

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGANTAR JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang dan Permasalahan	1
B. Maksud dan Tujuan.....	2
C. Batasan Masalah	3
D. Metode Proyek Akhir	3
E. Sistematika Penulisan	4
 BAB II LANDASAN TEORI	 5
A. Plat Nomor Kendaraan.....	5
B. Citra Digital	6
1. Citra Biner	8
2. Citra Grayscale	8
3. Citra Warna	8
C. Pengolahan Citra	8
1. <i>Thresholding</i>	9
2. Ekstraksi Kontur	10
3. Segmentasi	10

D. <i>Open Computer Vision</i> (OpenCV)	11
E. <i>Optical Character Recognition</i>	12
F. Raspberry Pi 2 Model B	14
G. Python	16
BAB III PERANCANGAN SISTEM	18
A. Gambaran Umum Sistem	18
B. Perancangan Perangkat Keras (<i>hardware</i>)	19
C. Perancangan Perangkat Lunak (<i>software</i>)	21
1. Instalasi Sistem Operasi Raspbian Jessie pada Raspberry Pi	22
2. Instalasi <i>Library</i> OpenCV 3.0 pada Raspberry Pi	25
3. Instalasi Tesseract OCR	28
4. Perancangan Logika Algoritma	30
a. <i>Preprocessing</i>	31
b. Deteksi daerah plat nomor	33
c. Rotasi citra	36
d. Segmentasi karakter	37
e. Pengenalan karakter	39
BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	41
A. Pengujian Fungsional	41
1. Pengujian Fungsional Raspberry Pi 2 Model B	41
2. Pengujian Sensor Infra Merah	43
3. Pengujian Kamera	44
B. Pengujian Sistem Keseluruhan	45
1. Pengujian jarak plat dengan kamera	45
2. Pengujian sudut plat	48
3. Pengujian pada latar hitam	52
4. Pengujian akurasi sistem	53
BAB V PENUTUP	60
A. Kesimpulan	60

B. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	xvii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pemodelan citra digital dalam bentuk matriks	7
Gambar 2.2	Struktur dan konten OpenCV	12
Gambar 2.3	Ilustrasi cara kerja OCR	12
Gambar 2.4	Raspberry Pi 2 Model B (a) tampak atas dan (b) tampak bawah.	14
Gambar 3.1	Perancangan sistem pengenalan plat nomor kendaraan.....	18
Gambar 3.2	Webcam Logitech HD 720p	19
Gambar 3.3	Konfigurasi sensor infra merah pada Raspberry Pi 2.....	20
Gambar 3.4	Konfigurasi <i>push button</i> pada Raspberry Pi 2.....	20
Gambar 3.5	Konfigurasi keseluruhan sistem	21
Gambar 3.6	Flowchart sistem keseluruhan	22
Gambar 3.7	Tampilan Win32 Disk Imager.....	23
Gambar 3.8	Konten microSD setelah selesai instalasi.....	23
Gambar 3.9	Tampilan desktop Raspbian Jessie.....	24
Gambar 3.10	Eksekusi perintah <i>download</i> OpenCV	25
Gambar 3.11	Hasil eksekusi perintah <i>unzip</i>	26
Gambar 3.12	Hasil instalasi <i>Python package manager (pip)</i>	26
Gambar 3.13	Tampilan <i>file .profile</i> dan perubahannya	27
Gambar 3.14	Tampilan masuk <i>virtual environment</i>	28
Gambar 3.15	Indikator <i>build</i> OpenCV ke Python berhasil.....	28
Gambar 3.16	Indikator Tesseract OCR berhasil terpasang.....	30
Gambar 3.17	Indikator <i>build</i> Tesseract ke Python berhasil	30
Gambar 3.18	Hasil preprocessing <i>image</i> (a) <i>resize</i> , (b) <i>grayscale</i> , (c) <i>threshold</i> , dan (d) ekstraksi kontur	32
Gambar 3.19	Data ekstraksi kontur berupa koordinat titik awal (x,y), lebar (w), dan tinggi (h)	33
Gambar 3.20	Hasil akuisisi awal <i>Region of Interest (ROI)</i>	34
Gambar 3.21	<i>Region of Interest (ROI)</i> lokalisasi daerah plat nomor kendaraan	35
Gambar 3.22	Persamaan trigonometri untuk mencari sudut rotasi (θ)	36
Gambar 3.23	Hasil citra (a) sebelum dirotasi dan (b) sesudah dirotasi	37

Gambar 3.24 Hasil ROI segmentasi (a) sebelum akuisisi dan (b) sesudah akuisisi	38
Gambar 3.25 Hasil penyimpanan segmentasi karakter	39
Gambar 3.26 <i>Masking</i> segmentasi karakter pada <i>zero layer</i>	39
Gambar 3.27 Karakter berhasil dikenali oleh sistem dari citra menjadi teks	40
Gambar 3.28 Hasil bentuk teks pengenalan karakter disimpan dalam <i>file</i> teks..	40
Gambar 4.1 Tampilan Raspberry Pi pada monitor	42
Gambar 4.2 Tampilan <i>remote desktop</i> Raspberry Pi	42
Gambar 4.3 Hasil pembacaan sensor infra merah pada (a) kondisi sensor OFF dan (b) kondisi sensor ON	43
Gambar 4.4 Hasil penyimpanan tangkapan citra oleh <i>webcam</i>	45
Gambar 4.5 Hasil tangkapan citra awal	48
Gambar 4.6 Hasil lokalisir plat dari citra awal	49
Gambar 4.7 Hasil rotasi citra plat	49
Gambar 4.8 Hasil <i>thresholding</i> citra plat	49
Gambar 4.9 Sampel data plat motor sudut -30° (a) lokalisir citra, (b) rotasi citra, dan (c) <i>thresholding</i> citra.....	50
Gambar 4.10 Sampel data plat mobil sudut 12° (a) lokalisir citra, (b) rotasi citra, dan (c) <i>thresholding</i> citra.....	50
Gambar 4.11 Sampel data plat motor sudut 28° (a) lokalisir citra, (b) rotasi citra, dan (c) <i>thresholding</i> citra.....	50
Gambar 4.12 Plat gagal terdeteksi karena terdapat karakter berdimensi mirip karakter pada plat.....	58
Gambar 4.13 Plat gagal terdeteksi karena tebal karakter plat terlalu tipis.....	58
Gambar 4.14 Plat gagal terdeteksi karena catnya mengelupas	59

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Parameter pengaturan <i>output</i> monitor standar	24
Tabel 4.1 Hasil pengujian jarak pada plat motor	46
Tabel 4.2 Hasil pengujian jarak pada plat mobil	47
Tabel 4.3 Hasil pengujian sudut pada plat motor dan mobil	51
Tabel 4.4 Hasil pengujian plat pada latar hitam.....	52
Tabel 4.5 Beberapa hasil pengujian plat yang berhasil dikenali	54
Tabel 4.6 Hasil pengujian akurasi pembacaan karakter	56