

Model Sistem Akses Tempat Parkir Berdasarkan Pengenalan Plat Nomor Kendaraan

Andry Jonathan (1122041)

Email: andry.jonathan1234@gmail.com

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik

Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

ABSTRAK

Sistem akses tempat parkir yang dapat bekerja otomatis (tanpa operator) sehingga lebih efisien dalam hal waktu semakin dibutuhkan. Oleh karena itu dikembangkanlah metode tentang cara-cara APNR (*Auto Plate Number Recognition*).

Pada Tugas Akhir ini dibuat model sistem akses tempat parkir berdasarkan pengenalan plat nomor kendaraan. Diawali dengan pengambilan gambar tampak depan suatu kendaraan menggunakan kamera *webcam* (kamera akan mengambil gambar ketika objek berada pada jarak 50 cm dari sensor ping), mengubah citra tersebut menjadi citra keabuan, pendeteksian area plat, pemotongan area plat, pemisahan karakter, pengenalan karakter, hingga perbandingan dengan *database* untuk menentukan apakah motor servo bergerak atau tidak untuk membuka portal.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan akses tempat parkir untuk pengujian posisi plat di bawah tampak depan, posisi plat di bawah miring ke arah kiri sebesar 22.5^0 , posisi plat di bawah miring ke arah kanan sebesar 20^0 , posisi plat di atas tampak depan, posisi plat di atas miring ke arah kiri sebesar 10^0 , dan posisi plat di atas miring ke arah kanan sebesar 10^0 untuk plat nomor yang terdapat dalam *database* adalah 85%, 70%, 100%, 70%, 65%, dan 85%. Tingkat keberhasilan penolakan akses tempat parkir pada pengujian plat nomor yang tidak terdapat dalam *database* adalah 100% untuk semua posisi.

Kata kunci: Model sistem akses tempat parkir, pengenalan plat nomor kendaraan.

Model of Parking Access System Based on Vehicle Number Plate Recognition

Andry Jonathan (1122041)

Email: andry.jonathan1234@gmail.com

**Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering
Maranatha Christian University
Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia**

ABSTRACT

Parking space access system that can work automatically (without operator) so it is more efficient in time is increasingly needed. Therefore, it is developed methods on APNR (Auto Plate Number Recognition).

In this final project a model system of access to the parking lot based on vehicle number plate recognition is realized. Beginning with capturing a front image of a vehicle using the web camera (the camera will take a picture when the object is at a distance between 45 cm and 50 cm from the sensor ping), converting the image into the grayscale image, detection of the area of the plate, cropping the area of the plate, character splitting, character recognition, and comparing with database to determine whether the servo motor moves or not to open the portal.

The experiment results showed that the success rate of access to the parking lot for the test plates contained in the database with position plate below, position plate below and tilted to the left at 22.5° , position plate below and tilted to the right at 20° , position plate above, position plate above and tilted to the left at 10° , and position plate above and tilted to the right at 10° is 85%, 70%, 100%, 70%, 65% and 85%. The success rate of access rejection to the parking lot for the test plates that are not contained in the database is 100% for all plate positions.

Keyword: Model of parking access system, vehicle number plate recognition.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Tujuan	2
I.4 Batasan Masalah	2
I.5 Komponen yang Digunakan	2
I.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TEORI DASAR	
II.1 Citra	4
II.2 Pengolahan Citra Digital	6
II.2.1 Citra Berwarna	6
II.2.2 Citra Keabuan	7
II.2.3 Konversi Citra Berwarna Menjadi Citra Keabuan	8
II.2.4 Citra Hitam Putih	8
II.2.5 <i>Histogram Equalization</i>	9
II.2.6 Median Filter	11
II.2.7 Deteksi Tepi Sobel	12

II.2.8	Morfologi Citra	13
II.2.9	<i>Structuring Element</i>	13
II.2.10	Dilasi	14
II.2.11	Erosi	14
II.2.12	<i>Closing</i>	15
II.3	<i>Connected Component Labeling</i>	15
II.4	<i>Euclidean Distance</i>	16
II.5	Arduino	17
II.5.1	Bagian-Bagian Arduino.....	18
II.5.2	Spesifikasi Arduino	19
II.6	Sensor Ping	19
II.7	Servo	20
II.8	Spesifikasi Logitech C270	22

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI

III.1	Rangkaian Komponen yang Digunakan	24
III.2	Diagram Alir Utama	25
III.3	Deteksi Daerah Plat	26
III.4	Pemotongan Daerah Plat.....	27
III.5	Pemisahan Karakter	28
III.6	Pengenalan Karakter dengan Metoda <i>Euclidean Distance</i>	29
III.7	Pengecekan <i>Database</i>	30

BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS DATA

IV.1	Gambar Proses Pengujian Model Sistem Akses Tempat Parkir Berdasarkan Pengenalan Plat Nomor Kendaraan.....	32
IV.2	Pengujian Posisi Plat	33
IV.3	Pengujian Posisi Plat di Bawah Tampak Depan	36

IV.4	Pengujian Posisi Plat di Bawah Miring ke Arah Kiri Sebesar 22.5^0 ..	43
IV.5	Pengujian Posisi Plat di Bawah Miring ke Arah Kanan Sebesar 20^0 .	45
IV.6	Pengujian Posisi Plat di Atas Tampak Depan	47
IV.7	Pengujian Posisi Plat di Atas Miring ke Arah Kiri Sebesar 10^0	49
IV.8	Pengujian Posisi Plat di Atas Miring ke Arah Kanan Sebesar 10^0	51
IV.9	Analisis Pengujian Deteksi Lokasi dan Pemotongan Area Plat	53
IV.10	Nilai <i>Euclidean Distance</i> Minimum Untuk Pengenalan Karakter	58
IV.11	Pengujian Real Kendaraan	66
IV.12	Nilai <i>Euclidean Distance</i> Minimum Pengujian <i>Real</i> Kendaraan	67
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		
V.1	Simpulan	68
V.2	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA		70
LAMPIRAN A <i>LISTING</i> PROGRAM MATLAB R2012a		A-1
LAMPIRAN B <i>LISTING</i> PROGRAM ARDUINO		B-1
LAMPIRAN C		C-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Citra <i>digital</i> dalam sumbu koordinat.....	5
Gambar 2.2	Bentuk matriks suatu citra <i>digital</i>	5
Gambar 2.3	Ruang warna RGB.	7
Gambar 2.4	Contoh aplikasi citra biner pada <i>barcode</i>	9
Gambar 2.5	Citra hitam putih menurut pembagian piksel.	9
Gambar 2.6	Contoh sebuah gambar dan histogramnya.	10
Gambar 2.7	Contoh histogram citra asli yang belum diratakan dan histogram citra setelah proses <i>equalization</i>	11
Gambar 2.8	Pengaturan <i>pixel</i> di sekitar <i>pixel</i> (x,y).	12
Gambar 2.9	Macam-macam <i>neighbourhood</i>	16
Gambar 2.10	Arduino uno.....	19
Gambar 2.11	Sensor ping.	20
Gambar 2.12	Servo.....	21
Gambar 2.13	Datasheet Servo Motor SG90.....	21
Gambar 2.14	Logitech C270.	22
Gambar 3.1	Diagram Alir Utama Model Sistem Akses Tempat Parkir Berdasarkan Pengenalan Plat Nomor Kendaraan	23
Gambar 3.2	Rangkaian Komponen yang Digunakan.....	24
Gambar 3.3	Diagram Alir Subrutin Deteksi Daerah Plat.....	26
Gambar 3.4	Diagram Alir Subrutin Pemotongan Daerah Plat.	27
Gambar 3.5	Diagram Alir Subrutin Pemisahan Karakter.....	28
Gambar 3.6	Diagram Alir Subrutin Pengenalan Karakter.	29
Gambar 3.7	Diagram Alir Subrutin Pengecekan <i>Database</i>	30
Gambar 4.1	Gambar Proses Pengujian dari Mengubah Citra ke <i>Grayscale</i> hingga Pemotongan Area Plat.....	32
Gambar 4.2	Pemisahan Karakter Plat Nomor F46PJ.	32
Gambar 4.3	Gambar Hasil Pengenalan Karakter Nomor Plat F46PJ pada <i>Workspace</i> Huruf.....	33
Gambar 4.4	Posisi Plat di Bawah Tampak Depan.....	33
Gambar 4.5	Posisi Plat di Bawah Miring Ke Arah Kiri Sebesar 22.5 ⁰	34

Gambar 4.6	Posisi Plat di Bawah Miring ke Arah Kanan Sebesar 20^0	34
Gambar 4.7	Posisi Plat di Atas Tampak Depan	35
Gambar 4.8	Posisi Plat di Atas Miring ke Arah Kiri Sebesar 10^0	35
Gambar 4.9	Posisi Plat di Atas Miring ke Arah Kanan Sebesar 10^0	36
Gambar 4.10	(a) Histogram citra <i>grayscale</i> plat nomor Z24T percobaan kedua untuk posisi di bawah tampak depan. (b) <i>Histogram equalization</i> citra plat nomor Z24T percobaan kedua untuk posisi di bawah tampak depan.	53
Gambar 4.11	(a) Histogram citra <i>grayscale</i> plat nomor C1395MW percobaan pertama untuk posisi di bawah miring ke arah kiri sebesar 22.5^0 . (b) <i>Histogram equalization</i> citra plat nomor C1395MW percobaan pertama untuk posisi di bawah miring ke arah kiri sebesar 22.5^0	54
Gambar 4.12	(a) Histogram citra <i>grayscale</i> plat nomor Z24T percobaan pertama untuk posisi di bawah miring ke arah kiri sebesar 22.5^0 . (b) <i>Histogram equalization</i> citra plat nomor Z24T percobaan pertama untuk posisi di bawah miring ke arah kiri sebesar 22.5^0	54
Gambar 4.13	(a) Histogram citra <i>grayscale</i> plat nomor Z24T percobaan ketiga untuk posisi di bawah tampak depan. (b) <i>Histogram equalization</i> citra plat nomor Z24T percobaan ketiga untuk posisi di bawah tampak depan	55
Gambar 4.14	(a) Histogram citra <i>grayscale</i> plat nomor Z24T percobaan kelima untuk posisi di bawah tampak depan. (b) <i>Histogram equalization</i> citra plat nomor Z24T percobaan kelima untuk posisi di bawah tampak depan.	56
Gambar 4.15	(a) Histogram citra plat nomor Z24T percobaan keempat untuk posisi di bawah tampak depan. (b) <i>Histogram equalization</i> citra plat nomor Z24T percobaan keempat untuk posisi di bawah tampak depan	56
Gambar 4.16	(a) Histogram citra plat nomor F46PJ percobaan keempat untuk posisi di bawah tampak depan. (b) <i>Histogram equalization</i> citra	

	plat nomor F46PJ percobaan keempat untuk posisi di bawah tampak depan	57
Gambar 4.17	(a) Histogram citra plat nomor F46PJ percobaan kelima untuk posisi di bawah tampak depan. (b) <i>Histogram equalization</i> citra plat nomor F46PJ percobaan kelima untuk posisi di bawah tampak depan	57
Gambar 4.18	Citra pengujian <i>real</i> kendaraan	66
Gambar 4.19	Pengujian <i>real</i> kendaraan miring ke arah kiri dan miring ke arah kanan	67