

ISSN 2303 - 1425

J-INTTECH

Journal of Information and Technology

Volume 04 Nomor 01 Tahun 2016

J-INTTECH

Volume 04, Nomor 01 Tahun 2016



STIKI

SEKOLAH TINGGI INFORMATIKA & KOMPUTER INDONESIA

Jl. Raya Tidar 100 Malang, 65146

Telp. (0341)560823, Fax (0341)562525

ISSN 2303 - 1425

J-INTTECH

Journal of Information and Technology

Volume 04 Nomor 01 Tahun 2016



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

STIKI

SEKOLAH TINGGI INFORMATIKA & KOMPUTER INDONESIA

Jl. Raya Tidar 100, Malang; Phone: 0341-560823; Fax: 0341-562525; <http://www.stiki.ac.id>; mail@stiki.ac.id

PENGANTAR REDAKSI

J-INTECH merupakan jurnal yang diterbitkan oleh Sekolah Tinggi Informatika dan Komputer Indonesia Malang guna mengakomodasi kebutuhan akan perkembangan Teknologi Informasi serta guna mensukseskan salah satu program DIKTI yang mewajibkan seluruh Perguruan Tinggi untuk menerbitkan dan mengunggah karya ilmiah mahasiswanya dalam bentuk terbitan maupun jurnal online.

Pada edisi ini, redaksi menampilkan beberapa karya ilmiah mahasiswa yang mewakili beberapa mahasiswa yang lain, yang dianggap cukup baik sebagai media pembelajaran bagi para lulusan selanjutnya.

Tentu saja diharapkan pada setiap penerbitan memiliki nilai lebih dari karya ilmiah yang dihasilkan sebelumnya sehingga merupakan nilai tambah bagi para adik kelas maupun pihak-pihak yang ingin studi atau memanfaatkan karya tersebut selanjutnya.

Pada kesempatan ini kami juga mengundang pihak-pihak dari PTN/PTS lain sebagai kontributor karya ilmiah terhadap jurnal J-INTECH, sehingga Perkembangan IPTEK dapat dikuasai secara bersama-sama dan membawa manfaat bagi institusi masing-masing.

Akhir redaksi berharap semoga dengan terbitnya jurnal ini membawa manfaat bagi para mahasiswa, dosen pembimbing, pihak yang bekerja pada bidang Teknologi Informasi serta untuk perkembangan IPTEK di masa depan.

REDAKSI

DAFTAR ISI

Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Paket Pernikahan Menggunakan Metode <i>Simple Additive Weighting</i> (SAW).....	01 - 05
<i>Miftah Mifardi</i>	
Sistem Informasi Geografis Tata Ruang Pertanian pada Kecamatan Kepanjen Berbasis Web	06 - 11
<i>Nasiruddin Nasih</i>	
Sistem Informasi Simpan Pinjam pada Lembaga Keuangan Mikro Wajak Artha Mulya Kabupaten Malang	12 - 18
<i>Briandika Firmansyah</i>	
Sistem Informasi Penjualan Gitar Online guna Meningkatkan Pelayanan	19 - 25
<i>Kristanto Widodo</i>	
Perancangan Game Visual Novel Menggunakan Ren'py	26 - 32
<i>Arief Triatmaja Permana Sadewa</i>	
Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan SSB (Sekolah Sepak Bola) Menggunakan Metode Topsis Berbasis Web di Kota Malang.....	33 - 39
<i>Budi Muntaha Khafi</i>	
Sistem Deteksi Nomor Polisi Mobil dengan Menggunakan Metode <i>Haar Classifier</i> dan OCR guna Mempermudah Administrasi Pembayaran Parkir	40 - 46
<i>Agus Bahtiar</i>	
Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Resep Makanan Berdasarkan Ketersediaan Bahan Menggunakan Metode <i>Forward Chaining</i>	47 - 51
<i>Wiell Dion Citra Wijaya</i>	
Pengembangan Sistem Informasi Pengelolaan Penggajian Pegawai guna Mempermudah Proses Pembuatan Laporan di STIKI Malang.....	52 - 57
<i>Deny Ragil</i>	
Sistem Pendeteksi Lahan Parkir Menggunakan Raspberry Pi, Sensor Ultrasonik dan Mikrokontroler	58 - 65
<i>Hafif Bustani Wahyudi</i>	

Sistem Pengelolaan Informasi Pertanian Menggunakan Metode <i>Case Based Reasoning</i> pada Gapoktan Sidomakmur	66 - 70
<i>Danny Erry Trihandhika</i>	
Sistem Informasi Geografis Pengendalian Data Pertanian guna Mempermudah Pengumpulan Data Petani dan Hasil Panen pada Dinas Pertanian di Kabupaten Malang Berbasis webgis	71 - 79
<i>Dedi Kurniawan</i>	
Sistem Informasi Akademik Berbasis Web guna Mendukung Proses Perencanaan Studi dan Menghasilkan Kartu Rencana Studi (KRS) pada Institut Agama Islam Hamzanwadi (IAIH) di Kota Selong Kabupaten Lombok Timur	80 – 86
<i>Tegar Sanjaya</i>	
Sistem Pengambil Keputusan <i>Online Shop</i> dengan Metode Apriori untuk Penentuan <i>Frequently Bought Item</i>	87 - 92
<i>Kadek Gita Marhaendra</i>	
Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Prioritas Lokasi Penanganan Kemacetan Lalulintas Menggunakan Metode Perangkingan Topsis (Studi pada Kepolisian Wilayah Kepanjen)	93 - 98
<i>Zainal Arifin</i>	
Pengembangan Sistem Informasi Penilaian Praktikum Berbasis Web di STIKI Malang	99 - 106
<i>Novy Christy</i>	
Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Gedung Serbaguna dengan Menggunakan Metode Topsis (Studi Kasus: Kota Banjarmasin)	107 - 114
<i>Muhammad Mahrus Ghazali</i>	
Pengembangan Aplikasi CMS <i>E-commerce</i> dengan PHP-CI untuk Mempermudah Penjualan dan Pembayaran <i>Online</i>	115 - 122
<i>Carvino Iqbal Hendy</i>	
Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Mendirikan Usaha Kuliner di Kota Nganjuk Menggunakan Metode Topsis Berbasis Webgis	123 - 128
<i>Rima Ermita Putri</i>	
Sistem Informasi Pemantauan Kinerja Sales Memanfaatkan <i>Monitoring Geofencing</i> dan <i>Teknologi Cloud Message</i> Berbasis <i>Mobile</i>	129 - 134
<i>Ari Prasetyo Suwandi</i>	

ISSN 2303 - 1425

J-INTECH

Journal of Information and Technology

Volume 04 Nomor 01 Tahun 2016

- Pelindung** : Ketua STIKI
- Penasehat** : Puket I, II, III
- Pembina** : Ka. LPPM
- Editor** : Subari, M.Kom
- Section Editor** : Daniel Rudiaman S.,ST, M.Kom
- Reviewer** : Dr. Eva Handriyantini, S.Kom,
M.MT.
- Evi Poerbaningtyas, S.Si, M.T.
- Laila Isyriyah, M.Kom
- Anita, S.Kom, M.T.
- Layout Editor** : Nira Radita, S.Pd., M.Pd
Muh. Bima Indra Kusuma

Sistem Deteksi Nomor Polisi Mobil dengan Menggunakan Metode *Haar Classifier* dan OCR guna Mempermudah Administrasi Pembayaran Parkir

Agus Bahtiar

Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia (STIKI)
Malang

Email: agusbahtiaar@gmail.com

ABSTRAK

Dewasa ini perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) khususnya dalam bidang teknologi informasi sangat pesat. Teknologi informasi dapat dikembangkan sebagai aplikasi untuk meningkatkan keamanan dari suatu sistem. Salah satu contoh adalah sistem parkir, belakangan ini kerap terjadi kasus pencurian kendaraan di lahan parkir yang disebabkan oleh lemahnya tingkat pengamanan dari sisi sistem. Sistem parkir yang masih menggunakan karcis manual kerap dijadikan target untuk melakukan tindakan kriminal dengan adanya duplikasi karcis. Untuk mengurangi terjadinya duplikasi karcis, perlu adanya sistem deteksi nomor polisi yang bisa membuat karcis berupa QR Code dari hasil pengenalan gambar kendaraan. Sehingga bisa membantu kinerja karyawan parkir itu sendiri, baik dari sisi keamanan dan kenyamanan dari pelanggan. Karcis yang berupa QR Code tersebut juga bisa dijadikan informasi ketika pelanggan melakukan pembayaran upah parkir disaat keluar area parkir.

Kata Kunci: *Deteksi Nomor Polisi, Haar Classifier, OCR, Nomor Polisi, Parkir.*

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) khususnya dalam bidang teknologi informasi sangat pesat. Hampir seluruh bidang dalam kehidupan sehari-hari menggunakan teknologi informasi. Informasi berperan sangat penting karena dengan adanya informasi dapat mempermudah seseorang untuk mengambil keputusan. Teknologi informasi dapat memenuhi kebutuhan informasi dengan sangat cepat, tepat waktu, relevan, dan akurat (Wilkinson dan Cerullo, 1997).

Teknologi informasi selain dapat mempermudah kinerja manusia juga dapat dikembangkan sebagai aplikasi untuk meningkatkan keamanan suatu sistem, Aplikasi tersebut dapat mempermudah pelaksanaan dan pengontrolan suatu proses. Salah satu permasalahan yang terjadi berkaitan dengan pengontrolan proses adalah pencatatan nomor polisi secara manual yang masih sering dijumpai di berbagai area parkir. Permasalahan terjadi karena adanya kelemahan dari pencatatan nomor polisi secara manual, yaitu adanya kemungkinan kesalahan penulisan nomor polisi yang disebabkan oleh faktor kesalahan manusia (*human error*), dan lamanya proses pencatatan nomor polisi oleh petugas. Proses pencatatan yang lama dapat mengakibatkan antrian yang

cukup panjang di area masuk parkir, sehingga bisa berpengaruh pada pelayanan yang diberikan kepada pelanggan parkir. Selain itu dapat menimbulkan masalah duplikasi karcis yang belakangan ini sering dilakukan oleh oknum-oknum tertentu. Kasus duplikasi karcis ini bisa menjadi masalah yang sangat besar jika terjadi di area parkir, dengan memanfaatkan kelengahan dari petugas parkir untuk memberikan karcis palsu dapat berdampak pada pencurian kendaraan.

Permasalahan atau kendala yang terjadi pada sistem parkir manual yang sudah dibahas di atas, diperlukan suatu sistem deteksi nomor polisi yang dapat membantu pelayanan parkir dengan lebih maksimal. Sistem deteksi yang dibuat harus bisa melakukan pengenalan dari citra kemudian diolah menjadi karakter dan menghasilkan QR Code, sehingga sistem deteksi yang dibuat benar-benar membantu pelayanan parkir. Dalam hal ini dibuatlah sistem deteksi nomor polisi mobil dengan menggunakan metode *Haar Classifier* dan OCR guna mempermudah administrasi parkir. Pada sistem deteksi ini pelanggan parkir bisa secara langsung mendapatkan karcis parkir yang berupa QR Code. Citra yang didapat akan diolah menjadi karakter sehingga bisa dijadikan informasi pada QR Code. Selain itu terdapat fitur administrasi yang berfungsi

untuk kalkulasi pembayaran parkir sesuai dengan lama parkir.

2. PERANCANGAN SISTEM

a. Analisa Masalah

Keamanan dalam area parkir merupakan hal yang sangat diharapkan oleh para pengguna lahan parkir, salah satu pantauan keamanan parkir dari karcis parkir tersebut. Karcis parkir di gedung-gedung perkantoran dan pusat perbelanjaan masih banyak menggunakan karcis biasa yang ditulis tangan atau karcis yang dicetak dengan memasukkan nomor polisi secara manual. Hal ini juga mengharuskan pihak penjaga parkir selalu melihat STNK pengguna parkir ketika keluar area parkir. Terkadang aktifitas ini mengakibatkan antrian yang panjang di area masuk parkir yang disebabkan oleh pencatatan manual nomor polisi pada karcis parkir untuk pengguna parkir.

Pemecahan Masalah

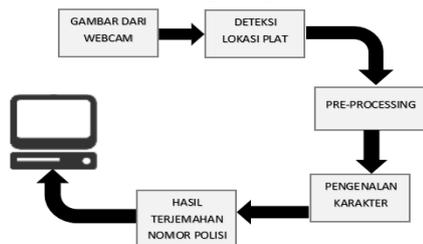
Berdasarkan analisa permasalahan yang telah dipaparkan di atas, solusi untuk membantu pemecahan masalah yang ada bisa dilakukan dengan beberapa langkah:

Pertama, membuat pengenalan nomor polisi yang bisa membaca nomor polisi dari gambar mobil yang ada. Adanya pengenalan ini diharapkan dapat membantu kinerja penjaga parkir bukan menggantikan pekerjaan penjaga parkir. Sistem ini hanya membantu untuk mempercepat kinerja penjaga parkir, sehingga dapat mengurangi antrian pada loket masuk parkir.

Kedua, membuat sebuah karcis yang tidak memungkinkan untuk diduplikasi. Adanya QR Code sebagai sebuah karcis yang memiliki informasi dari nomor polisi bisa jadi sebuah solusi yang tepat untuk mengurangi tindakan duplikasi karcis. QR Code ini juga bisa dijadikan informasi ketika ingin melakukan pembayaran parkir.

Sistem Pengenalan Nomor Polisi

Secara blok diagram sistem pengenalan nomor polisi dibuat seperti gambar berikut:



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Pengenalan Nomor Polisi

Sistem pengenalan ini memiliki beberapa tahapan, diantaranya tahap pengambilan gambar, dilanjutkan dengan tahap deteksi lokasi plat dengan metode *haar classifier*, selanjutnya dilakukan proses *pre-processing* untuk perbaikan citra, dan dilanjutkan dengan proses pengenalan karakter dengan bantuan OCR serta dilanjutkan dengan menampilkan hasil terjemahan nomor polisi.

Sistem Pembayaran

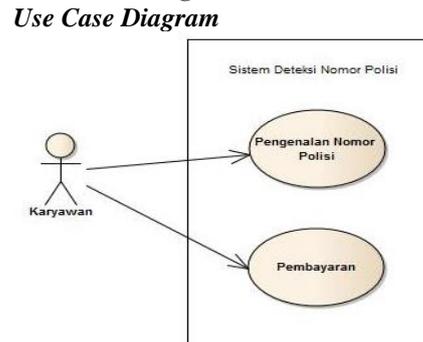
Blok diagram sistem pembayaran dibuat seperti gambar berikut:



Gambar 2. Blok Diagram Sistem Pembayaran

Sistem pembayaran ini dibagi menjadi tiga bagian modul yaitu ambil gambar, cek data, dan kalkulasi pembayaran. Bagian modul ambil gambar digunakan untuk membaca QR Code. Modul cek data digunakan untuk melakukan pengecekan data di database. Modul kalkulasi pembayaran digunakan untuk melakukan perhitungan biaya parkir.

b. Perancangan Use Case Diagram



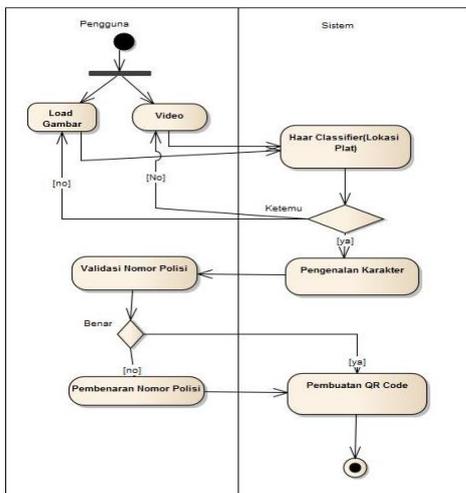
Gambar 3. Use Case Diagram Sistem Deteksi Nomor Polisi

Pada sistem yang dirancang terdapat satu aktor yaitu karyawan dimana karyawan adalah karyawan parkir yang bertugas mengelola sistem. Berikut ini adalah penjelasan dari masing-masing *use case*:

Tabel 1. Use Case Diagram

No	Use Case	Deskripsi
1	Pengenalan Nomor Polisi	Karyawan melakukan pengenalan nomor polisi yang kemudian akan mendapatkan QR Code dari informasi nomor polisi yang didapatkan. Dan informasi nomor polisi di inputkan ke database.
2	Pembayaran	Karyawan melakukan proses pembayaran dengan membaca QR Code yang ada, kemudian sistem akan melakukan pengecekan ke database untuk melakukan perhitungan biaya parkir.

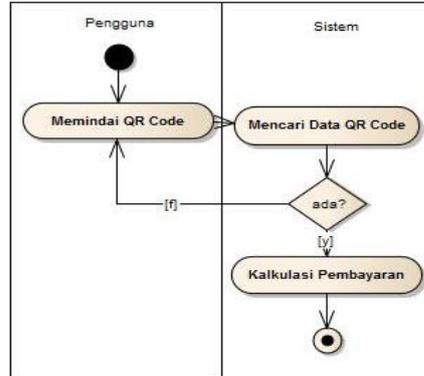
Activity Diagram



Gambar 4. Activity Pengenalan Nomor Polisi

Karyawan parkir membuka gambar yang sudah di ambil melalui *webcam* yang terdapat pada *local system* atau karyawan bisa mengambil gambar dari video dari *webcam*. Langkah selanjutnya yaitu sistem akan mencari lokasi dari plat nomor yang akan di baca, jika lokasi plat tidak terbaca maka akan di lakukan pembacaan gambar kembali. Setelah lokasi plat ditemukan maka akan dilanjutkan pada proses pengenalan karakter. Sebelum proses dilanjutkan, dilakukan

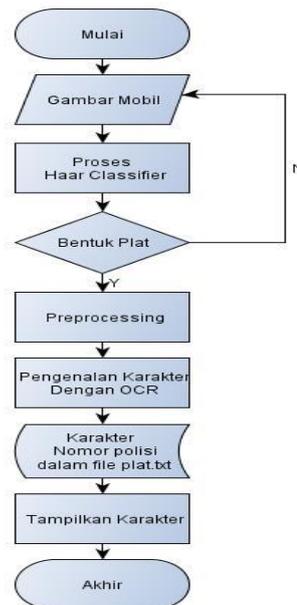
validasi terlebih dahulu oleh karyawan parkir untuk memastikan nomor polisi yang dikenali benar-benar sudah valid. Jika terdapat pembacaan nomor polisi yang kurang tepat maka dilakukan pembetulan nomor polisi oleh karyawan. Pada proses akhir akan dilakukan pencetakan QR Code dan kemudian data nomor polisi akan disimpan pada database.



Gambar 5. Activity Pembayaran

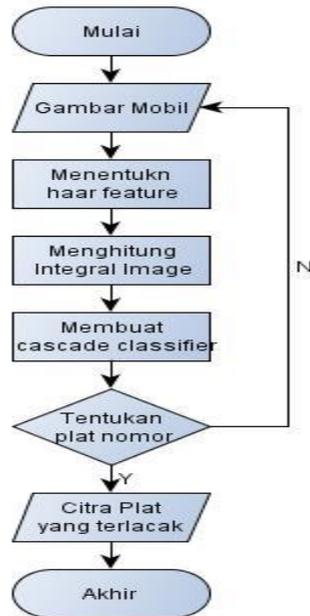
Untuk melakukan pembayaran parkir terdapat fitur pemindai QR Code yang berfungsi untuk membaca data nomor polisi, setelah QR Code dibaca akan dilanjutkan pada tahap pencarian informasi nomor polisi yang terdapat di QR Code pada database. Apabila data telah ditemukan, maka akan dilakukan proses perhitungan pembayaran, jika data tidak ditemukan maka akan dilakukan pemindaian kembali.

Flowchart



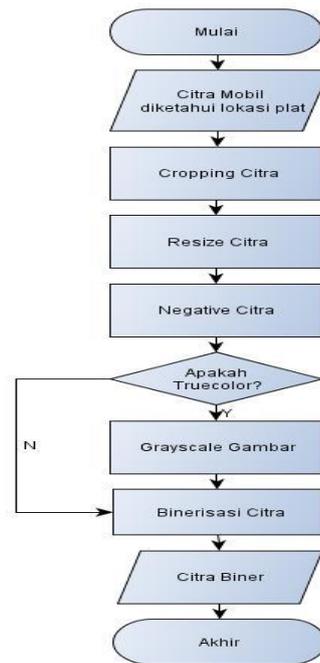
Gambar 6. Flowchart Pengenalan Nomor Polisi

Pengenalan plat nomor polisi dimulai dengan input gambar yang akan dikenali sebagai nomor polisi. Kemudian dilakukan proses *haar classifier* untuk menentukan lokasi plat nomor pada citra mobil, jika plat nomor tidak ditemukan maka dilanjutkan untuk membaca nomor polisi yang lain. Untuk plat nomor polisi yang sudah ditemukan lokasinya akan dilakukan proses *preprocessing* untuk melakukan perbaikan citra sehingga memperkuat pada proses pengenalan karakter dengan OCR.



Gambar 7. Flowchart Metode Haar Cascade Classifier

Pada proses *haar classifier* gambar input akan dilakukan penentuan haar fitur sebagai acuan untuk menentukan ada atau tidaknya fitur menarik dari gambar input. Setelah haar fitur dilakukan maka akan dilakukan proses perhitungan integral image dari citra tiap fitur yang terbaca. Setelah itu cascade classifier dibentuk untuk melakukan pengecekan ada atau tidaknya plat nomor sesuai dengan classifier yang terbentuk saat proses training. Jika lokasi plat nomor ditemukan maka akan ditampilkan. Sebaliknya jika tidak ditemukan, maka akan dilakukan pembacaan ulang.



Gambar 8. Flowchart Proses Preprocessing

Pada proses ini gambar yang sudah diketahui lokasi plat nomor akan dilakukan pemotongan sesuai area yang terdeteksi. Setelah itu akan dilakukan proses resize agar setiap citra yang akan dilakukan pengenalan karakter memiliki ukuran yang sama. Kemudian dilakukan proses filter dengan merubah citra menjadi citra negatif. Citra negatif akan di periksa, apakah citra merupakan citra berwarna (*true color*) ataukah bukan sehingga akan bisa dilakukan proses binerisasi untuk mendapatkan tampilan citra biner.



Gambar 9. Flowchart Pembayaran

Pada proses pembayaran, akan dilakukan pemindaian QR Code terlebih dahulu untuk melakukan pengecekan nomor polisi pada database. Setelah nomor polisi ditemukan, maka akan dilakukan kalkulasi pembayaran yang berdasarkan dari lama parkir.

3. IMPEMENTASI DAN PEMBAHASAN

a. Implementasi

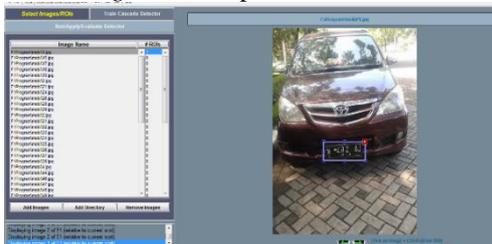
Pelatihan *Haar Classifier*

Sebelum melakukan pelatihan, dibutuhkan beberapa gambar positif yang berupa objek yang akan dikenali dan beberapa gambar negatif yang tidak mengandung objek yang akan dikenali. Berikut ini adalah gambar positif dan negatif yang digunakan:

Tabel 1. Gambar Positif dan Negatif yang Digunakan

No	Gambar Positif	Gambar Negatif
1		
2		

Setelah menentukan gambar-gambar positif yang akan digunakan, maka perlu untuk melakukan proses menentukan bagian plat yang akan dikenali sebagai objek. Penentuan ROI (*Region of Interest*) bisa dilakukan melalui *cascade trainer* di bagian *select images/ROIs* seperti berikut:



Gambar 10. Penentuan ROI Gambar Positif

Layout Program



Gambar 11. Tampilan Halaman Utama



Gambar 12. Tampilan Form Deteksi Nomor Polisi

b. Pembahasan

Untuk dapat mengetahui apakah metode yang diterapkan untuk membuat sistem deteksi nomor polisi dapat berfungsi dengan baik maka dilakukan pengujian terhadap sistem secara keseluruhan. Untuk pencarian lokasi plat nomor pengujian dilakukan dengan mendeteksi objek plat dari sebuah mobil. Sedangkan untuk menguji sistem pengenalan karakter dengan cara mencocokkan data plat nomor dengan hasil pengenalan. Pengujian dilakukan dengan dua puluh sample gambar mobil.

Untuk proses pencarian lokasi plat nomor, hasil pengujiannya dapat dilihat pada tabel 2 Sedangkan untuk sistem pengenalan karakter dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sistem Pencarian Lokasi Plat Nomor

No	Mobil	Hasil Proses
1		Berhasil
2		Berhasil
3		Berhasil

Dari 40 gambar yang dilakukan pencarian lokasi plat nomor, terdapat 37 gambar mobil yang diketahui benar merupakan lokasi plat nomor dan 3 gambar lainnya tidak dapat dikenali atau salah mengenali objek sebagai nomor polisi. Kemungkinan kegagalan dalam penentuan lokasi plat nomor disebabkan oleh:

1. Gambar yang memiliki resolusi sangat besar, sehingga menyebabkan banyak piksel-piksel menarik dalam gambar yang terdeteksi sebagai fitur menarik dalam plat nomor.
2. Gambar yang memiliki resolusi sangat kecil, sehingga sulit untuk mengenali fitur menarik dalam gambar tersebut.
3. Pada pengujian diatas dilakukan dengan sampel gambar yang di ambil secara manual melalui kamera *handphone*, sehingga menyebabkan penentuan pengambilan gambar yang kurang sempurna.

Dapat dihitung akurasi untuk proses penentuan lokasi plat nomor sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \left| \frac{\text{Jumlah Citra Yang Dikenali}}{\text{Jumlah Sampel Citra}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{37}{40} \right| \times 100\% \\
 &= 93\%
 \end{aligned}$$

Tabel 3. Hasil Pengujian Sistem Pengenalan Karakter

No	Plat Nomor	Segmentasi	Hasil
1			N 482 AJ
2			N 1418 AI
3			N 1020 B5
4			N 1454 B8
5			N 148 UV
6			N 305 B1
7			B 2544 VT

Dari data di atas menunjukkan bahwa tingkat pengenalan menggunakan OCR bergantung pada citra yang akan dikenali, pencahayaan, serta pengambilan citra yang tepat. Pengambilan citra yang dimaksud adalah ketika sistem melakukan *cropping* penentuan lokasi plat nomor. Jika sistem melakukan *cropping* melebihi batas area plat nomor, maka ada kemungkinan berpengaruh pada proses pengenalan karakter yang disebabkan oleh *noise*. Citra hasil *cropping* terkadang tampak kabur dikarenakan saat pengambilan citra tidak terfokus pada bagian plat nomor. Hal ini akan berakibat terhadap segmentasi karakter yang kurang sempurna, sehingga ada sebagian karakter yang terbaca salah tetapi masih merupakan karakter yang hampir mirip dengan karakter yang dibaca. Dari 35 sampel data plat nomor yang telah dilakukan pengenalan karakter, 20 plat nomor terkenal secara sempurna dan 15 plat nomor dikenali ada sebagian karakter yang berbeda dengan aslinya. Sehingga bisa dilakukan perhitungan akurasi pengenalan seperti berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \left| \frac{\text{Jumlah Plat Nomor Yang Dikenali}}{\text{Jumlah Sampel Plat Nomor}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{20}{35} \right| \times 100\% \\
 &= 57\%
 \end{aligned}$$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang dilakukan terhadap sistem yang dibuat maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. Hasil uji akurasi penentuan lokasi plat nomer akan optimal jika gambar memiliki resolusi 640 x 480 piksel serta pengambilan gambar yang tepat.
2. Proses *cropping* gambar area plat nomor akan sangat berpengaruh pada pengenalan karakter plat nomor.
3. Kesalahan pengenalan karakter diakibatkan karena adanya noise yang dianggap sebagai karakter.
4. Kurangnya keakuratan dalam pengenalan karakter juga disebabkan oleh segmentasi yang kurang sempurna sehingga perlu adanya validasi untuk melakukan pembuatan QR Code dan menyimpan data ke database.
5. Sistem pengenalan nomor polisi sudah mampu melakukan pengenalan lokasi plat nomor, pengenalan karakter plat nomor, dan membuat karcis berupa QR Code.
6. Pada sistem pembayaran sudah mampu menangani biaya parkir berdasarkan lama parkir dari informasi QR Code yang dibaca oleh sistem.

5. REFERENSI

- [1] Andi. (2011). Pengolahan Citra Digital Menggunakan MATLAB". (Online), (<http://www.scribd.com/doc/59018692/Pengolahan-Citra-Digital-Menggunakan-Matlab#scribd>), diakses 1 Februari 2015.
- [2] Andol. (2012). Release of HAAR classifier trained for hand gesture recognition. (Online), (<http://www.andol.info/hci/2059.htm>), diakses pada 1 Februari 2015.
- [3] Anonim. (2014). Face Detection using Haar Cascades. (Online), (http://docs.opencv.org/trunk/doc/py_tutorials/py_objdetect/py_face_detection/py_face_detection.html), diakses pada 25 Januari 2015.
- [4] Hermayadi. (2013). Skripsi Prototipe Sistem Parkir Otomatis berbasis Mikrokontroler ATMEGA-. 16. (Online), (<http://digilib.uin-suka.ac.id/8820/1/BAB%20I,%20V,%20DAFTAR%20PUSTAKA.pdf>), diakses pada 1 Februari 2015.
- [5] Matpic. (2015). Reconocimiento De Caracteres Ópticos (Ocr) Usando

Matlab. (Online), (<http://matpic.com/esp/matlab/ocr.html>), diakses pada 27 Januari 2015.

- [6] Mori, Sunji dkk. (1999). Optical Character Recognition. Canada: John Wiley & Sons.
- [7] Munir, Rinaldi. (2004). Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik. Bandung: Informatika.
- [8] Sutoyo, T. Dkk. (2009). Teori "Pengolahan Citra Digital". Yogyakarta: ANDI.
- [9] Thorsten, Ball. (2013). Train Your Own OpenCV Haar Classifier. (Online), (<http://coding-robin.de/2013/07/22/train-your-own-opencv-haar-classifier.html>), diakses pada 28 Januari 2015.