

RANCANG BANGUN APLIKASI PENGENALAN PELAT NOMOR UNTUK SISTEM PARKIR BERLANGGANAN BERBASIS DESKTOP MENGUNAKAN TESSERACT OCR

Oesman Hendra Kelana¹, Dan Julio Bahardica², Mochamad Subianto³, Windra Swastika⁴

¹ Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ma Chung, Malang

² Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ma Chung, Malang

³ Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ma Chung, Malang

⁴ Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ma Chung, Malang

¹ oesman.hendra@machung.ac.id

² 311410005@student.machung.ac.id

³ mochamad.subianto@machung.ac.id

⁴ windra.swastika@machung.ac.id

ABSTRAK

Pelat nomor merupakan salah satu identitas pada kendaraan bermotor yang berisi kombinasi angka unik yang berbeda-beda untuk setiap kendaraan yang ada di Indonesia. Memiliki pelat nomor merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi sebuah kendaraan bermotor agar menjadi legal secara hukum untuk di Indonesia. Fungsi lainnya adalah menjadi identitas saat menggunakan lahan parkir. Tingginya penggunaan lahan parkir menuntut pengelolaan lahan parkir yang baik pula. Untuk memenuhi tuntutan tersebut, pengelola mulai meninggalkan cara konvensional dan mengadopsi teknologi. Salah satunya adalah penggunaan komputer untuk mendukung pengelolaan lahan parkir. Dalam penelitian ini dikembangkan suatu aplikasi untuk sistem parkir berlangganan yang dapat mengenali pelat nomor secara otomatis untuk mempermudah penggunaan fasilitas parkir. Pelat nomor dalam bentuk citra yang diperoleh melalui webcam akan dikenali dengan melihat garis tepian yang diperoleh dan disegmentasi menjadi pelat nomor. Pelat nomor yang telah disegmentasi akan dikenali menggunakan Tesseract OCR. Untuk memeriksa kecocokan hasil pengujian dilakukan perhitungan menggunakan Levenshtein Distance. Dari 96 pengujian dengan menggunakan webcam dan kamera profesional serta variabel pengujian lainnya, 50 pelat berhasil dideteksi. Kemudian dari pelat yang berhasil dideteksi didapatkan akurasi pengenalan sebesar 88,2%

Kata Kunci: pelat nomor, pengenalan citra, segmentasi, tesseract OCR

1. PENDAHULUAN

Pelat nomor digunakan oleh kendaraan bermotor sebagai pemberi identitas. Pelat nomor berisi kombinasi angka unik yang berbeda-beda untuk setiap kendaraan yang ada di Indonesia. Memiliki pelat nomor merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi sebuah kendaraan bermotor agar menjadi legal secara hukum untuk di Indonesia. Pelat nomor juga memiliki fungsi lain selain menjadi pemberi identitas kendaraan bermotor. Salah satunya adalah menjadi identitas saat menggunakan lahan parkir. Banyaknya kendaraan yang mungkin ditampung oleh sebuah lahan parkir membuat pelat nomor dapat dijadikan identitas yang unik bagi masing-masing penggunaannya.

Pengaplikasian perangkat lunak dalam pengelolaan parkir sudah diterapkan sekitar tahun 2010 dan hingga saat ini sudah banyak

pengelola lahan parkir profesional yang menggunakan komputer untuk mendukung pengelolaan lahan parkir. Namun penggunaan komputer hanya sebatas dalam pencetakan tiket parkir. Saat akan mencetak tiket parkir masih diperlukan bantuan manusia untuk memasukkan pelat nomor kendaraan. Tiket parkir masih memiliki banyak kekurangan. Tiket parkir yang terbuat dari bahan kertas sangat rentan hancur apabila terkena air. Meskipun saat ini sudah banyak jenis kertas yang digunakan untuk menanggulangi masalah ini, masih ada masalah yang memiliki potensi cukup besar untuk mengganggu pengecekan tiket parkir. Masalah tersebut adalah peluang hilangnya tiket parkir akibat keteledoran pengguna. Pemecahan yang banyak diterapkan untuk masalah ini adalah dengan m

encocokkan STNK dengan pelat nomor kendaraan tersebut.

Pada beberapa pengelola parkir, peran petugas loket parkir dalam pemberian tiket parkir sudah digantikan oleh mesin otomatis. Dengan adanya mesin otomatis ini petugas loket parkir tidak perlu memasukkan pelat nomor kendaraan. Pelat nomor yang digunakan sebagai identitas digantikan fungsinya oleh barcode yang dihasilkan oleh mesin tersebut. Meskipun pemberian tiket parkir sudah dipermudah dengan adanya mesin otomatis, pengguna parkir masih memiliki tanggung jawab untuk menyimpan tiket parkirnya masing-masing. Tidak sedikit pula mesin otomatis yang sudah terintegrasi dengan sebuah kamera. Kamera ini berfungsi untuk mengambil gambar yang digunakan untuk menambah data kendaraan. Namun gambar yang diambil hanya sekadar gambar mentah tanpa pengolahan apapun yang langsung disimpan.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk melakukan pengolahan pada citra serupa yang diperoleh oleh kamera. Pada Penelitian yang dilakukan oleh Arief et al [1] pelat nomor diekstraksi menggunakan Principal Component Analysis, dan untuk klasifikasinya digunakan metode Support Vector Machine. Pada penelitian ini diperoleh tingkat akurasi 77,61%. K.M Sajjad [2] juga melakukan penelitian serupa dengan memanfaatkan Tesseract OCR engine dan memperoleh tingkat akurasi 94,3%. Apabila penelitian di atas dapat diintegrasikan dengan sistem yang sekarang berjalan dapat memberikan kemudahan petugas parkir dalam melakukan tugasnya.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, rumusan masalah yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah bagaimana cara mengidentifikasi pelat nomor untuk sistem parkir berlangganan menggunakan Tesseract OCR.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Analisis Masalah

Pada saat penelitian dilakukan, sebagian besar pengelolaan fasilitas parkir masih

dilakukan secara manual, yaitu petugas memasukkan nomor polisi pada sistem pada saat pengguna memasuki lahan parkir. Hal serupa juga dilakukan saat pengguna akan meninggalkan lahan parkir, petugas akan memasukkan nomor polisi ke dalam sistem. Kelemahan yang dapat terlihat dari sistem manual ini adalah pada saat petugas memasukkan nomor polisi, petugas bisa melewatkan beberapa digit ataupun keseluruhan nomor polisi pengguna. Kelemahan ini akan berdampak cukup besar karena masukan nomor polisi adalah salah satu bagian penting dalam sistem.

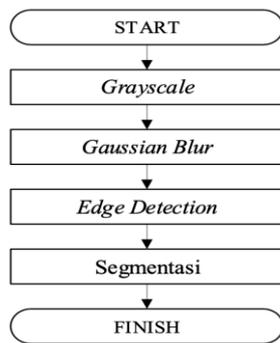
Untuk mengatasi kelemahan sistem manual tersebut, diperlukan sebuah sistem yang dapat memindai pelat nomor dan mengenali nomor polisi secara otomatis. Sistem yang dikembangkan ini dilengkapi dengan teknologi pengolahan citra digital dan teknologi pengenalan karakter Tesseract yang mengadopsi convolution neural network (CNN) untuk melakukan pengenalan pelat nomor. Dalam sistem ini juga akan dikembangkan sistem parkir berlangganan yang dapat mempermudah penggunaan fasilitas parkir tanpa harus melakukan pembayaran setiap kali menggunakan fasilitas parkir.

2.2. Pengumpulan Data

Pada penelitian kali ini pengumpulan data dilakukan dengan cara mengambil gambar atau citra dari berbagai pelat nomor dalam berbagai kondisi di beberapa tempat/lahan parkir yang nantinya akan diolah oleh program.

2.3. Praproses Citra

Pada tahap ini citra akan diberikan beberapa tahap pengolahan citra agar dapat lebih mudah dikenali. Gambar 1 memperlihatkan flowchart urutan pre-processing yang dilakukan pada citra.



Gambar 1. Diagram alir praproses citra

2.4. Pengenalan Karakter

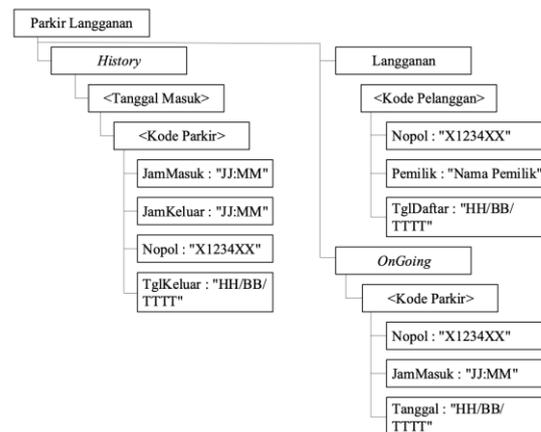
T1-2 Pada tahap ini citra yang sudah di praproses akan diteruskan ke Tesseract untuk dilakukan pengenalan terhadap karakter didalam citra tersebut. Oleh Tesseract citra akan dirubah dalam bentuk biner dan dilakukan analisis terhadap garis yang berkumpul. Garis-garis tersebut akan disusun menjadi sebuah teks lalu dipecah menjadi kata-kata. Kata yang tepat akan diproses menjadi data latih oleh adaptive classifier, kemudian dilakukan pengenalan terhadap kata-kata lainnya oleh adaptive classifier. Proses dalam Tesseract ini akan menghasilkan sebuah teks digital yang bisa digunakan untuk proses selanjutnya.

2.5. Desain Sistem

Penelitian ini menggunakan Tesseract OCR untuk mengenali pelat nomor kendaraan yang digabungkan dengan basis data Firebase agar dapat diakses secara realtime. Terdapat halaman aplikasi yang akan menampilkan citra yang ditangkap kamera dan hasil pengenalan yang langsung ditampilkan pada halaman tersebut. Hasil pengenalan akan langsung mengisi inputan plat nomor pada halaman tersebut untuk dilakukan proses masuk parkir ataupun keluar parkir.

Aplikasi yang dikembangkan untuk sistem parkir berlangganan ini menggunakan basis data Firebase yang merupakan salah satu basis data yang memiliki fitur realtime. Basis data ini digunakan untuk menyimpan informasi pengguna fasilitas parkir saat ini, rekam data penggunaan fasilitas parkir, dan daftar pengguna yang berlangganan. Data-data

tersebut disimpan dalam basis data yang dapat diakses secara realtime agar aplikasi memungkinkan untuk dijalankan pada komputer yang berbeda tanpa memerlukan sebuah jaringan lokal ataupun server. Gambar 2 di bawah menunjukkan struktur data bagaimana penyimpanan data dilakukan.



Gambar 2. Struktur basis data menggunakan Firebase

2.6. Pengujian dan Analisa

Penelitian ini menggunakan Tesseract Pengujian sistem dilakukan untuk menguji apakah sistem yang dirancang dan dikembangkan dapat berjalan dengan baik. Uji coba yang dilakukan antara lain adalah pengenalan pelat nomor, pengenalan karakter pada pelat nomor, proses masuk dan keluar fasilitas parkir, serta fitur-fitur lainnya pada aplikasi. Pengujian tidak hanya dilakukan pada fitur-fitur aplikasi namun juga dilakukan terhadap citra yang diterima. Pengujian yang dimaksud adalah pencahayaan, jarak, dan sudut pandang pengambilan citra.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pendeteksi Pelat Nomor Pada Aplikasi

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan dan tingkat akurasi pendeteksian pelat nomor pada aplikasi ini. Tingkat akurasi ditentukan dengan cara membandingkan sejumlah pelat nomor yang diarahkan ke arah kamera dan melihat pelat nomor yang teridentifikasi. Pengujian ini

dilakukan dengan menggunakan jenis kamera sebagai variabel pembanding utama. Pengujian untuk setiap jenis kamera menggunakan dua tingkat cahaya yaitu dengan intensitas 50 lux dan 200 lux. Cara pengambilan citra juga dilakukan pengujian yaitu dengan jarak 70 cm dan 130 cm, serta sudut pengambilan citra sebesar 0° dan 20°. Setiap foto diperlihatkan selama 1 menit lalu ditinjau hasil terbaik yang diperoleh untuk dituliskan dalam laporan. Contoh aplikasi dalam melakukan pendeteksian pelat nomor dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Aplikasi berhasil mendeteksi keberadaan pelat nomor

Setelah melakukan pengujian pendeteksian pelat nomor menggunakan webcam diperoleh data pengujian seperti pada tabel 1.

Tabel 1 Tabel Hasil Pendeteksian Pelat Nomor Menggunakan Webcam

No	Penca-hayaan	Jarak (cm)	Sudut Pandang	Hasil
1	50 lux	70	0°	4 dari 6
2	50 lux	70	20°	2 dari 6
3	50 lux	130	0°	2 dari 6
4	50 lux	130	20°	1 dari 6
5	200 lux	70	0°	5 dari 6
6	200 lux	70	20°	4 dari 6
7	200 lux	130	0°	3 dari 6
8	200 lux	130	20°	5 dari 6

Pengujian kedua dilakukan dengan menggunakan Canon 1200D pada resolusi 640x480. Citra yang dihasilkan kamera ini sangat baik karena kemampuan maksimal kamera ini mampu mengambil citra hingga resolusi 1920x1080, namun untuk pengujian ini resolusi yang digunakan sama seperti kamera sebelumnya. Penyesuaian pencahayaan kamera ini dapat dilakukan

secara manual atau otomatis sesuai keinginan pengguna. Pada saat pengambilan citra pada jarak yang jauh kamera ini memiliki kelebihan untuk melakukan zoom sesuai dengan kemampuan lensa yang digunakan tanpa mengurangi kekuatan pengambilan gambar. Namun pada pengujian ini kelebihan tersebut tidak digunakan agar pengujian seimbang dengan kamera sebelumnya.

Setelah melakukan pengujian pendeteksian pelat nomor menggunakan Canon 1200D diperoleh data pengujian seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel Hasil Pendeteksian Pelat Nomor Menggunakan Canon 1200D

No	Penca-hayaan	Jarak (cm)	Sudut Pandang	Hasil
1	50 lux	70	0°	5 dari 6
2	50 lux	70	20°	0 dari 6
3	50 lux	130	0°	5 dari 6
4	50 lux	130	20°	0 dari 6
5	200 lux	70	0°	5 dari 6
6	200 lux	70	20°	0 dari 6
7	200 lux	130	0°	5 dari 6
8	200 lux	130	20°	4 dari 6

3.2. Hasil Pengujian Pengenalan Karakter Pada Aplikasi

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan dan tingkat akurasi pengenalan karakter pada aplikasi ini. Tingkat akurasi ditentukan dengan cara membandingkan hasil pengenalan karakter pada hasil segmentasi proses pengenalan pelat nomor oleh aplikasi dengan isi pelat nomor yang teridentifikasi. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan jenis kamera sebagai variabel pembanding utama. Pengujian untuk setiap jenis kamera menggunakan dua tingkat cahaya yaitu dengan intensitas 50 lux dan 200 lux. Cara pengambilan citra juga dilakukan pengujian yaitu dengan jarak 70 cm dan 130 cm, serta sudut pengambilan citra sebesar 0° dan 20°. Setiap foto diperlihatkan selama 1 menit lalu ditinjau hasil terbaik yang diperoleh untuk dituliskan dalam laporan. Untuk mendapatkan presentase tingkat keberhasilan pengenalan karakter akan diterapkan

levenshtein distance ratio, yang didapatkan dari perhitungan levenshtein distance dibagi panjang string asli. Sedangkan pada foto yang tidak dikenali pelatnya dalam pengujian sebelumnya, pada pengujian ini nilai untuk variabel tersebut akan diisi dengan “ - “ dan tidak dimasukkan dalam perhitungan rata-rata.

Setelah melakukan pengujian pengenalan karakter pada pelat nomor menggunakan webcam diperoleh data pengujian seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel Hasil Pengenalan Pelat Nomor Menggunakan Webcam

No	Pencahayaan	Jarak (cm)	Sudut Pandang	Tingkat Keberhasilan
1	50 lux	70	0°	85,8%
2	50 lux	70	20°	81,7%
3	50 lux	130	0°	58,6%
4	50 lux	130	20°	85,7%
5		70	0°	92,3%
6	200 lux	70	20°	98,1%
7	200 lux	130	0°	91,9%
8	200 lux	130	20°	100%

Pengujian berikutnya dilakukan dengan menggunakan Canon 1200D pada resolusi 640x480. Citra yang dihasilkan kamera ini sangat baik karena kemampuan maksimal kamera ini mampu mengambil citra hingga resolusi 1920x1080, namun untuk pengujian ini resolusi yang digunakan sama seperti kamera sebelumnya. Penyesuaian pencahayaan kamera ini dapat dilakukan secara manual atau otomatis sesuai keinginan pengguna. Pada saat pengambilan citra pada jarak yang jauh kamera ini memiliki kelebihan untuk melakukan zoom sesuai dengan kemampuan lensa yang digunakan tanpa mengurangi kekuatan pengambilan gambar. Namun pada pengujian ini kelebihan tersebut tidak digunakan agar pengujian seimbang dengan kamera sebelumnya.

Setelah melakukan pengujian pengenalan karakter pada pelat nomor menggunakan Canon 1200D diperoleh data pengujian seperti pada tabel 4. Untuk tingkat keberhasilan pada

baris ke 2, 4 dan 6 tidak diperhitungkan karena pelat nomor tidak berhasil dideteksi

Tabel 4. Tabel Hasil Pengenalan Pelat Nomor Menggunakan Canon 1200D

No	Pencahayaan	Jarak (cm)	Sudut Pandang	Tingkat Keberhasilan
1	50 lux	70	0°	95,8%
2	50 lux	70	20°	-
3	50 lux	130	0°	89,8%
4	50 lux	130	20°	-
5	200 lux	70	0°	100%
6	200 lux	70	20°	98,1%
7	200 lux	130	0°	72,6%
8	200 lux	130	20°	91,4%

4. SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap aplikasi sistem parkir berlangganan dalam semua fitur-fiturnya, antara lain pengenalan pelat nomor, pengenalan karakter menggunakan Tesseract, serta fitur-fitur lainnya, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Metode pengenalan pelat nomor yang digunakan pada penelitian ini mampu mengenali pelat nomor namun belum optimal karena hanya dapat mengenali pada 43 dari 80 pengujian.
2. Metode pengenalan karakter yang digunakan pada penelitian ini mampu mengenali karakter pada pelat nomor sebesar 87,6%

Untuk meningkatkan kinerja aplikasi sistem parkir parkir berlangganan agar dapat memiliki manfaat lebih bagi pengguna kedepannya, berikut adalah beberapa saran yang dapat digunakan dalam pengembangan aplikasi.

1. Menggunakan metode lain untuk melakukan pengenalan pelat nomor secara *realtime* agar pengenalan tidak bergantung pada proporsi ukuran.

2. Mengembangkan *preprocessing* untuk menghilangkan *noise* pada citra lebih lanjut sehingga pengenalan berjalan lebih optimal.

3rd penyunt. s.l.:Free Software Foundation.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Budianto, A., Adji, T. B. & Hartanto, R., 2015. Deteksi Nomor Kendaraan Dengan Metode Connected Component dan SVM. *Jurnal TIM Darmajaya*, Volume 01, pp. 106-117.
- Eswar, S., 2015. *Noise Reduction and Image Smoothing Using Gaussian Blur*, Northridge: California State University Northridge.
- Gonzales, R. C. & Woods, R. E., 2002. *Digital Image Processing*. 2nd penyunt. New Jersey: Prentice-Hall, Inc..
- Herusutopo, A., Zuhrudin, R., Wijaya, W. & Musiko, Y., 2012. Recognition Design of License Plate And Car Type Using Tesseract OCR And EmguCV. *International Journal of Communication & Information Technology*, Volume 6, pp. 76-84.
- Isheawy, N. A. M. & Hasan, H., 2015. Optical Character Recognition (OCR) System. *IOSR Journal of Computer Engineering*, 17(2), pp. 22-26.
- JUD, J. E., 2017. *Mastering Python*. s.l.:Jubilee Enterprise.
- Miljkovic, O., 2009. Image Pre-processing Tool. *Kragujevac Journal of Mathematics*, Issue 32, pp. 97-107.
- Ruslianto, I. & Harjoko, A., 2011. Pengenalan Karakter Plat Nomor Mobil Secara Realtime. *IJEIS*, Volume 1, pp. 101-110.
- T1-5 Safdar, A., Bhatti, D. S. N., Ali, U. M. & Shah, D. S. A. A., 2017. Object Character Recognition in C# using Tesseract. *ITEE Journal*, 6(2), pp. 60-64.
- Sajjad, K., 2014. *Automatic License Plate Recognition using Python and OpenCV*, New Delhi: s.n.
- Sutoyo, T., 2009. *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi.
- Wentworth, P., Elkner, J., Downey, A. B. & Meyers, C., 2017. *How To Think Like A Computer Scientist – Learning Python 3*.