

PENGENALAN KARAKTER PLAT KENDARAAN BERMOTOR MENGGUNAKAN PROYEKSI PROFILE

Ni Gusti Ayu Dasriani

(1) Teknik Informatika, (Contact : 081916977686, ayu.dasriani@stmikbumigora.ac.id)

Abstrak

Recognizing vehicle's license plate is required in a security system, parking lot management, tracking of lost vehicles and traffic monitoring. Therefore, there arises the need for characters recognition system of vehicle number plates which can facilitate controlling the security system so as to minimize the occurrence of cases of missing vehicles. The aim of this research is to recognize the characters on the motorcycle license plate by using distance measurement method. The image was captured using a digital camera. Having obtained the image of the vehicle license plate number, then the image is processed through several processing such as image quality improvement to obtain a license plate image which indicates a motorcycle license plate. The results of license plate images are then segmented to separate each character. Afterwards, the characters which have been segmented is extracted to obtain the characteristic of each character using the profile projection and invariant moment. Then the character recognition is done using city block distance measurement method. The measurement of the value of the minimum distance is used as matching results by displaying the character recognition results. This research trial used 120 image data. License plate characters recognition can be recognized properly with an accuracy rate of 55%.

Keyword : character recognition, profile projection, invariant moments, city block distance

1. Pendahuluan

Dari data perkembangan kriminalitas di Provinsi NTB terlihat bahwa kasus pencurian sepeda motor menempati urutan pertama dimana setiap tahun kasus pencurian sepeda motor semakin meningkat. Kasus pencurian sepeda motor ini paling banyak terjadi di lingkungan kampus pada suatu perguruan tinggi baik pada perguruan tinggi swasta maupun negeri. Kondisi tersebut mengindikasikan agar upaya peningkatan keamanan terus ditingkatkan. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan suatu sistem keamanan. Alternatif solusi yang bisa dilakukan adalah sistem pengenalan plat nomor kendaraan. Mengenali plat nomor kendaraan sangat diperlukan dalam sebuah sistem dan pengamanan di tempat parkir, pelacakan kendaraan dan pengidentifikasian sebuah kendaraan bermotor. (Taufiqurrohman dkk, 2013). Oleh sebab itu, timbul kebutuhan akan adanya aplikasi pengenalan pola plat nomor kendaraan yang memudahkan pengontrolan plat nomor sepeda motor dalam pengontrolan sistem keamanan parkir.

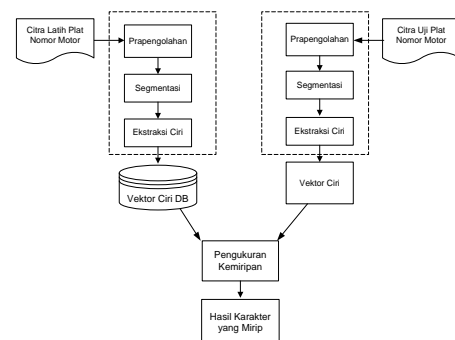
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan teknologi pengenalan plat nomor kendaraan dengan membuat sistem cerdas yang dapat mengidentifikasi plat nomor motor, melakukan segmentasi dan mengenali karakter pada plat nomor motor berdasarkan nilai moment invariant dan nilai proyeksi profile dari ciri citra input dengan ciri yang ada dalam basis data.

Batasan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah proses akuisisi citra dilakukan dengan mengambil gambar plat motor dari provinsi NTB yang memiliki warna dasar plat hitam dan tulisan putih, plat nomor standar sesuai yang ditetapkan oleh Kepolisian Republik Indonesia dengan menggunakan kamera

digital Canon 600D pada saat motor memasuki area parkir dalam keadaan berhenti dengan ketinggian kamera 50-100 cm dr permukaan lantai, jarak kamera dengan motor 100 cm sertadengan kemiringan sudut antara -15° sampai 15° . Identifikasi plat nomor kendaraan dilakukan dengan membandingkan ciri-ciri karakter dari citra input dengan ciri-ciri karakter yang tersimpan dalam basis data yang berupa nilai *moment invariant* dan nilai proyeksi dengan pencocokan menggunakan metode pengukuran jarak kemiripan *city block distance*.

2. Metodologi

Sistem yang dirancang pada penelitian ini adalah sistem pengenalan karakter pada plat nomor motor yang dapat membaca karakter-karakter pada plat nomor motor melalui citra plat motor kemudian dilakukan proses pengolahan citra digital mulai dari prapengolahan, segmentasi, ekstraksi ciri dengan proyeksi profile dan momen invarian serta pengukuran kemiripan menggunakan metode *city block distance* seperti ditunjukkan pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Pada blok diagram tersebut terlihat bahwa sistem pengenalan karakter plat motor membutuhkan suatu data citra.

Tahap Akuisisi Citra

Untuk memperoleh citra plat nomor motor dilakukan pengambilan gambar pada saat motor memasuki area parkir dalam keadaan berhenti menggunakan kamera DSLR canon 600D dengan jarak kamera dengan motor adalah 100cm, ketinggian 50-100cm serta kemiringan $-15^\circ - 15^\circ$. Citra yang dihasilkan memiliki komponen warna RGB

Tahap Prapengolahan

Prapengolahan bertujuan untuk memperbaiki kualitas dari citra agar siap digunakan untuk proses selanjutnya dengan langkah-langkah berikut :

- Resize, yaitu proses untuk menormalisasi ukuran citra. Karena ukuran piksel citra input sangat besar maka dilakukan resize ukuran citra masukan menjadi 2200×3000 piksel yang bertujuan untuk mempercepat proses.
- Grayscale, yaitu proses untuk merubah citra asli yang merupakan citra RGB menjadi citra grayscale dengan menggunakan persamaan :

$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B \dots\dots\dots (1)$$
- Edge Detection, yaitu proses mencari tepi dari citra grayscale yang bertujuan untuk meningkatkan penampakan garis batas suatu objek dalam citra. Objek yang dimaksud disini adalah plat nomor motor dimana informasi tersebut akan digunakan untuk melakukan pengambilan area. Proses deteksi tepi dilakukan dengan menggunakan operator prewitt, dimana besaran gradient dihitung dengan persamaan : $M = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} \dots\dots\dots (2)$
 Dan turunan parsial dihitung dengan persamaan:

$$S_x = (P_3 + cP_4 + P_5) - (P_1 + cP_8 + P_7) \dots (3)$$

$$S_y = (P_1 + cP_2 + P_3) - (P_7 + cP_6 + P_5) \dots (4)$$
 Dengan c adalah suatu konstanta bernilai 1
- Morfologi, yaitu suatu proses yang bertujuan untuk memperbaiki bentuk objek agar dapat menghasilkan fitur-fitur yang lebih akurat, dengan menghapus semua objek yang mengandung piksel kurang dari 50 piksel, kemudian dilakukan proses dilasi menggunakan struktur elemen garis yang mengambil beberapa sudut yaitu $0^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 135^\circ$ dan jarak antara anggota strel pada satu sisi dengan sisi yang lain adalah 3, selanjutnya dilakukan erosi sehingga detail citra yang lebih kecil dari 10 piksel akan dihilangkan dari citra.
- Hole Filling, merupakan proses mengisi bagian latar belakang yang dikelilingi batas objek menjadi bagian dari objek, dengan persamaan :

$$X_k = (X_{k-1} \oplus B) \cap A^c \dots\dots\dots (5)$$

Tahap Segmentasi Plat

Segmentasi plat bertujuan untuk memisahkan plat dari latar belakangnya. Untuk menentukan bahwa suatu

objek merupakan sebuah plat nomor motor saja, maka perlu dilakukan beberapa proses yaitu :

- Labelling, yaitu proses pelabelan komponen pada citra yang bertujuan untuk menandai setiap objek pada citra. Penandaan komponen terhubung dilakukan dengan memeriksa suatu citra, piksel per piksel untuk mengidentifikasi area piksel terhubung yaitu suatu area dari piksel berbatasan yang memiliki nilai intensitas yang sama. (Darma, 2010)
- Menghitung luas area tiap objek, yang bertujuan untuk mempermudah dalam menentukan luasan dari sebuah plat.
- Menghitung area terluas, yang bertujuan untuk memperoleh sebuah area yang diindikasikan sebagai sebuah plat. Perhitungan luas area dilakukan dengan menghitung total list piksel yang bernilai satu pada satu batas area tertentu.
- Cropping, yaitu memisahkan objek dari latar belakang.
- Normalisasi plat, yaitu suatu proses untuk memperoleh ukuran citra yang sama dengan menggunakan metode penskalaan.

Tahap Segmentasi Karakter

Segmentasi karakter bertujuan untuk memisahkan karakter per karakter pada citra hasil segmentasi plat sehingga memudahkan dalam proses pengenalan tiap karakter pada plat. Proses yang dilakukan diawal adalah memperbaiki bentuk objek agar dapat menghasilkan fitur yang lebih akurat dengan melakukan proses erosi, dilasi dan rekonstruksi citra. Selanjutnya dilakukan proses komplemen, adjusment dan binerisasi. Kemudian setiap area yang terhubung pada satu objek dari citra hasil binerisasi ditandai sehingga dapat dihitung luasan area tiap objek. Selanjutnya mencari area yang memiliki luas lebih besar dari luas minimum dan mencari area objek yang memiliki luas lebih kecil dari luas yang diberikan. Jika luas area memiliki luas yang sama dengan yang ditentukan maka akan diberi nilai 1 dan jika tidak sama akan diberikan nilai 0. Selanjutnya dilakukan pemotongan tinggi plat untuk menghilangkan area objek yang bukan merupakan suatu karakter dengan mencari batas area dan tinggi dari citra yang baru. Kemudian dilanjutkan dengan proses deteksi dan koreksi kemiringan plat. Setiap area yang terhubung ditandai dan kemudian mengambil list koordinat piksel setiap objek, mengambil piksel maksimum serta piksel minimum dari setiap objek, dan selanjutnya dilakukan proses menghitung lebar dan tinggi karakter. Kemudian dilakukan pemetaan nilai objek pada sebuah area citra yang baru. Citra hasil segmentasi karakter memiliki ukuran yang berbeda sehingga dilakukan normalisasi ukuran menjadi 100×70 piksel.

Tahap Ekstraksi Ciri

Ekstraksi ciri yang bertujuan untuk mendapatkan ciri dari setiap citra karakter dengan menggunakan momen invarian dan proyeksi profil.

Pengukuran Kemiripan

Tahap ini berfungsi untuk mengukur kemiripan antara ciri dari citra query dengan ciri yang ada di dalam basis data. Ciri dari citra query yang berupa nilai momen invarian dan nilai proyeksi profile diukur kemiripannya dengan vektor ciri yang ada didalam database menggunakan metode pengukuran jarak *city block distance*, dimana persamaannya adalah :

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^n |X_{ik} - X_{jk}| \dots\dots\dots (6)$$

Hasil dari perhitungan jarak kemiripan yang paling kecil atau paling dekat yang diambil sebagai ciri yang sama dengan ciri citra query.

3. Pembahasan Citra masukan

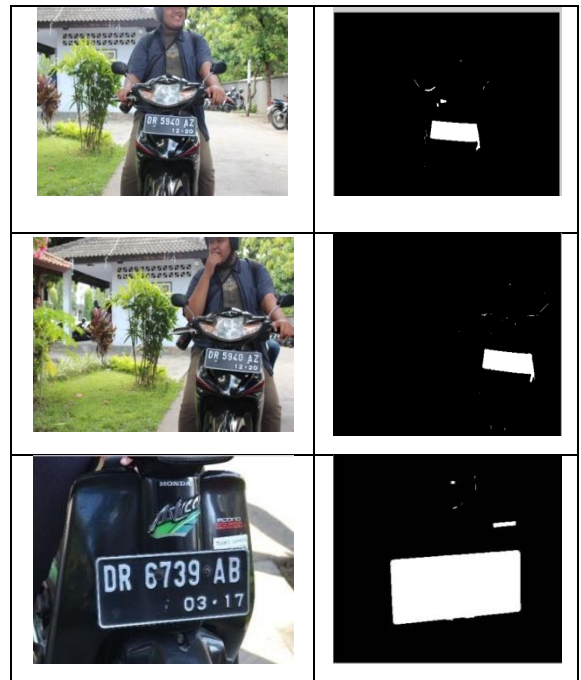
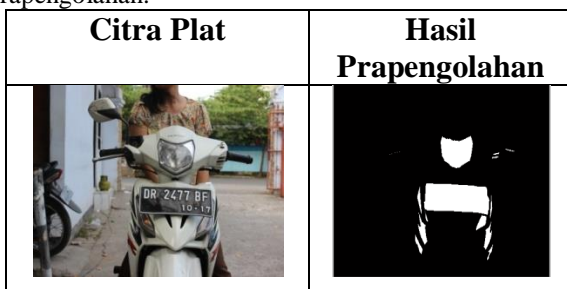
Untuk tahap pengambilan citra input dilakukan sesuai dengan ketentuan tinggi dan posisi (kemiringan) seperti yang telah ditetapkan. Kendaraan yang diambil citranya adalah kendaraan pribadi dengan warna dasar plat hitam tulisan putih, seperti pada sampel citra kendaraan yang ditunjukkan pada gambar 2 berikut :



Gambar 2. Sampel Citra Masukan

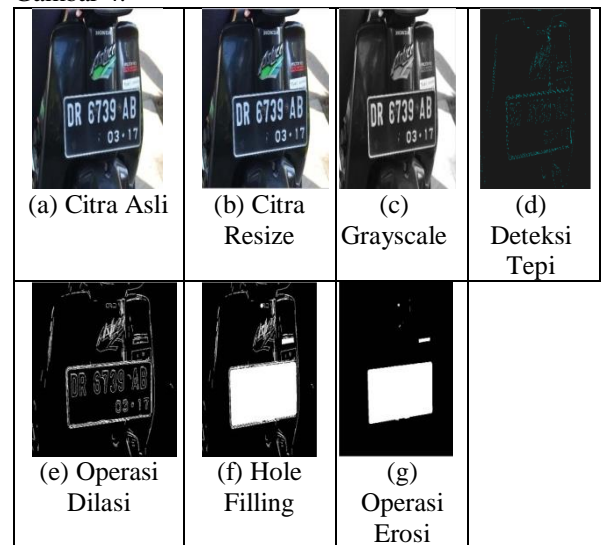
Prapengolahan

Dalam pengujian tahap prapengolahan dilakukan terhadap beberapa citra plat nomor motor sesuai dengan tahapan-tahapan yang disampaikan pada metodologi. Gambar 3 menunjukkan citra hasil tahap prapengolahan.



Gambar 3. Hasil Prapengolahan

Hasil dari semua tahapan pada tahap prapengolahan, yang berisi urutan langkah-langkah yang dilakukan pada proses tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.

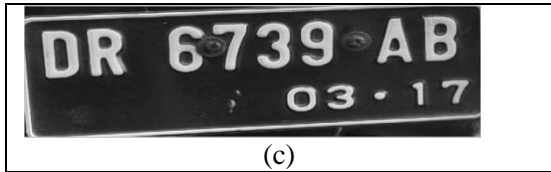


Gambar 4. Urutan Tahap Prapengolahan

Segmentasi Plat

Tahap segmentasi plat dilakukan agar area plat dipisahkan dari latar belakangnya. Gambar 5 menunjukkan hasil tahap segmentasi plat.



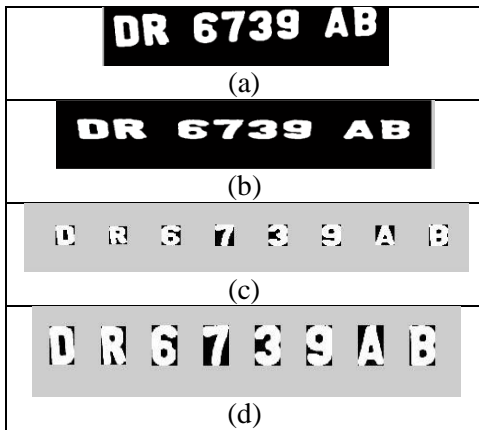


Gambar 6. (a) Citra Grayscale, (b) Citra Hasil Segmentasi Plat, (c) Citra Hasil Normalisasi Plat

Dalam penelitian ini, proses segmentasi plat menggunakan data masukan sebanyak 120 citra dan hasil pengujian proses segmentasi plat terhadap 120 citra memiliki tingkat akurasi sebesar 96,7%.

Segmentasi Karakter

Tahap segmentasi karakter dilakukan untuk memisahkan karakter per karakter pada citra hasil segmentasi plat. Gambar 7 menunjukkan hasil tahap segmentasi karakter.



Gambar 7. (a) Hasil Segmentasi Plat, (b) Hasil Koreksi Kemiringan, (c) Hasil Segmentasi Karakter, (d) Hasil Normalisasi Karakter

Pengujian pada segmentasi karakter memiliki tingkat akurasi sebesar 96.5%. Di mana pengujian ini mampu mengekstrak karakter sebanyak 926 karakter dari 960 karakter pada 120 citra yang digunakan. Dari 120 citra plat uji terdapat 6 plat yang gagal melakukan proses segmentasi karakter.

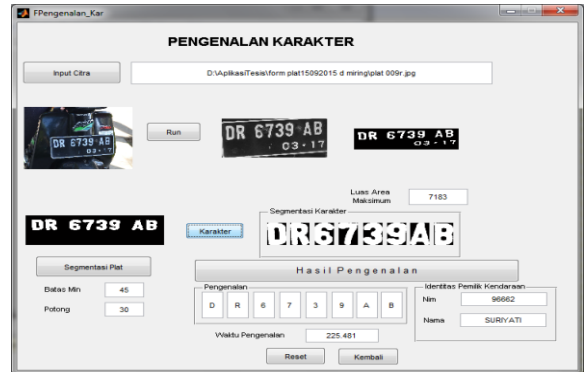
Pengenalan Karakter

Pengenalan merupakan tahap yang paling penting dari pengenalan karakter plat nomor motor, dimana pada tahap ini dilakukan identifikasi apakah suatu citra query memiliki ciri yang mirip dengan ciri yang ada dalam basis data dengan hasil berupa data karakter dari hasil pengukuran ciri yang diekstrak menggunakan mmen invarian dan proyeksi profil dan pengukuran jarak kemiripan menggunakan city block distance.

Berikut ini adalah salah satu bentuk uji coba untuk pengenalan karakter plat nomor motor. Pengujian dilakukan terhadap 120 sampel citra yang telah diambil pada proses akuisisi citra.

Gambar 8 merupakan salah satu proses pengenalan yang berhasil dilakukan, mulai dari prapengolahan,

segmentasi plat, segmentasi karakter sampai pengenalan karakter.



Gambar 8. Hasil Sistem Pengenalan Karakter

Hasil pengujian pengenalan karakter plat nomor motor 10 dari 120 data uji ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1
Hasil Pengenalan Karakter

No	Plat Nomor	Teridentifikasi	Keterangan
1	DR 2130 BM	DR 2130 BM	Benar
2	DR 2144 CB	DR 2144 C8	Salah
3	DR 2320 CC	DR 2320 CC	Benar
4	DR 2419 BV	DR 2419 BV	Benar
5	EA 2462 GA	6A 2462 1A	Salah
6	DR 2477 BF	DR 2477 BF	Benar
7	EA 2883 AF	E4 2883 AF	Salah
8	DK 2922 PE	DK 2922 PE	Benar
9	DR 2933 SQ	DR 2933 SQ	Benar
10	DR 2997 BO	DR 2997 BO	Benar

Dari hasil pengujian 120 data uji menghasilkan tingkat akurasi pengenalan karakter sebesar 55%. Hal ini dapat disebabkan karena adanya kemiripan nilai dengan citra karakter yang lain disebabkan metode yang digunakan adalah dengan mengambil nilai selisih minimum dari karakteristik citra input dengan karakteristik yang terdapat pada basis data. Selain itu dapat juga disebabkan karena hasil segmentasi karakter yang tidak optimal yang disebabkan adanya karakter yang menyatu dengan karakter yang lain. Hal ini bisa disebabkan pada waktu pengambilan citra plat nomor motor tingkat kecerahan tidak merata.

4. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan :

1. Tahap segmentasi plat dengan melakukan pengujian terhadap 120 citra diperoleh tingkat akurasi 96,7%, hal ini menunjukkan bahwa sistem mampu memisahkan plat dari latar belakangnya. Namun terdapat juga citra yang tidak dapat tersegmentasi dengan baik. Hal ini disebabkan karena adanya faktor pencahayaan yang tidak merata, fokus pengambilan gambar yang tidak pas, kondisi plat yang tidak jelas atau kotor.

2. Pengujian segmentasi karakter dilakukan terhadap 120 citra dan diperoleh tingkat akurasi 96.5%, hal ini berarti bahwa sistem dapat memisahkan masing-masing karakter menjadi karakter tunggal. Dari 960 karakter yang terdapat pada plat nomor motor, 926 karakter yang mampu diekstrak dan 36 karakter yang tidak dapat diekstrak oleh sistem. Hal ini terjadi karena terdapat karakter yang bergabung dengan karakter lain disebabkan karena adanya baut yang berada diantara dua karakter dimana sisi bagian luar dari kedua karakter saling menempel pada baut. sehingga dalam proses *Connected Component Labelling*, karakter ini akan dianggap sebagai 1 obyek yang sama.
3. Pada pengujian pengenalan karakter yang dilakukan terhadap 120 citra plat diperoleh tingkat akurasi pengenalan sebesar 55 %. Hal ini disebabkan karena sistem pengambilan keputusannya menggunakan jarak *city block distance* yang mengambil nilai selisih minimum dari karakteristik citra input dengan karakteristik yang ada pada basis data dimana setiap citra memiliki nilai sendiri yang terkadang memiliki kemiripan nilai dengan citra karakter lainnya.
4. Pengenalan karakter tidak seluruhnya dapat dikenali dengan sempurna, hal ini disebabkan karena metode ekstraksi ciri yang digunakan salah satunya adalah proyeksi profile dimana ciri dari setiap karakter diperoleh dari akumulasi jumlah piksel hitam yang terdapat pada karakter tersebut sehingga jika terdapat suatu karakter yang memiliki bentuk tidak sempurna (terdapat satu karakter yang sebagian bentuknya ditutupi benda lain seperti baut atau warna cat dikarakter tersebut memudar) akan mempengaruhi jumlah piksel hitam yang terdapat pada karakter tersebut
5. Kemiringan suatu citra plat akan mempengaruhi hasil pengenalan karakter, hal ini disebabkan karena kemiringan objek karakter akan mempengaruhi pola dari profile projection suatu objek.

Sistem ini masih memiliki keterbatasan yang dapat dijadikan acuan untuk pengembangan dimasa yang akan datang. Dari hasil penelitian terdapat beberapa proses pada sistem yang memiliki tingkat akurasi rendah, sehingga perlu adanya perbaikan teknik pengambilan gambar dan pemilihan kondisi plat nomor motor yang baik, karena hal tersebut sangat mempengaruhi tingkat keakurasi dalam pembacaan karakter pada plat nomor motor serta pemilihan metode pengenalan karakter yang lebih tepat.

Daftar Pustaka

- [1] Ahmad, Usman. *Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya*. Edisi Pertama, Yogyakarta : Graha Ilmu, 2005
- [2] Anifah, Lilik., Haryanto, dan Mauridhi Heri Purnomo, "Pengenalan Plat Mobil Indonesia menggunakan Learning

- Vector Quantization", *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, Vol. 5, No. 1, Hal 1-5, 2009.
- [3] Bappeda Provinsi NTB, *NTB Dalam Angka 2013*, <http://Bappeda.ntbprov.go.id/ntb-dalam-angka/ntb-dalam-angka-2013> (diakses pada 3 maret 2014)
- [4] Gonzales, Rafael C., dan Richard E. Woods. *Digital Image Processing*. Edisi Kedua. New Jersey : Prentice Hall.
- [5] Kadir, Abdul., dan Adhi Susanto, *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra Digital*. Edisi Pertama. Yogyakarta : ANDI, 2013
- [6] Mathwork Inc, *Interpolation Method*, http://www.mathwork.com/help/visi_on/ug/interpolation-methods.html, diakses pada 17 november 2015.
- [7] Mathwork Inc., *Image Processing Toolbox for Use with Matlab₂ Version 2*, Prime Park Way Natick, 1997
- [8] Miftahuliman, 2014. <http://miftahuliman.wordpress.com/2014/06/18/aplikasi-pendeteksi-dan-pengenalan-plat-nomor-kendaraan-untuk-format-negara-indonesia>, diakses pada tanggal 23 mei 2016
- [9] Munir, Rinaldi, *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*, Bandung : Informatika, 2004
- [10] Putra, Darma, *Pengolahan Citra Digital*, Edisi Pertama, Yogyakarta : ANDI, 2010
- [11] Prasetyo, Eko, *Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya menggunakan Matlab*, Edisi Pertama, Yogyakarta : ANDI, 2011
- [12] Solanki, Rinku., Rajeekumar Rai dan Teena Raikwar. 2013. *The Automatic License Plate Recognition (ALPR)*. International Journal of Research in Engineering and Technology (IJRET), Vol:02 Issue:07
- [13] Taufiqurrohman, Achmad Hidayatno, dan Ajub Ajulian, "Pengenalan Plat Nomor Sepeda Motor dengan Menggunakan Metode Jarak Euclidean", *Jurnal Transient*, Vol. 2, No. 3, Hal. 573 – 580, 2013.
- [14] Wakhidah, Nur, "Ekstraksi Ciri Plat Nomor Mobil Menggunakan Moment Pusat", *Jurnal Transformatika*, Volume 10, No.2, Hal. 63-75, 2013
- [15] Yulida, Selpha., Apriani Kusumawardhan, dan Heru Setijono, "Perancangan Sistem Pengenalan Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Metode Principal Component Analysis", *Jurnal Teknik Pomits*, Vo. 2, No. 1, Hal. A177 – A182, 2013