terdapat 1 data uji yang memiliki tingkat akurasi BB yang lebih dari pada akurasi SRBB dan 1 data uji yang memiliki akurasi yang sama baik antara akurasi BB dan SRBB. Dari pengujian ke-3 yang telah dilakukan didapatkan rata-rata akurasi BB sebesar 54% dan SRBB sebesar 88%.

Tabel 4. Hasil pengujian dengan nilai $1.2 > x > 1.7$

No	Akurasi BB %	Akurasi SRBB %
1	86	71
2	43	57
3	57	57
4	57	86
5	63	88
6	29	29
7	38	63
8	63	63
9	57	57
10	71	100
11	43	57
12	71	86
13	88	88
14	17	17
15	29	100

Pengujian yang dilakukan pada Tabel 4, pada akurasi SRBB didapatkan 13 data uji yang memiliki nilai akurasi yang lebih baik dari pada akurasi BB. Kemudian terdapat 1 data uji yang memiliki tingkat akurasi BB yang lebih dari pada akurasi SRBB dan 1 data uji yang memiliki akurasi yang sama baik antara akurasi BB dan SRBB. Dari pengujian ke-4 yang telah dilakukan didapatkan rata-rata akurasi BB sebesar 54% dan SRBB sebesar 68%.

Tabel 5. Hasil pengujian dengan nilai $0.8 < x < 1.0$

No	Akurasi BB %	Akurasi SRBB %
1	86	71
2	43	86
3	57	86
4	57	86
5	63	88
6	29	100
7	38	63
8	63	88
9	57	100
10	71	100
11	43	100
12	71	100
13	88	88
14	17	100
15	29	71

Penelitian pada Tabel 5, dapat dilihat hanya 1 dari 15 data uji yang memiliki tingkat akurasi lebih baik dari SRBB. Kemudian terdapatnya 1 data uji yang memiliki tingkat akurasi yang sama antar SRBB dan BB yaitu 88% pada data uji no14. Dari pengujian ke-5 yang dilakukan didapatkan rata-rata akurasi pada BB sebesar 54% dan SRBB sebesar 88%.

Dari hasil keseluruhan pengujian yang telah dilakukan didapatkan rata-rata tingkat akurasi pada penggunaan *bounding box* (BB) sebesar 54% pada keseluruhan pengujian. Sedangkan pada penggunaan *selective ratio bounding box* (SRBB) didapatkan rata-rata akurasi tertinggi pada pengujian ke-2 yaitu sebesar 92% dan terendah pada pengujian ke-4 yaitu sebesar 64%.

5. PENUTUP

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan proses perancangan, implementasi,

dan pengujian yang dilakukan terhadap aplikasi penentuan jumlah karakter pada plat nomor kendaraan dengan menggunakan *selctive ratio bounding box* adalah dengan menggunakan *preprocessing* dan morfologi citra pada proses pengolahan citra dapat memperbaiki kondisi bentuk karakter pada objek citra sehingga mempermudah dalam proses pengolahannya.

Penggunaan *bounding box* pada penelitian ini masih memerlukan penambahan metode *selective ratio bounding box*. Tingkat akurasi yang dihasilkan pada penelitian ini yang menggunakan *selective ratio bounding box* terbilang sudah cukup akurat dibandingkan dengan penggunaan *bounding box* saja.

Faktor yang dapat mempengaruhi tingkat akurasi dari pengujian pada penulisan skripsi ini adalah teknik pengambilan citra, minim dan berlebihannya cahaya pada citra, dan adanya pantulan cahya pada plat nomor kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

Utari, Silvana, Awaliyah, Tjut dan Anggraeni, Irma. 2014. Pengenalan Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Metode *Principal Component Analysis* dan *Support Vector Machine* Berbasis Pengolahan Citra Digital.

KAPOLRI, 2012. Peraturan Kepala Kepolisian Negara Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2012 Tentang Registrasi dan Identifikasi Kendaraan Bermotor.

Putra, D., 2010. Pengolahan Citra Digital, Yogyakarta : Penerbit Andi.

Fauzi, M.H. dan Tjandrasa H., 2012 Implementasi *Thresholding* Citra menggunakan Algoritma *Hybrid Optimal Estimation*.

Nafidha, Nurrita, Putri. 2016. Aplikasi Pendeteksi Objek Bergerak Pada *Image Sequence* Dengan Metode *Background Substraction*.

Avianto, Donny. 2016. Pengenalan Pola Karakter Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Algoritma Momentum *Backpropagation Neural Network*.

Rifqie, Ahmad, Ilham. 2016. Pengenalan Plat Nomor Kendaraan Pada Citra Hasil *Capture* Kamera Menggunakan Metode Morfologi Dan *Template Matching*.

Aril, Yasin, Mustofa, Suhartono, Vincent, &

Anggi, Ricardus, Premunendar. 2014. Penentuan *Threshold* Menggunakan Algoritma *Fuzzy C-Means* Untuk Segmentasi *Region* Pada Plat Nomor Kendaraan.

Uijling, J.R.R, van de Sande, K.E.A, Gevers.T, and Smeulders, A.W.M. 2012. *Selective Search for Object Recognition*.

Gen, M. & Cheng, R. 2000. *Genetic Algorithms and Engineering Optimization*. John Wiley & Sons, Inc., New York.