

Deteksi Objek Nomor Kendaraan Pada Citra Kendaraan Bermotor

(*Detection of Vehicle License Objects in Motorized Vehicle Images*)

Komariyuli Anwariyah^{[1]*}

^[1]Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Qamarul Huda Badaruddin - UNIQHBA, Lombok Tengah, Indonesia
E-mail: yuliaanwariyah@gmail.com

KEYWORDS:

Segmentation, edge Detection, Morphological Reconstruction

ABSTRACT

Motor vehicle police numbers recognition is one of the most important topics in the process of building a smart transportation system. Also this concept and introduction system will be very useful in various combinations of applications, including in monitoring vehicles when a crime occurs. In this research an object recognition model will be developed by reviewing the size of the object vertically. Image processing stages starting from the stages of image size change, image grayscale, edge detection, morphological operations to the segmentation stage. Based on tests conducted, it was found that the implemented model can be used in the process of recognizing vehicle numbers in the image of motorized vehicles

KATA KUNCI:

Segmentasi citra, Deteksi Tepi, Rekonstruksi morphology citra

ABSTRAK

Pengenalan nomor polisi kendaraan bermotor merupakan salah satu topik yang sangat penting dalam proses pembangunan system transportasi cerdas. Selain itu konsep dan system pengenalan ini akan sangat berguna pada berbagai kombinasi aplikasi, termasuk dalam melakukan pemantauan kendaraan ketika terjadi tindak kejahatan. Pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah model pengenalan objek dengan meninjau ukuran objek secara vertical. Tahapan pengolahan citra yang dimulai dari tahapan perubahan ukuran citra, grayscale citra, deteksi tepi, operasi morfologi hingga tahapan segmentasi. Berdasarkan pengujian yang dilakukan didapatkan bahwa model yang diimplementasikan dapat digunakan pada proses deteksi objek nomor kendaraan pada citra kendaraan bermotor.

I. PENDAHULUAN

Pengenalan nomor polisi kendaraan bermotor merupakan salah satu topik yang sangat penting dalam proses pembangunan system transportasi cerdas. Selain itu konsep dan system pengenalan ini akan sangat berguna pada berbagai kombinasi aplikasi, termasuk dalam melakukan pemantauan kendaraan ketika terjadi tindak kejahatan.

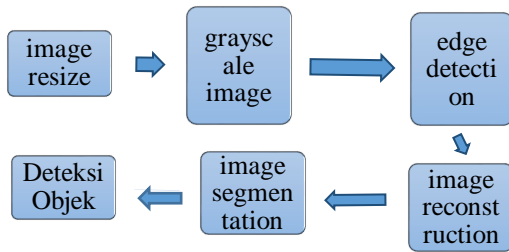
Proses pengenalan plat kendaraan semaksimal mungkin harus dapat diimplementasikan pada kondisi citra yang kompleks dengan berbagai sudut pengambilan gambar. Berbagai penelitian lain terkait pengenalan nomor plat kendaraan bermotor telah dilakukan diantaranya oleh Chao, et all. [1] yang melakukan pengenalan nomor polisi kendaraan pada kendaraan roda empat. Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan metode *extremal region* dan

hybrid discriminative restricted Boltzmann machine. Selain itu penelitian juga sebelumnya telah dilakukan oleh Sutar dan Shah pada tahun 2014 yang melakukan pengenalan nomor plat kendaraan dengan meningkatkan proses segmentasi [2]. Penelitian tersebut mampu mendeteksi dan mengenali nomor plate kendaraan secara baik. Penelitian tersebut juga difokuskan pada kendaraan roda empat dengan mengambil citra belakang kendaraan tersebut.

Pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah model pengenalan objek dengan meninjau ukuran objek secara vertical. Tahapan pengolahan citra yang dimulai dari tahapan perubahan ukuran citra, grayscale citra, deteksi tepi, operasi morfologi hingga tahapan segmentasi.

II. METODOLOGI

Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan pada proses pengolahan citra ini diantaranya *image resize*, *grayscale*, *edge detection*, *image reconstruction*, dan *image segmentation*. Secara rinci alur proses dapat dilihat pada Gbr. 1.



Gbr. 1 Alur proses deteksi objek

A. Image Resize

Perubahan ukuran gambar (*image resize*) merupakan proses untuk mengubah ukuran gambar yang diinputkan kedalam ukuran gambar yang baru yang selanjutnya akan digunakan pada proses pengolahan selanjutnya. *Resize Image* dilakukan untuk membuat ukuran seluruh citra input sehingga ukuran pixel matriks dari semua citra yang diproses adalah sama. Pada penelitian ini digunakan ukuran gambar 2200×3000 . Dalam penelitian [3] interpolasi bilinear dirumuskan sebagai :

$$I(x, y) = w_1 I(x_1, y_1) + w_2 I(x_2, y_1) + w_3 I(x_1, y_2) + w_4 I(x_2, y_2) \quad (1)$$

dengan

$$w_n = \frac{(x_n - x)(y_n - y)}{(x_n - x_{n-1})(y_n - y_{n-1})} \quad (2)$$

di mana

$$w_n = w_1, w_2, w_3, w_4$$

Dimana $I(x, y)$ merupakan nilai intensitas gambar pada titik (x, y) . Pada interpolasi bilinear intensitas nilai citra baru akan mengambil rata rata intensitas nilai citra yang ada pada 4 pixel tetangganya. Hasil perubahan.

B. Grayscale citra

Citra input pada penelitian ini merupakan citra berwarna yang terdiri atas 3 layer yaitu *Red*, *Green* dan *Blue (RGB)*. Pada tahapan pengolahan citra

digital dilakukan perubahan citra dari RGB menjadi *grayscale*. Konversi citra dari RGB ke grayscale dilakukan dengan persamaan [4] :

$$I_{grayscale} = 0.333 I_r + 0,50 I_g + 1,666 I_b \quad (3)$$

C. Deteksi Tepi

Deteksi tepi merupakan hal yang sangat penting dalam pengenalan sebuah objek. Setiap objek pada sebuah citra cenderung memiliki intensitas yang sama, sehingga titik perubahan intensitas antara satu objek dengan objek yang lainnya dapat disebut sebagai tepi [5]. Pada penelitian pengenalan tepi gambar akan menggunakan operator *prewitt* operator ini menggunakan dua kernel matriks ukuran 3×3 seperti dapat dilihat pada Gbr.2 [5] berikut :

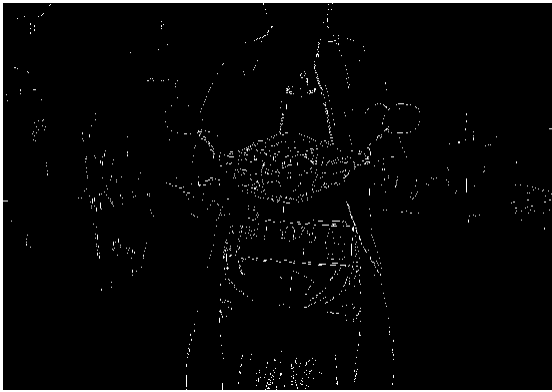
-1	0	1	-1	-1	-1
-1	0	1	0	0	0
-1	0	1	1	1	1

Gbr. 2 Kernel prewitt

Deteksi tepi dengan menggunakan operator *prewitt* memiliki hasil yang lebih baik untuk diterapkan pada citra kompleks. Pada Gbr. 3 dapat dilihat hasil deteksi tepi dengan menggunakan kernel *prewitt*.

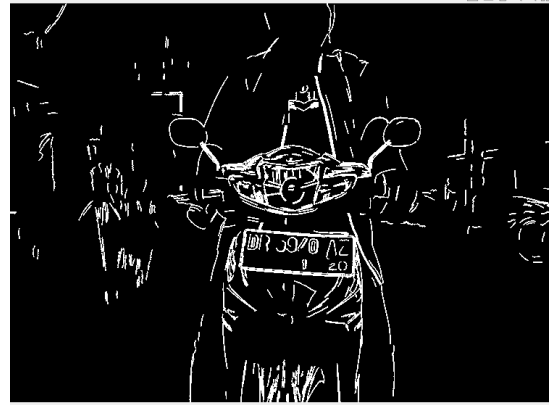


(a)



(b)

Gbr. 3 (a) Citra grayscale input; (b) citra hasil deteksi tepi



(b)

Gbr. 4. (a) Citra input hasil deteksi tepi; (b) Citra hasil dilasi persamaan 4

D. Dilasi

Dilasi merupakan salah satu operasi dalam proses morfologi citra. pada tahap dilasi dilakukan perbandingan nilai pixel objek dengan nilai pixel yang berada pada pusat struktur elemen. Apabila nilainya berbeda maka intensitas pixel akan diubah mengikuti intensitas objek. Sehingga pada proses dilasi area yang dihasilkan menjadi lebih luas. Dilasi citra biner dirumuskan sebagai [6] :

$$A \oplus B = U_b \in B A_b \quad (4)$$

Pada proses dilasi digunakan struktur elemen garis dengan besar 6 dengan sudut masing masing 0° , 45° , 90° dan 135° yang dirumuskan sebagai [7] :

$$I_{dilasi} = (I_{tepi} \oplus SE_0) \cup (I_{tepi} \oplus SE_{45}) \cup (I_{tepi} \oplus SE_{90}) \cup (I_{tepi} \oplus SE_{135}) \quad (5)$$

Melalui persamaan tersebut didapatkan hasil deteksi tepi objek citra yang lebih baik seperti terlihat pada Gbr. 4.



(a)

E. Segmentasi

Segmentasi merupakan salah satu bagian yang sangat penting dalam proses pengenalan objek nomor kendaraan. Pada penelitian [8] disebutkan bahwa segmentasi merupakan tahap pemisahan wilayah (region) objek citra dengan latar belakang citra, sehingga akan memudahkan untuk dilakukan proses analisis.

Penelitian ini proses pemisahan area dilakukan sebanyak dua tahap. Tahap pertama segmentasi dilakukan untuk memisahkan objek area plat nomor kendaraan dari citra kendaraan bermotor yang diinputkan. Tahap kedua merupakan proses pemisahan dan pemilihan objek karakter yang merupakan nomor plat kendaraan bermotor tersebut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemisahan Objek Plat Kendaraan

Proses pemisahan objek plat kendaraan dilakukan untuk memisahkan area objek plat dari citra badan kendaraan. Melalui tahapan metode yang telah dijabarkan diatas dilakukan uji pada 50 citra kendaraan bermotor untuk mendapatkan plat dari nomor kendaraan tersebut.

Pada tahap pemisahan ini didapatkan plat nomor kendaraan yang telah dipotong dan dipisahkan kedalam satu bagian gambar yang lain. Pada Gbr. 5 dapat dilihat tahapan perubahan citra sebelum dan setelah dilakukan pengambilan area citra. Gbr. 5 (a) merupakan citra input yang merupakan citra RGB yang selanjutnya dilakukan konversi citra RGB ke grayscale dengan persamaan 5 sehingga didapatkan hasil citra seperti pada Gbr. 5 (b).

Citra grayscale yang telah dihasilkan selanjutnya dilakukan deteksi tepi area citra untuk mendapatkan tepi citra sehingga memudahkan proses seleksi. Hasil deteksi tepi citra seperti tampak pada Gbr. 5 (c), sebelum dilakukan proses pemilihan area objek plat kendaraan dilakukan dilasi dengan Persamaan (5) untuk menebalkan garis tepi sekaligus menghubungkan tepi antar objek sehingga memudahkan untuk dilakukan seleksi selanjutnya. Hasil dilasi citra ini seperti terlihat pada Gbr. 5 (d)



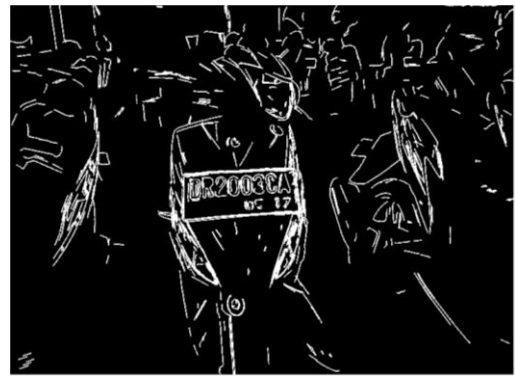
(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Gb 4. (a) Citra input; (b) Hasil konversi RGB to grayscale; (c) Hasil Deteksi tepi citra; (d) Hasil Dilasi citra; (e) Hasil Region Filling; (f) hasil seleksi dan pemotongan area plat

Selanjutnya dilakukan region filling untuk menandai area objek dari plat tersebut. Pada penelitian [9] disebutkan bahwa region filling berbasis pada himpunan dilasi, komplemen dan intersection yang dirumuskan seperti Persamaan (6). Selanjutnya hasil proses pada Persamaan (6) dapat dilihat pada Gbr. 5(e).

$$X_k = (X_{k-1} \oplus B) \cap A^c \quad (6)$$

$$k = 1,2,3,4$$

Proses seleksi selanjutnya dilakukan untuk mengambil area plat yang dilakukan dengan

Gbr.7 (a) Cira hasil pemotongan area plat; (b) Hasil Konversi Citra Biner Tanpa Operasi Morphology (c) hasil Konversi citra biner dengan operasi morphology

Pada Gbr. 7 (b) dan Gbr. 7 (c) dapat dilihat perbedaan hasil konversi, citra dengan operasi morphology menghasilkan citra biner yang lebih baik (Gbr. 7 (b)) dibandingkan dengan citra biner tanpa operasi morphology (Gbr. 7 (c)).

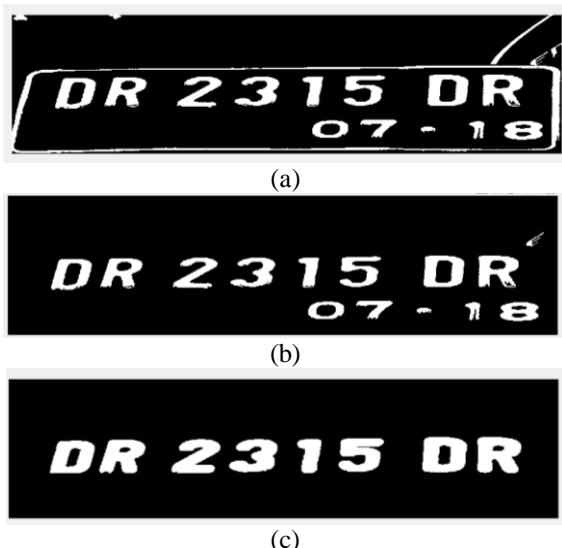
Selanjutnya dilakukan seleksi karakter nomor polisi dengan melakukan perbandingan tinggi objek. Pada plat nomor kendaraan, objek nomor polisi memiliki ukuran tinggi yang lebih besar dibandingkan dengan objek karakter yang lainnya. Sehingga seleksi dilakukan dengan membandingkan ukuran dari masing masing objek tersebut. Seleksi objek dilakukan dengan persamaan 9 berikut :

```

maxLy =0;
for (k = 1 : jumObjek){
    Ymin = min(koordinat Yk);
    Ymax = max(Koordinat Yk);
    Ly = (maxy - miny) + 1;
    if (Ly >= maxLy)
        maxLy = Ly;
        Ymax' = maxy;
        Ymin' = miny;}}
    
```

(9)

Persamaan 9 akan menghilangkan objek yang bukan merupakan bagian dari nomor polisi kendaraan, sehingga didapatkan hasil seperti terlihat pada Gbr. 8.

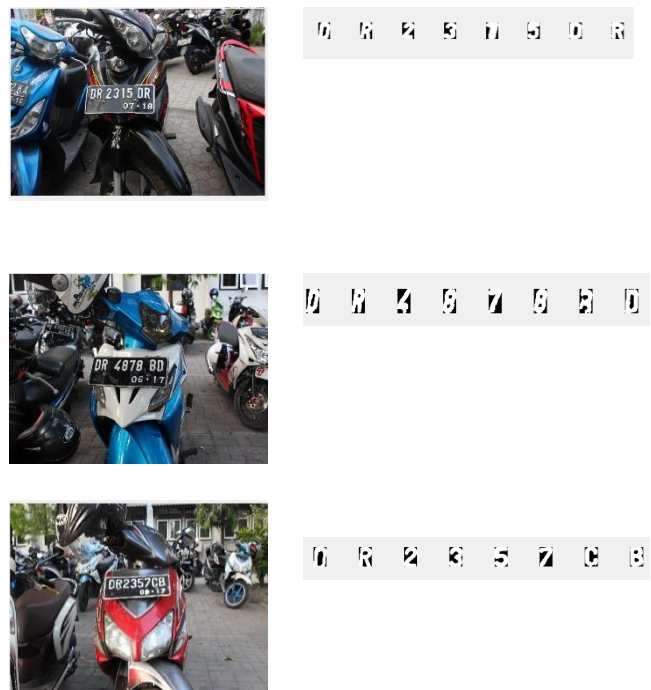


Gbr. 8 (a) Citra input biner; (b) Hasil clear border (c) hasil seleksi objek citra plat nomor kendaraan

Gbr. 8 menunjukkan proses seleksi citra, citra Gbr. 8(a) merupakan citra biner hasil yang diinputkan,

sebelum dilakukan seleksi karakter terlebih dahulu dilakukan operasi morphology untuk membersihkan tepi citra dari objek – objek yang tidak diinginkan sehingga didapatkan hasil citra biner seperti pada Gbr. 8(b). selanjutnya seleksi dilakukan dengan mengacu pada nilai tinggi objek secara vertical (Persamaan (9)) sehingga didapatkan hasil seperti pada Gbr. 8(c).

Tahap terakhir merupakan proses pemisahan antar karakter untuk memudahkan proses ekstraksi ciri dari citra yang nantinya dapat dijadikan sebagai karakteristik dalam tahapan pengenalan karakter selanjutnya. Proses pemotongan objek dilakukan dengan mengacu pada titik maksimum dan titik minimum ($X < Y$) pada setiap kumpulan citra yang dimiliki.



Gbr. 9. Citra input dan hasil pengenalan objek Nomor kendaraan pada citra kendaraan bermotor.

Berdasarkan hasil pemisahan objek karakter nomor kendaraan pada citra kendaraan dapat dilihat bahwa hasil yang diperoleh dengan penerapan model diatas cukup efektif untuk digunakan pada proses pengenalan objek. Namun pada beberapa citra didapatkan hasil yang kurang maksimal. Penelitian yang dilakukan oleh Zang et all [11] segmentasi dan deteksi objek dilakukan dengan proses pemetaan warna, kecerahan dan proyeksi karakteristik huruf

khusus yang ada pada plat mobil kendaraan cina, sehingga didapatkan hasil keakuratan sebesar 98%.

IV. PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa deteksi objek nomor plat kendaraan bermotor dengan mengimplementasikan deteksi tepi, operasi morfologi, serta proses segmentasi dengan metode perbandingan ukuran vertical objek. Proses perbandingan tinggi vertical objek dapat digunakan untuk mendeteksi karakter yang merupakan bagian utama dari plat nomor polisi kendaraan dengan hasil yang baik.

Penelitian ini hanya dilakukan hingga proses deeksi objek nomor polisi kendaraan, pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan ekstraksi ciri objek citra serta pemodelan sistem pengenalan karakter

REFERENSI

- [1] C. Gou, K. Wang, Y. Yao, and Z. Li, "Vehicle License Plate Recognition Based on Extremal Regions and Restricted Boltzmann Machines," vol. 17, no. 4, pp. 1096–1107, 2016.
- [2] P. G. Student, "Number Plate Recognition Using an Improved Segmentation," vol. 3, no. 5, pp. 12360–12368, 2014.
- [3] T. Acharya and P.-S. Tsai, "Computational foundations of image interpolation algorithms," *Ubiquity*, vol. 2007, no. October, pp. 1–17, 2007.
- [4] T. Kumar and K. Verma, "A Theory Based on Conversion of RGB image to Gray image," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 7, no. 2, pp. 5–12, 2010.
- [5] Ş. Öztürk and B. Akdemir, "Comparison of Edge Detection Algorithms for Texture Analysis on Glass Production," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 195, pp. 2675–2682, 2015.
- [6] M. H. Siddiqi, I. Ahmad, and S. Bt Sulaiman, "Weed recognition based on erosion and dilation segmentation algorithm," *2009 Int. Conf. Educ. Technol. Comput. ICETC 2009*, no. June 2014, pp. 224–228, 2009.
- [7] E. Supriyanto, N. A. M. Pista, L. H. Ismail, B. Rosidi, and T. L. Mengko, "Automatic detection system of cervical cancer cells using color intensity classification," *Recent Res. Comput. Sci. - Proc. 15th WSEAS Int. Conf. Comput. Part 15th WSEAS CSCC Multiconference*, no. September 2016, pp. 303–307, 2011.
- [8] M. R. Kumaseh, L. Latumakulita, and N. Nainggolan, "Segmentasi Citra Digital Ikan Menggunakan Metode Thresholding," *J. Ilm. Sains*, vol. 13, no. 1, p. 74, 2013.
- [9] K. Anwariyah and D. Sofyan, "Pemodelan Segmentasi Sel Epitel Serviks Pada Citra Digital PAP SMEAR," *JTIM J. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. 1, no. 2, pp. 96–105, 2019.
- [10] H. Rajput, T. Som, and S. Kar, "An automated vehicle license plate recognition system," *Computer (Long. Beach. Calif.)*, vol. 48, no. 8, pp. 56–61, 2015.
- [11] D. Zang, "Vehicle license plate recognition using visual attention model and deep learning," 2020.