

Penerapan Teknologi *Optical Character Recognition* Untuk Mendeteksi Plat Nomor Kendaraan

Kiki Kusumawati¹, Dery Willy Cahyadi²

Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Satya Negara Indonesia

Email: ¹msm.230708@gmail.com, ²vionsza@gmail.com

ABSTRAK

Tempat parkir merupakan prasarana yang disediakan untuk memfasilitasi kendaraan untuk memarkirkan/memberhentikan kendaraan pengguna pengendara agar kendaraan yang diparkirkan lebih teratur. Seiring berjalanya waktu, tempat parkir diharuskan untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan bagi pengguna parkir kendaraan, namun sistem parkir saat ini masih banyak menggunakan sistem tiket yang dimana dalam hal keamanan masih kurang. Oleh karena itu dilakukanlah penambahan sistem parkir menggunakan teknologi OCR (Optical Character Recognition) untuk membaca plat nomor kendaraan secara otomatis agar proses keamanan lebih terjaga. Metode yang digunakan pada teknologi OCR yaitu metode *Template Matching*. Dengan menerapkan teknologi ini, maka diharapkan proses pemarkiran kendaraan dapat lebih aman.

Kata kunci : Sistem Parkir, *Optical Character Recognition*, *Templat Matching*.

PENDAHULUAN

Seiring berjalanya waktu, perkembangan akan teknologi semakin meningkat. Dengan kemajuan teknologi maka kebutuhan manusia yang sebelumnya tidak dapat terpenuhi atau dapat terpenuhi dengan cara yang sulit, menjadi dapat terpenuhi atau terpenuhi dengan mudah berkat pemanfaatan kemajuan teknologi saat ini. Salah satu pemanfaatan perkembangan teknologi saat ini adalah dalam proses sistem perparkiran. Yang dimana proses parkir saat ini sudah difasilitasi keamanan yang berfungsi untuk menjaga kendaraan agar tetap aman. Namun, sistem parkir yang saat ini berlangsung masih ada kekurangannya, dari segi keamanannya dikarenakan sistem parkir yang saat ini digunakan tidak mencatat nomor polisi yang tercantum pada kendaraan untuk meningkatkan keamanan pada saat melakukan proses keluar masuk kendaraan bermotor.

LPR (*Licence Plate Recognition*) merupakan salah satu pemanfaatan pengolahan citra untuk mengenali karakter nomor plat pada kendaraan, yang dimana biasanya digunakan untuk proses pencatatan plat nomor kendaraan secara otomatis ke sistem salah satunya adalah proses penginputan secara otomatis ke dalam sistem parkir. Proses LPR (*Licence Plate Recognition*) memanfaatkan teknologi pengolahan citra yaitu OCR (*Optical Character Recognition*) yang dimana digunakan untuk mengenali karakter yang ada pada plat nomor sehingga dapat dilakukan proses pencatatan plat nomor kendaraan ke sistem secara otomatis. Dengan hal tersebut, maka akan meningkatkan keamanan saat melakukan proses pencatatan keluar masuk kendaraan bermotor.

Perumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan masalah yang terjadi, yaitu: Bagaimana menerapkan teknologi *Optical Character Recognition* untuk pendeteksian plat nomor kendaraan pada sistem parkir?

Ruang Lingkup Masalah

Dalam penelitian ini, penulis membatasi permasalahan pada proses:

1. Pengenalan plat nomor kendaraan yang tercatat hanya meliputi plat nomor daerah Jakarta.
2. Pengenalan karakter menggunakan metode pendekatan berbasis *Template Matching*.
3. Jenis kendaraan yang menjadi objek penelitian ini adalah mobil.

Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk menerapkan teknologi OCR untuk mendeteksi plat nomor kendaraan pada sistem parkir.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mempercepat proses pencatatan nomor kendaraan.
2. Dapat melakukan proses pengenalan karakter pada plat nomor kendaraan.
3. Melakukan pengenalan dan pencatatan karakter pada plat nomor kendaraan secara otomatis ke dalam sistem

METEDOLOGI PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini metode pengumpulan data yang dilakukan adalah :

1. Observasi
Dalam penelitian ini observasi dilakukan untuk melakukan pengumpulan data gambar pada plat nomer kendaraan yang nantinya digunakan sebagai data sampel untuk proses penelitian.
2. Studi Pustaka
Bahan-bahan referensi di ambil dari perpustakaan kampus, buku-buku, media internet serta jurnal-jurnal yang berhubungan dengan judul materi skripsi ini.
3. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *template matching*.

Analisa Permasalahan

Adapun analisa permasalahan yang ada saat ini dimana sistem parkir yang berjalan masih menggunakan sistem *ticketing* dengan banyak kendala seperti:

1. Pencatatan masih secara manual tidak secara otomatis oleh sistem.
2. Proses transaksi hanya menggunakan sistem tiket dimana pada saat proses transaksi tidak ada pencocokan antara plat nomor kendaraan dengan kode tiket parkir kendaraan, dengan demikian proses keamanan parkir menjadi kurang aman.
3. Rawan terjadinya kecurangan yang dilakukan oleh petugas saat melakukan transaksi jika karcis pengendara kendaraan hilang atau rusak.

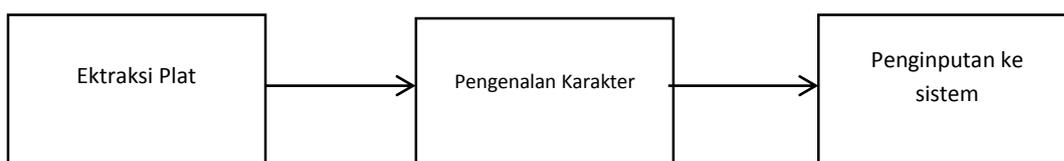
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan Perancangan Sistem

Metode perancangan sistem ini disusun dari tahapan untuk mendeteksi plat nomor dan perancangan sistem aplikasi parkirnya.

Tahapan dalam perancangan sistemnya adalah

- Ekstraksi plat
- Pengenalan karakter
- Proses penginputan ke system



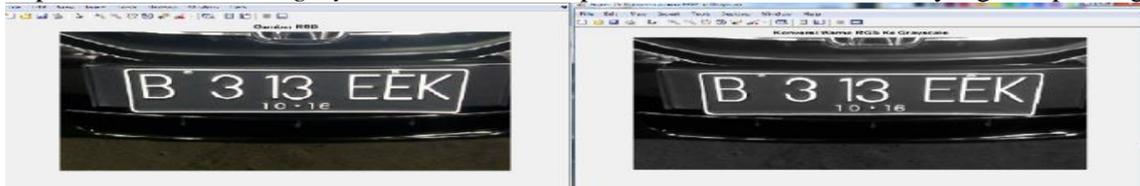
Gambar 1. Tahapan Perancangan Sistem

1. Ekstraksi Plat

Ekstraksi plat adalah proses untuk menentukan daerah letak plat yang berada pada citra gambar yang nanti akan diproses untuk pengenalan karakter huruf pada plat gambar tersebut.

1. Color to Gray Conversion

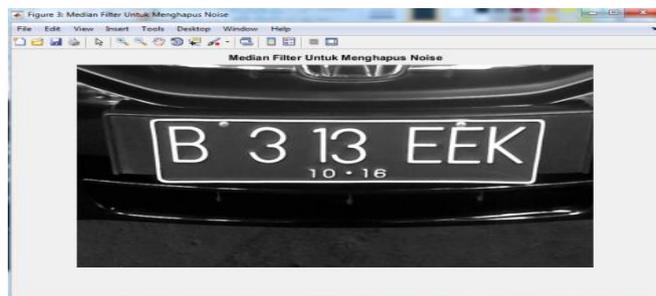
Pada proses ini citra inputan yang pada awalnya merupakan citra berwarna kemudian akan diubah menjadi citra abu-abu (*grayscale*) dengan mengeliminasi *hue* dan *saturation* sementara tetap mempertahankan *luminance* dari citra input tersebut. Proses ini memanggil fungsi *rgb2gray* yang ada pada matlab dan citra *grayscale* tersebut disimpan ke dalam sebuah variabel yang bertipe *image*.



Gambar 2. Proses RGB ke *Grayscale*

2. Filter Penghalusan (Smoothing)

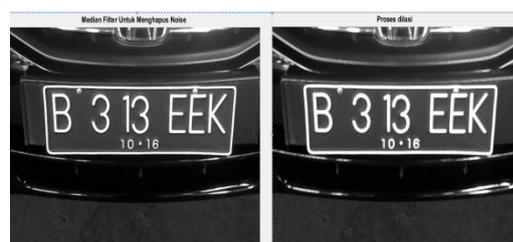
Filter smoothing digunakan untuk mengaburkan (*bluring*) dan untuk mengurangi *noise* pada citra seperti membuang detail kecil citra untuk mengekstraksi objek yang besar. Pada proses ini menggunakan median filter yang termasuk dalam filter non-linier yang berfungsi mengganti nilai piksel dengan median dari nilai intensitas piksel tersebut dengan perintah *medfilt2(f, [m n])* pada matlab, yang mana fungsi [mn] mendefinisikan ukuran m x n dimana median dihitung.



Gambar 3. Proses Median Filter

3. Dilasi

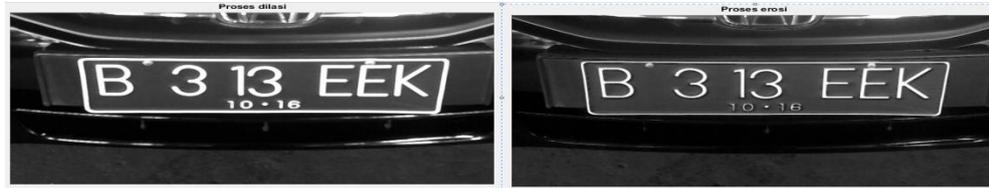
Pada proses ini dilakukan penebalan pada citra gambar yang berfungsi untuk memperbaiki huruf dan angka yang berada pada plat agar terlihat lebih jelas dan mudah terbaca. Proses tersebut dapat dijalankan pada matlab dengan perintah *imdilate*.



Gambar 4. Proses Dilasi

4. Erosi

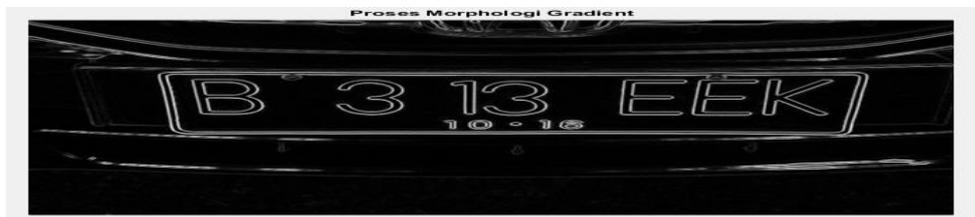
Erosi adalah proses kebalikan dari proses dilasi yang dimana berfungsi untuk penipisan dan pengecilan objek dari citra. Fungsi tersebut dapat dijalankan dengan fungsi *emrode*.



Gambar 5. Proses Erosi

5. *Morphologi Gradient*

Pada proses ini berfungsi sebagai penggabungan antara proses dilasi dan erosi pada citra.



Gambar 6. Proses Morphologi Gradient

6. Konvolusi

Pada proses ini konvolusi berfungsi sebagai penerangan pada sudut citra gambar untuk menghasilkan citra yang terang.



Gambar 7. Proses Konvolusi

7. *Historigram Equalization*

Histogram equalization bekerja dengan melakukan pemetaan linier terhadap nilai intensitas pada histogram awal menjadi nilai intensitas pada histogram yang baru. Hal ini bertujuan meningkatkan ketajaman gambar. Proses ini sangat berpengaruh dalam pendeteksian tepi.



Gambar 8. Proses Histogram

8. Restorasi Citra

Pada banyak kasus pengolahan citra baik proses binerisasi maupun deteksi tepi menghasilkan citra yang pada umumnya masih belum baik, oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan citra/restorasi citra kembali. Dalam proses ini restorasi citra berfungsi untuk mengembalikan nilai citra yang hilang akibat proses histogram untuk memperbaiki karakter angka atau huruf pada plat.



Gambar 9. Proses Restorasi Citra

9. Operasi Morfologi

Pada proses ini kita akan menerapkan Operasi morfologi untuk memperkecil citra biner dan menghapus nilai piksel kecil pada gambar agar terlihat lebih halus



Gambar 10. Proses Morfologi

Setelah itu lakukan proses penentuan daerah plat nomor dan melakukan ekstraksi plat menggunakan algoritma yang telah ditentukan



Gambar 11. Daerah Calon Plat



Gambar 12. Hasil Calon Plat

2. Pengenalan karakter

Proses pengenalan karakter dilakukan dengan menggunakan metode *template matching* yang dimana hasil dari citra yang telah terekstrak akan dibandingkan dengan hasil dari segmantasi karakter yang telah dibuat dan di dalam database. Pendekatan dengan pencocokan *template* diperlukan untuk mengenali karakter yang ada pada plat. Untuk pencocokan gambar menggunakan *database*, gambar yang mempunyai kesamaan yang dianggap terbaik. Proses pencocokan dilakukan dengan memindahkan template gambar untuk seluruh posisi yang memungkinkan pada sumber gambar yang lebih besar dengan menghitung *indeks numeric* yang menunjukkan seberapa baik template sesuai dengan gambar pada posisi itu. Selain itu pencocokan dilakukan dengan cara piksel-by-piksel.

Pembuatan template ini adalah proses penting untuk menentukan pengenalan karakter, yang dimana *template* yang telah dibuat akan dibandingkan dengan citra pembandingan untuk mengenali

karakter yang ada pada plat. Pembuatan *template* ini menggunakan *profile projection* sebagai *detector* baris dari citra dan menggunakan titik massa (*centroid*) sebagai cara pemotongan per karakter. Kemudian karakter yang telah dipotong diubah ukurannya menjadi 24 x 42 agar bisa dikolerasi dengan *template*. Dalam pembuatan *template* dibagi beberapa tahapan pembuatannya yaitu:

- Langkah pertama adalah membuat sebuah yang isinya alphabet dari A-Z dan angka dari 0-9



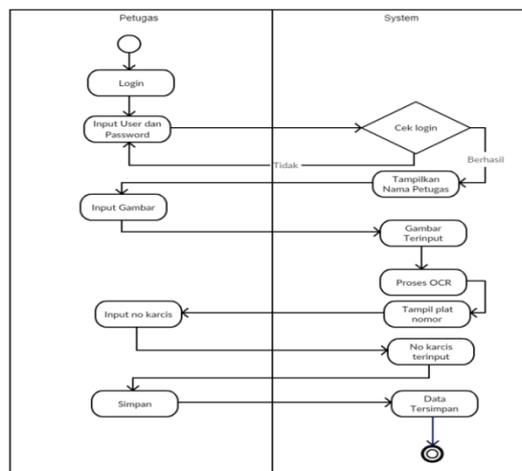
Gambar 13. Pembuatan Template

- Dengan menggunakan teknik *vertical profile projection* potong citra tersebut menjadi 3 baris.
- Tiap potongan baris akan mencari *centroid* (titik pusat massa) lalu *crop* sesuai dengan *bounding box* tiao *centroid* tersebut.
- Lalu setiap karakter hasil pemotongan di *resize* menjadi 24 x 42.
- Lalu hasil *resize* akan disimpan pada sebuah matriks secara berurutan sesuai dengan gambar diatas. Tujuannya adalah ketika melakukan kolerasi, pemenang dari kolerasi akan otomatis menunjukan indeks dari karakter tersebut.

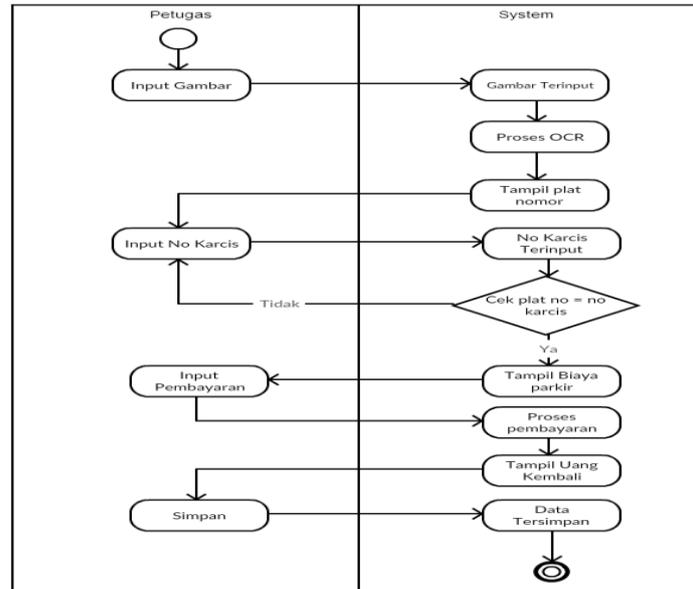
3. Proses Penginputan ke sistem

1. Aktiviti Diagram

Activity diagram berfungsi untuk mempermudah analisi dalam menentukan langkah atau proses yang dikerjakan aplikasi. Berikut ini adalah proses activity diagram pada proses parkir masuk dan keluar.



Gambar 14. Aktiviti Diagram Parkir Masuk

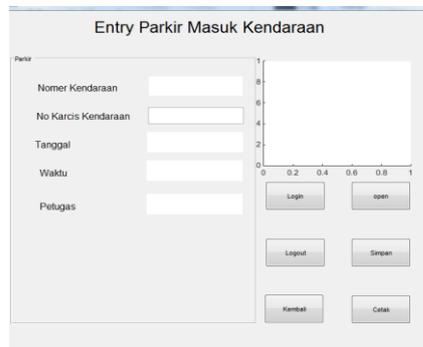


Gambar 15. Aktiviti Diagram Parkir Keluar

Implementasi Dan Uji Coba

Adapun hasil sistem yang telah dibuat dilakukan uji coba untuk menguji seberapa mampu sistem ini melakukan tugasnya.

1. Halaman Parkir Masuk

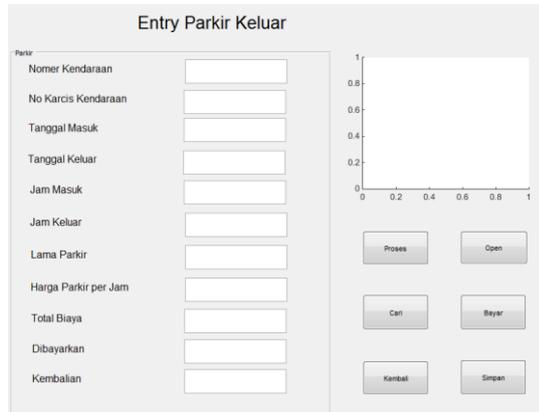


Gambar 16. Tampilan Antarmuka Parkir Masuk

Pada tampilan parkir masuk terdapat 6 tombol, 5 kolom input text dan yang terakhir adalah kolom axes.

- 5 kolom input text adalah, kolom untuk menampung nomor kendaraan, nomor karcis kendaraan, tanggal masuk kendaraan, waktu masuk kendaraan, dan untuk nama petugas.
- Kolom axes berfungsi sebagai tempat untuk penampung gambar plat nomor kendaraan setelah petugas mengklik tombol open.
- Tombol open berfungsi sebagai pemanggil gambar plat nomer kendaraan yang nantinya akan di proses untuk pengenalan karakter plat nomor.
- Tombol login berfungsi untuk mengakses menu parkir kendaraan dan memanggil nama petugas parkir.
- Tombol logout untuk keluar atau mengganti petugas parkir.
- Tombol simpan berfungsi untuk menyimpan nomer kendaraan, nomor karcis kendaraan, tanggal masuk kendaraan, waktu masuk kendaraan, dan petugas yang sedang bertugas kedalam database.
- Tombol cetak berfungsi untuk mencetak karcis parkir kendaraan.
- Tombol kembali untuk kembali ke menu utama.

2. Halaman Parkir Keluar



Gambar 17. Tampilan Antarmuka Parkir Keluar

Pada halaman antarmuka parkir keluar terdapat 6 tombol yang memiliki masing-masing peran sebagai berikut:

- Tombol *open* berfungsi untuk memanggil gambar plat nomor kendaraan yang nanti akan di proses untuk pengenalan plat nomer kendaraan
- Tombol proses berfungsi sebagai mengecek apakah nomor kendaraan dan nomor karcis kendaraan sesuai.
- Tombol cari berfungsi sebagai mencari nomor karcis kendaraan jika karcis kendaraan hilang atau rusak.
- Tombol bayar berfungsi sebagai proses transaksi antara total biaya dengan uang yang dibayarkan.

Data sampel gambar plat nomor diambil dengan jarak tertentu antara 2-3 meter dari plat menggunakan kamera *handphone* dengan waktu siang, dan malam hari, untuk malam hari pengambilan menggunakan flash pada kamera *handphone* untuk menerangi plat nomor kendaraan. Sedangkan untuk sampel wilayah plat nomor kendaraan diambil untuk plat nomor berinisial 'B' atau untuk wilayah Jakarta dan sekitarnya.

Sampel Gambar	Ekstraksi Plat	OCR	Keberhasilan
		B313EEK	100%
		B1195CKA	100%
		B1018WKM	100%
		B171KF	100%
		8888XC	90%
		B9700CAD	100%
		B8163CR	100%

Gambar 18. Tampilan Hasil Uji Coba Sistem

Dari data sampel dan uji coba di atas dapat dilihat bahwa ada beberapa pengenalan karakter yang salah dikarenakan jarak pengambilan gambar, pencahayaan/waktu pengambilan gambar dan kejelasan angka dan huruf pada plat nomor kendaraan yang mengakibatkan kesalahan pengenalan karakter pada plat nomor kendaraan

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Telah berhasil menerapkan teknologi *Optical Character Recognition* untuk mengenali plat nomor kendaraan pada sistem parkir.
2. Proses pengenalan karakter pada plat nomor, terlihat lebih jelas dilakukan di siang hari/pencahayaan yang cukup.
3. Tidak semua plat dapat dikenali dikarenakan plat nomor kendaraan di Indonesia mempunyai bentuk tulisan yang berbeda-beda.

Dari kesimpulan yang telah disebutkan diatas, bahwasannya sistem ini belum sempurna, maka perlu adanya pengembangan sistem ini dengan menggunakan teknologi maupun metode yang baru untuk melengkapi kelemahan dalam sistem ini, diantaranya dengan:

1. Penambahan teknologi RFID guna untuk menutupi kekurangan yang diakibatkan oleh teknologi OCR.
2. Penambahan pencahayaan pada saat pengambilan gambar di waktu-waktu pencahayaan yang minim/kurang seperti pada saat sore dan malam hari.
3. Penambahan data sampel segmentasi karakter plat nomor yang banyak untuk hasil yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Usman, 2005, Pengolahan Citra Digital & Teknik pemrogramannya, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Barker, Richard. 1990, Pengertian Entity Relationship Diagram, Bandung Informatika
- Duane Hanselman, Bruce Littlefield, 1998, Mastering Matlab 5 A Comprehensive Tutorial And Reference, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Etter, D. M., 1993, Engineering Problem Solving with Matlab, Prentice Hall, Englewood Cliff, New Jersey
- Gonzalez, Rafael., C., Richard E. Wood, 2010, Digital Image Processing Third Edition, Pearson Prentice Hall.
- Linfield, G., Penny, J., 1995, Numerical Method Using Matlab, Ellis Horwood.
- Pratama, I Putu Agus Eka, 2014, Sistem Informasi dan Implementasinya, Bandung Informatika.
- Rosa A.S, M. Shalahuddin, 2013, Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek, Bandung Informatika, Bandung Informatika