

**PEMANFAATAN LIBRARY OPENCV DAN TESSERACT
UNTUK PENGENALAN PLAT NOMOR MOBIL FORMAT
NEGARA INDONESIA**

(Studi Kasus : Aplikasi Transaksi Parkir)

TUGAS AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat untuk kelulusan Program Strata 1,
Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pasundan Bandung

oleh :

Danar Mardiansyah
NRP : 11.304.0244



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG
JANUARI 2017**

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR ISTILAH	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SIMBOL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Identifikasi Masalah	1-1
1.3 Tujuan Tugas Akhir	1-1
1.4 Lingkup Tugas Akhir	1-2
1.5 Metodologi Tugas Akhir	1-2
1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	1-3
BAB 2 LANDASAN TEORI	2-1
2.1 Peraturan Penomoran Plat Nomor Mobil	2-1
2.1.1 Tanda Nomor Kendaraan Bermotor	2-1
2.1.2 Peraturan Plat Nomor Mobil Pribadi	2-1
2.1.3 Desain Plat Nomor Pribadi	2-2
2.2 Citra (Image)	2-2
2.2.1 Citra Analog	2-2
2.2.2 Citra digital	2-3
2.2.3 Pengolahan Citra Digital	2-4
2.3 License Plate Detection	2-4
2.3.1 Pre-processing	2-5
2.3.2 Grayscale	2-5
2.3.3 Binerisasi	2-5
2.3.4 Edge Detection	2-5
2.3.5 Local binary Pattern	2-5
2.4 Optical Character Recognition (OCR)	2-6
2.4.1 Algoritma Learning Characters	2-7
2.5 Model Pengembangan Perangkat Lunak	2-9
2.5.1 Waterfall Model	2-9
2.6 Teknologi Pendukung	2-10
2.6.1 Bahasa Pemrograman	2-10

2.6.2 Konsep Model View Controller (MVC).....	2-11
2.6.3 Library	2-11
BAB 3 SKEMA PENELITIAN.....	3-1
3.1 Alur Penyelesaian TA.....	3-1
3.2 Peta Analisis	3-3
3.3 Analisis Solusi	3-4
3.4 Analisis Penggunaan Konsep	3-4
3.5 Objek Penelitian	3-5
BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	4-1
4.1 Communication	4-1
4.1.1 Analisis Sistem yang berjalan.....	4-1
4.1.2 Gagasan Sistem Usulan	4-1
4.1.3 Identifikasi Proses Bisnis.....	4-2
4.2 Analisis	4-3
4.2.1 Analisis Kebutuhan Fungsional.....	4-3
4.2.2 Analisis Kebutuhan Non Fungsional	4-3
4.2.3 Analisis Aktor.....	4-4
4.2.4 Analisis Fungsional Sistem	4-4
4.2.5 Analisis Skenario.....	4-5
4.2.6 Analisis Objek yang Terlibat	4-9
4.2.7 Analisis Alur Interaksi Perangkat Lunak.....	4-12
4.3 Perancangan.....	4-18
4.3.1 Perancangan Arsitektur Perangkat Lunak Transaksi Parkir	4-18
4.3.2 Perancangan Kelas yang terlibat.....	4-18
4.3.3 Perancangan Kandidat Tabel	4-19
4.3.4 Perancangan Database	4-20
4.3.5 Perancangan interaksi antarmuka	4-21
BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	5-1
5.1 Implementasi	5-1
5.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras	5-1
5.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak	5-1
5.1.3 Implementasi Perangkat Lunak	5-2
5.1.4 Struktur Paket	5-2
5.1.5 Struktur Kelas.....	5-3
5.1.6 Implementasi Antarmuka	5-3
5.1.7 Konfigurasi Training-Detector plat nomor format Indonesia.....	5-6
5.1.8 Konfigurasi Training-OCR plat nomor format Indonesia	5-10

5.1.9 Konfigurasi OpenALPR.....	5-12
5.2 Pengujian.....	5-16
5.2.1 Rencana Pengujian	5-16
5.2.2 Skenario Pengujian.....	5-16
5.2.3 Hasil Pengujian	5-16
5.2.4 Kesimpulang Pengujian.....	5-17
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....	6-1
6.1 Kesimpulan	6-1
6.2 Saran.....	6-1
DAFTAR PUSTAKA	xii
A LAMPIRAN	A-1

DAFTAR ISTILAH

No	Istilah Asing	Istilah Indonesia
1.	<i>Image</i>	Citra
2.	<i>OCR (Optical Character Recognition)</i>	Pengenalan karakter otomatis
3.	<i>Database</i>	Basis Data
4.	<i>Interface</i>	Antarmuka
5.	<i>Link</i>	Tautan
6.	<i>Request</i>	Permintaan
7.	<i>Response</i>	Respon
8.	<i>Resource</i>	Sumber daya
9.	<i>Server</i>	Peladen
10.	<i>Service</i>	Layanan
11.	<i>Framework</i>	Kerangka kerja perangkat lunak
12.	<i>Library</i>	Pengaya untuk perangkat lunak

DAFTAR TABEL

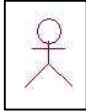


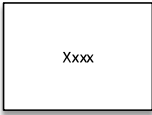



Table 3.1 - Kerangka TA.....	3-1
Table 3.2 - Langkah analisis	3-4
Table 4.1 - Kebutuhan Fungsional	4-3
Table 4.2 - Analisis aktor.....	4-4
Table 4.3 - Skenario fungsi pencatatan parker masuk.....	4-5
Table 4.4 - Skenario fungsi melihat daftar transaksi.....	4-6
Table 4.5 - Skenario fungsi melihat status parkir	4-7
Table 4.6 - Skenario fungsi Pengelolaan Parkir keluar	4-8
Table 4.7 - Kelas yang terlibat	4-19
Table 4.8 - Tabel kendaraan	4-19
Table 4.9 - Tabel interaksi.....	4-20
Table 4.10 - Tabel operator	4-20
Table 4.11 - Tabel Gambar	4-20
Table 5.1 - Perangkat Keras	5-1
Table 5.2 - Karakteristik plat nomor format Indonesia	5-11
Table 5.3 - Persentase hasil pengujian pengenalan karakter	5-17

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 – Metodologi tugas Akhir	1-2
Gambar 2.1 - Plat Nomor Mobil.....	2-2
Gambar 2.2 - Color Image[MCA04].	2-3
Gambar 2.3 - Grayscale Image[MCA04].	2-4
Gambar 2.4 - Binary Image[MCA04].	2-4
Gambar 2.5 - Proses perhitungan piksel LBP.....	2-6
Gambar 2.6 - Diagram blok OCR[SAN 14].	2-6
Gambar 2.7 - Ekstraksi Properti	2-7
Gambar 2.8 - Waterfall Model[PRE10]	2-9
Gambar 2.9 - Struktur Library OpenCv.....	2-12
Gambar 3.1 - Peta Analisis	3-3
Gambar 4.1 - lingkungan sistem parkir yang sedang berjalan.....	4-1
Gambar 4.2 - Diagram aktivitas alur proses bisnis.....	4-2
Gambar 4.3 - Diagram Use case.....	4-4
Gambar 4.4 - Alur Detail Pencatatan masuk parkir.....	4-6
Gambar 4.5 - Melihat daftar transaksi	4-7
Gambar 4.6 - Melihat Status Parkir	4-8
Gambar 4.7 - Pengelolaan transaksi parkir keluar.....	4-9
Gambar 4.8 - Diagram kelas analis pencatatan parkir masuk.....	4-10
Gambar 4.9 - Diagram kelas analis melihat daftar transaksi	4-10
Gambar 4.10 - Diagram kelas analis melihat status parkir	4-11
Gambar 4.11 - Diagram kelas pengelolaan kendaraan keluar	4-11
Gambar 4.12 - Alur interaksi pencatatan parkir masuk.....	4-12
Gambar 4.13 - Alur interaksi mencetak karcis	4-13
Gambar 4.14 - Alur melihat daftar transaksi parkir.....	4-14
Gambar 4.15 - Alur melihat status parkir	4-15
Gambar 4.16 - Alur melihat status parkir	4-16
Gambar 4.17 - Alur mencetak struk parkir	4-17
Gambar 4.18 – arsitektur perangkat lunak transaksi parkir	4-18
Gambar 4.19 - Diagram kelas	4-19
Gambar 4.20 - Database perangkat lunak.....	4-21
Gambar 4.21 - Antarmuka Interaksi pencatatan parkir masuk	4-21
Gambar 4.22 - Antarmuka daftar taransaksi parkir	4-22
Gambar 4.23 - Antarmuka melihat status parkir	4-22
Gambar 4.24 - Antarmuka transaksi parkir keluar	4-23

Gambar 5.1 - Antarmuka pencatatan parkir masuk.....	5-4
Gambar 5.2 - Antarmuka daftar transaksi parkir.....	5-5
Gambar 5.3 - Interaksi antarmuka melihat status parkir	5-5
Gambar 5.4 - Interaksi antarmuka transaksi parkir keluar	5-6
Gambar 5.5 - Alur training detector	5-6
Gambar 5.6 - Alur sample negative image.....	5-7
Gambar 5.7 - Sample positive image	5-7
Gambar 5.8 - Karakteristik plat nomor format Indonesia	5-11
Gambar 5.9 - Font custom plat nomor format Indonesia	5-12
Gambar 5.10- Instalasi MiniGw.....	5-13
Gambar 5.11 - Instalasi Cmake	5-13
Gambar 5.12 - CMake gui.....	5-14
Gambar 5.13 - Compile OpenCV	5-14
Gambar 5.14 - Parse OpenAlpr	5-15
Gambar 5.15 - Compile OpenALPR	5-15
Gambar 5.16 - Native library OpenAlpr	5-16

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Nama simbol	Keterangan
	<i>Actor</i>	Menggambarkan aktor yang berinteraksi dengan sistem
	<i>Use case</i>	Menggambarkan fungsional aplikasi
	<i>Database</i>	Menggambarkan <i>database</i> tempat penyimpanan data
	Proses	Menggambarkan tahapan-tahapan proses
	Initial node	Menggambarkan awal proses dari rangkaian diagram aktivitas
	Action	Menggambarkan suatu aksi pada diagram aktivitas
	Final node	Menggambarkan akhir proses pada diagram aktivitas