

IMPLEMENTASI CITRA DIGITAL PADA SISTEM PENDETEKSI LOKASI PARKIR



OLEH :

**KAISAR MUHAMMAD PARAMATUAH
09101001029**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2015**

IMPLEMENTASI CITRA DIGITAL PADA SISTEM PENDETEKSI LOKASI PARKIR

**TUGAS AKHIR
Jurusan Sistem Komputer
Jenjang Strata 1**



OLEH :

KAISAR MUHAMMAD PARAMATUAH

09101001029

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2015**

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI CITRA DIGITAL PADA SISTEM PENDETEKSI LOKASI PARKIR

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**

Oleh :

**KAISAR MUHAMMAD P
09101001029**

Indralaya, Juni 2015

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer**

Pembimbing

**Firdaus, S.T., M.Kom
197801212008121003**

**Sutarno, S.T., M.T.
NIP. 197911012010121003**

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada:

Hari : Jum'at

Tanggal : 3 Juli 2015

Tim Pengaji:

1. Ketua : Sutarno, M.T. _____

2. Anggota I : Sri Desy Siswanti, M.T _____

3. Anggota II : Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T _____

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer

Firdaus, M.Kom
NIP. 197801212008121003

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kaisar Muhammad Paramatuah

NIM : 09101001029

Judul : IMPLEMENTASI CITRA DIGITAL PADA SISTEM
PENDETEKSI LOKASI PARKIR

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/ plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/ plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Indralaya, Juli 2015

Kaisar Muhammad P
09101001029

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Dan mintalah pertolongan (kepada Allah) dengan jalan sabar dan mengerjakan sholat, dan sesungguhnya shalat itu amatlah berat kecuali kepada orang-orang yang khusyu”
(Q.S. Al-Baqarah: 45)

“...Dan bersabarlah. Sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar.”
(Q.S. Al Anfal: 46)

“...Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa dari rahmat Allah melainkan kaum yang kafir”
(Q.S. Yusuf: 12)

“People ignore design, that ignores people”
(- Frank Chimero)

“Lakukanlah sesuatu dengan senang hati, seberat apapun itu jika kau ditakdirkan untuk menyelesaiannya, maka itu akan selesai. Bersabarlah dan jangan pernah berputus asa”

-Kaisar Muhammad P-

Karya Besar ini kupersembahkan kepada :

- Kedua orang tua saya Abdul Razak Hastra dan Yardiana Leli Tuani Lubis yang tak hentinya memberikan kasih sayang dan motivasi yang sangat besar untuk memperoleh gelar sarjana ini.
- Saudari saya Tifani Ramadhana
- Seluruh keluarga besar dari keluarga orang tua
- Seluruh Keluarga Bocid Lab
- Teman-teman seperjuangan di Sistem Komputer 2010, keluarga besar Himasisko serta Almamaterku Universitas Sriwijaya.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang berjudul “**Implementasi Citra Digital pada Sistem Pendekripsi Lokasi Parkir**”.

Sholawat dan salam untuk Nabi Besar Muhammad SAW yang telah menerangi bumi indah ini dengan agama *rahmatanlilalamin*, memberikan percikan kedamaian lewat kesabaran. Yang dengan tauladannya mampu membuat siapa saja terus ingin menjadi baik seperti beliau. Penulis berharap tulisan ini dapat bermanfaat bagi semua, baik menjadi tambahan bacaan ataupun sebagai refrensi bagi yang tertarik mengembangkan lebih lanjut tentang citra digital dan *image processing*.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak yang berupa bimbingan, saran, dan petunjuk baik yang diberikan secara lisan maupun secara tulisan. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini, dengan segala ketulusan dan keikhlasan penulis menghantarkan terimakasih yang tak terhingga kepada pihak- pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini. Semoga apa yang telah diberikan oleh mereka kepada penulis mendapatkan balasan dari Tuhan Yang Maha Esa. Disamping itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang Tua yang sangat aku sayangi mama Yardiana Leli Tuani Lubis dan Ayah Abdul Razak Hastra yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, do'a, dan nasehat yang sangat berguna, serta tak kenal lelah untuk mendidik-ku menjadi lebih baik.
2. Saudariku Tifani Ramadhan yang selalu memberikan dukungan.
3. Dr. Darmawijoyo, M.Si., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Firdaus, M.Kom. selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

5. Sutarno, M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir dan Pembimbing Akademik yang telah banyak meluangkan banyak waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Rossi Passarella, M.Eng selaku Dosen yang membimbing baik dari segi akademik maupun non akademik, dan selaku penanggung jawab laboratorium industri dan automasi, tempat saya menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Sri Desy Siswanti, M.T dan Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T selaku dosen Penguji pada sidang TA 1 dan TA 2.
8. Para Kakak-Kakak Programmer Hebat, Asa Faly Rayyan S.Kom, Muhammad Fadli, S.Kom, Junkani S.Kom, Ahmad Rezky F.F, S.Kom, Deo Aqli Rayyan. Teman Satu Lab, Fahmi Permana A, Ganesha Ogi Rizky, Tahta Rizky Maulana dan kakak-kakak tingkat beserta teman-teman Lab Bocid yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran dan tenaganya dalam membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Sahabat-sahabat saya Arwin Dwi Saputra, Jefrizal, dan Geng Sekemek Kempil, Lubianto, Jejep, Ejak, dll. Serta teman masa kuliah Sistem Komputer angkatan 2010, Keluarga besar Himasisko, Keluarga besar Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya dan Semua pihak yang turut membantu dengan ikhlas sehingga laporan ini bisa selesai.

Dalam penulisan laporan ini penulis juga sangat menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan ketidak sempurnaan, oleh karena itu penulis mohon saran kritik yang membangun untuk perbaikan Laporan Tugas Akhir ini agar menjadi lebih baik di masa yang akan datang.

Palembang, Juli 2015

Penulis

IMPLEMENTASI CITRA DIGITAL PADA SISTEM PENDETEKSI LOKASI PARKIR

**Kaisar Muhammad P
09101001029**

Abstrak

Kebutuhan tempat parkir saat ini tidak bisa dipungkiri lagi, apalagi pada tempat-tempat yang ramai di kunjungi. Keadaan seperti ini membutuhkan pengelolaan yang baik agar dapat mengefisienkan waktu dan keamanan. Dengan demikian dilakukan suatu penelitian menggunakan pengolahan citra digital untuk sistem parkir.

Pengolahan citra digital ini bertujuan untuk memantau dan menetukan lokasi parkir yang kosong dengan *input* berupa citra tempat parkir yang di ambil menggunakan kamera digital kemudian di masukkan kedalam sebuah bahasa pemrograman c# dimana citra tempat parkir yang kosong menjadi citra refrensi yang nanti akan di olah dengan pengolahan citra seperti *cropping*, *grayscale*, *thresholding* dengan metode ruang warna HSV (*Hue*, *Saturation*, *Value*) dan dihitung dengan persentase citra yang telah ditentukan. *Outputnya* berupa informasi tentang jumlah lokasi parkir yang kosong, jumlah kendaraan yang terparkir dan daerah parkir yang tersedia.

Dari percobaan yang dilakukan pada penelitian jika proses HSV berjalan dengan baik maka hasil yang ditampilkan 100% akurat tanpa *error*. Dengan menggunakan pengolahan citra digital, diharapkan proses pencarian lokasi parkir yang kosong tidak memakan waktu karena sudah tersedianya informasi.

Kata Kunci : Tempat parkir, Pengolahan citra digital, *Thresholding*, HSV

IMPLEMENTATION OF DIGITAL IMAGE FOR SYSTEM TO DETECT PARKING LOCATION

**Kaisar Muhammad P
09101001029**

Abstract

The needs of the current parking lot can not be denied anymore, especially in places that are crowded in the visit. Circumstances such as these require good management in order to minimize the time and security. Thus conducted a study using digital image processing system for parking.

Digital image processing is intended to monitor and determine the location of empty parking with input in the form of imagery parking area taken using a digital camera then entered into a programming language C # where the image of an empty parking lot into the image of reference that will be processed by the image processing such as cropping, grayscale, thresholding method color space HSV (Hue, Saturation, Value) and is calculated by the percentage of the image that has been determined. The output is information about the number of empty parking locations, the number of vehicles parked and the parking areas are available.

From experiments conducted on HSV study if the process goes well, the results are displayed 100% accurate without error. By using digital image processing, it is expected the process of finding an empty parking location not take because it was the availability of information.

Keyword: *Parking Lot, Digital Image Processing, Thresholding, HSV*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMPERBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
1.4 Rumusan dan Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pendahuluan.....	6
2.2 Parkir	6
2.2.1 Penentuan Satuan Ruang Parkir.....	7
2.2.2 Penentuan Desain Parkir.....	8
2.3 Citra	8
2.3.1 <i>Image Conversion</i>	11
2.3.2 Digitalisasi Citra.....	12
2.3.3 Citra Warna	14

2.3.4 Sistem Ruang Warna (<i>Hue Saturation Value</i>)	16
2.3.5 Citra Skala Keabuan.....	19
2.3.6 Citra Biner.....	22
2.4 <i>Webcam</i>	22
2.5 <i>Open CV</i>	23
2.6 <i>Visual C#</i>	24

BAB III. METODOLOGI

3.1 Pendahuluan.....	26
3.2 Kerangka Kerja.....	26
3.3 Konsep Perancangan.....	27
3.4 Perancangan Perangkat Lunak.....	29
3.4.1 Mendapatkan Citra Digital	30
3.4.2 Proses Cropping Penempatan Lokasi Parkir	31
3.4.3 Merubah Citra RGB ke Citra HSV	34
3.4.4 <i>Binary Threshold Image</i>	37
3.4.5 Penghitungan Persentase Nilai Piksel Hitam pada Area Parkir	38
3.4.6 Menampilkan <i>Output</i> Hasil Penghitungan Lokasi Parkir	40
3.5 Perancangan Perangkat Keras	41
3.6 Analisa	43

BAB IV. HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Pendahuluan.....	44
4.2 Hasil Pengujian	44
4.2.1 Hasil <i>Capture</i> Citra <i>Realtime</i> Area Parkir	44
4.2.2 Hasil <i>Cropping</i> Area.....	45
4.2.3 Konversi Citra Biner dengan Satuan Ruang HSV	46
4.2.3.1 Hasil Pengujian HSV Pada Miniatur Kendaraan	46
4.2.3.2 Hasil Pengujian HSV Pada Citra Tempat Parkir.....	58
4.2.3.3 Hasil Pengujian <i>Error</i>	62
4.2.4 Hasil Penghitungan Piksel Hitam pada Area Parkir	67
4.2.5 Hasil Akhir Tampilan Program	76
4.3 Analisa Kesalahan.....	77

BAB V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan 79

Daftar Pustaka..... 80

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Satuan Ruangan Parkir untuk Kendaraan Pribadi Roda Empat.....	7
Gambar 2.2 Ilustrasi Pola Parkir Satu Sisi Membentuk Sudut 90.....	8
Gambar 2.3 Pembentukan Citra.....	10
Gambar 2.4 Proses Digitalisi <i>Image</i>	12
Gambar 2.5 8 Bit <i>True Color</i>	14
Gambar 2.6 Citra Warna 8 Bit.....	15
Gambar 2.7 16 Bit <i>High Color</i>	15
Gambar 2.8 Citra Warna 16 Bit.....	16
Gambar 2.9 Nilai <i>Hue</i> , <i>Saturation</i> , dan <i>Value</i>	17
Gambar 2.10 Koordinat HSV dalam Kubus Warna	17
Gambar 2.11 Perbedaan Ketajaman Citra	19
Gambar 2.12 Warna Primer pada Cahaya Tampak, Hasil Transformasi <i>Grayscale</i> , Degradasi Warna <i>Grayscale</i>	20
Gambar 2.13 Citra Skala Keabuan.....	22
Gambar 2.14 Citra Skala Keabuan dan Citra Biner	22
Gambar 2.15 Struktur dan Konten <i>Open CV</i>	24
Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penelitian	27
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Program Sistem Pendekripsi Lokasi Parkir	28
Gambar 3.3 Diagram Blok Perancangan Perangkat Lunak	29
Gambar 3.4 Tampilan <i>Form Main Program</i>	30
Gambar 3.5 Citra Realtime RGB	31
Gambar 3.6 Contoh Lokasi Parkir Yang Akan Digunakan	32
Gambar 3.7 Hasil Proses <i>Cropping</i> yang ada pada Citra Asli.....	33
Gambar 3.8 Tampilan Hasil Konversi Citra Biner pada Area Parkir.....	34
Gambar 3.9 <i>Binary Threshold Image</i> pada <i>sample</i> Mobil	37
Gambar 3.10 Contoh Persentase Nilai Piksel	38
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> Hasil Perhitungan Persentase Piksel Hitam	39
Gambar 3.12 Tampilan Informasi Lokasi Parkir.....	41
Gambar 3.13 Blok Diagram Perancangan Perangkat Keras.....	42

Gambar 4.1 Tampilan Citra Realtime Prototype Kendaraan Pada Lokasi Parkir	45
Gambar 4.2 Tampilan Citra RGB, Hasil Konversi Citra dan Proses <i>Cropping</i> ..	46
Gambar 4.3 Percobaan I Pada Siang Hari	47
Gambar 4.4 Percobaan II Pada Siang Hari	47
Gambar 4.5 Percobaan III Pada Siang Hari.....	48
Gambar 4.6 Percobaan IV Pada Siang Hari	48
Gambar 4.7 Percobaan V Pada Siang Hari.....	49
Gambar 4.8 Percobaan I Pada Sore Hari	50
Gambar 4.9 Percobaan II Pada Sore Hari.....	50
Gambar 4.10 Percobaan III Pada Sore Hari	51
Gambar 4.11 Percobaan IV Pada Sore Hari	51
Gambar 4.12 Percobaan V Pada Sore Hari	52
Gambar 4.13 Percobaan Nilai HSV Terbaik Untuk Kondisi Sore Hari	53
Gambar 4.14 Percobaan I Pada Malam Hari	54
Gambar 4.15 Percobaan II Pada Malam Hari.....	54
Gambar 4.16 Percobaan III Pada Malam Hari	55
Gambar 4.17 Percobaan IV Pada Malam Hari	55
Gambar 4.18 Percobaan V Pada Malam Hari	56
Gambar 4.19 Percobaan Nilai HSV Terbaik Untuk Kondisi Malam Hari	57
Gambar 4.20 Percobaan Citra Tempat Parkir I	59
Gambar 4.21 Percobaan Citra Tempat Parkir II.....	60
Gambar 4.22 Percobaan Citra Tempat Parkir III.....	61
Gambar 4.23 Percobaan <i>Error</i> Dengan Menggunakan Citra Parkir	63
Gambar 4.24 Nilai Ruang HSV Yang Digunakan Untuk Pengujian Error	64
Gambar 4.25 Tampilan Program pada Percobaan Pertama	67
Gambar 4.26 Tampilan Program pada Percobaan Kedua.....	68
Gambar 4.27 Tampilan Program pada Percobaan Ketiga	71
Gambar 4.28 Tampilan Program pada Percobaan Keempat.....	72
Gambar 4.29 Tampilan Program pada Percobaan Kelima	74
Gambar 4.30 Tampilan Program pada Percobaan Keenam.....	75
Gambar 4.31 Hasil Output Informasi Pendekripsi Lokasi Parkir	77

Gambar 4.32 Contoh Tampilan Program dengan Kondisi Kendaraan yang Salah
Posisi Parkir 78

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Hasil Pengujian Miniatur	58
Tabel 2 Hasil Pengujian Pada Tempat Parkir.....	62
Tabel 3 Hasil Percobaan <i>Error I</i>	64
Tabel 4 Hasil Percobaan <i>Error II</i>	64
Tabel 5 Hasil Percobaan <i>Error III</i>	64
Tabel 6 Hasil Percobaan <i>Error IV</i>	65
Tabel 7 Hasil Percobaan <i>Error V</i>	65
Tabel 8 <i>Error</i> dalam Percobaan	66
Tabel 9 Hasil Percobaan Tampilan Program Pertama.....	67
Tabel 10 Hasil Percobaan Tampilan Program Kedua	69
Tabel 11 Hasil Percobaan Tampilan Program Ketiga	70
Tabel 12 Hasil Percobaan Tampilan Program Keempat	72
Tabel 13 Hasil Percobaan Tampilan Program Kelima.....	74
Tabel 14 Hasil Percobaan Tampilan Program Keenam	75

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya industri kendaraan bermotor, semakin banyak tempat-tempat perbelanjaan, rekreasi, bandar udara, sekolah, dan universitas yang selalu ramai dikunjungi oleh kendaraan bermotor. Dengan majunya perkembangan perekonomian yang semakin pesat membuat masyarakat pada umumnya memiliki kendaraan, terutama mobil. Tak sedikit dari mereka yang mengunjungi tempat-tempat tersebut membawa kendaraannya [1].

Semakin banyaknya masyarakat yang memiliki kendaraan dan membawa kendaraan tersebut untuk mengunjungi tempat-tempat seperti pusat perbelanjaan, bandar udara, sekolah dan universitas, maka sering kali pengendara mengalami masalah untuk menemukan lokasi parkir yang tersedia pada tempat-tempat tersebut. Lokasi parkir yang padat dan kurangnya jumlah pegawai parkir yang ada adalah masalah utama yang terjadi saat ini, akibatnya tak sedikit dari pengguna kendaraan kehilangan banyak waktu hanya untuk mencari lokasi parkir yang kosong untuk ditempati.

Seiring dengan berkembangnya teknologi informasi telah banyak diciptakan berbagai sistem smart parkir dengan berbagai macam metode, seperti pada penelitian yang pernah dilakukan oleh Z. Bin dan J. Dalin yang menggunakan metode bwarea pada library yang tersedia di MATLAB untuk mendeteksi apakah ada kendaraan yang terparkir atau tidak [2].

Pada penelitian ini, penulis akan merancang sebuah sistem yang dapat membantu pengguna parkir untuk menentukan tempat dimana akan memarkirkan kendaraannya tanpa harus mencari atau mengelilingi area parkir terlebih dahulu. Sistem ini juga menambahkan nilai efisien pada proses pencarian area parkir karena

tidak lagi dibutuhkannya petugas parkir yang biasanya akan mengarahkan pengendara menuju area tempat parkir yang tersedia. Dengan adanya sistem parkir cerdas ini penulis berharap agar dapat terlaksananya sistem parkir yang baik.

Untuk menyelesaikan masalah pada penentuan lokasi parkir maka penulis akan melakukan penelitian yang diberi judul ***Implementasi Citra Digital pada Sistem Pendekripsi Lokasi Parkir***. Pada sistem yang akan dirancang ini penulis menggunakan sebuah kamera yang nantinya akan diletakkan diarea parkir tersebut. Kamera itu sendiri berfungsi sebagai sensor atau input gambar dari area parkir tersebut. Penggunaan kamera sebagai sensor biasanya berkaitan dengan bidang ilmu *computer vision*. *Computer vision* merupakan bidang ilmu yang membahas citra digital atau *image processing*. Dengan adanya penelitian ini penulis berharap dapat menyelesaikan masalah yang ada.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam tugas akhir ini yaitu :

1. Mengimplementasikan teknik pengolahan citra digital pada sistem penentuan lokasi parkir.
2. Dapat menerapkan sistem pendekripsi tempat parkir secara realtime.

1.3 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dari tugas akhir ini yaitu :

1. Dapat meningkatkan nilai efisien dalam proses pencarian area parkir dan Mengurangi resiko terjadinya kesalahan dalam menentukan area parkir yang tersedia.
2. Menghasilkan suatu produk berupa sistem pemantauan dan penentuan tempat parkir yang akan sangat berguna bagi tempat-tempat yang menyediakan fasilitas parkir, seperti pusat perbelanjaan, pusat perkantoran, dan universitas.

1.4 Rumusan dan Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka didapatkan perumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana menentukan area parkir yang dapat digunakan dengan cepat dan efisien waktu.
2. Bagaimana merancang sebuah sistem yang mampu memantau dan menentukan area parkir berdasarkan *digital image processing*.

Selain perumusan masalah, juga terdapat batasan masalah pada tugas akhir ini, yakni sebagai berikut :

- Area parkir yang digunakan adalah area parkir kendaraan roda empat atau mobil pribadi.
- Waktu yang digunakan pada penelitian ini adalah siang, sore, dan malam dengan bantuan cahaya yang cukup.
- Penggunaan bahasa C# sebagai bahasa pemrograman dan penggunaan library Opencv.
- Penentuan nilai HSV dilakukan secara manual pada tempat parkir yang berbeda.

1.5 Metodologi Penelitian

Adapun metodologi yang digunakan pada penelitian akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Pustaka / Literatur

Tahap ini dilakukan dengan cara mencari dan membaca literature dan referensi tentang pengolahan citra digital, dari mulai dasar pemrograman, proses cropping, segementasi citra, dan metode threshold maupun metode lainnya sehingga dapat menunjang penulisan laporan tugas akhir.

2. Perancangan dan Pembuatan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan dan pembuatan *software* dari sistem pendekripsi lokasi parkir.

3. Pengujian Sistem

Tahap ini meliputi pengujian sistem yang telah dirancang, dengan menggunakan beberapa parameter pengujian sehingga diperoleh data hasil pengujian untuk mendapatkan fungsi optimal dari sistem yang telah dibuat. Pengujian pertama dilakukan pada pengolahan citra dari sistem yang meliputi proses cropping menentukan lokasi per area lalu trasformasi dari citra RGB ke *grayscale*, konversi ke biner, mendapatkan nilai dari setiap wilayah citra sampai masuk ke sistem pengolahan hasil.

4. Analisa Sistem

Hasil dari pengujian pada tahap sebelumnya kemudian dianalisis, dengan tujuan untuk mengetahui kekurangan pada hasil perancangan dan faktor penyebabnya sehingga dapat digunakan untuk pengembangan pada pengolahan selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mepermudah penyusunan tugas akhir dan memperjelas isi dari setiap bab yang ada pada laporan ini, maka dibuatlah sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang mengenai masalah yang akan dibahas pada penelitian ini dan metode pengolahan citra beserta pengolahan data dari tugas akhir ini, rumusan masalah, batasan masalah pada hasil pengolahan dari penelitian tersebut, tujuan dari sistem pendekripsi lokasi parkir, manfaat, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang seluruh penjelasan mengenai landasan teori yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas pada penulisan tugas akhir ini. Mulai dari standarisasi lokasi dan area parkir, citra, penjelasan setiap metode yang digunakan, sampai dengan *interface* dan *library* untuk membuat sistem ini.

BAB III. METODOLOGI

Bab ini menjelaskan secara bertahap dan terperinci tentang langkah-langkah (metodologi) yang digunakan untuk membuat kerangka berfikir dan kerangka kerja (*framework*) dari pengolahan citra serta pengolahan citra dari sistem pendekripsi lokasi parkir pada tugas akhir ini.

BAB IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini berisi tentang analisa dari hasil pengolahan citra dan pembahasan dari tiap – tiap blok diagram perencangan rangkaian dan data – data hasil dari pengolahan citra pada sistem pendekripsi lokasi parkir.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan tentang apa yang diperoleh oleh penulis serta merupakan jawaban dari tujuan yang ingin dicapai pada bab 1 (pendahuluan).

Daftar Pustaka

- [1] Ria A. Makalalag, Lumenta A.S.M, Sompie S.R.U.A, Sugiarso, 2010. **Perancangan Sistem Pemantau dan Penentuan Tempat Parkir Berdasarkan Digital Image Processing.** Jurusan Teknik Elektro-FT UNRAT Manado
- [2] Z. Bin, J. Dalin, W. Fang, and W. Tingting, **Design of Parking Space Detector Based on Video Image,** The Ninth International Conference On Electronic Measurement & Instruments ICEMI 2009
- [3] Soejono, 1996. **Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir.** Departemen Perhubungan Direktur Jenderal Perhubungan Darat.
- [4] ShojaeipourShahed, Mohamed Haris S, Gholami E, Shojaeipour A, 2010. **Webcam-based Mobile Robot Path Planning using Voronoi Diagrams and Image Processing.** Bangi, Selangor, 43600, Malaysia.
- [5] GiffordChristopher M, 2009. **Low-Cost Mobile Robot Localization Using Only a Downward-Facing Webcam.** Department of Electrical Engineering and Computer Science.
- [6] Gonzale Rafael C, Wood Richard E, 2007. **Digital Image Processing Third Edition.** Pearson International Edition.
- [7] K. Ueda, I. Horiba, K. Ikeda, H. Onodera, and S. Ozawa, (1991). An **Algorithm for Detecting Parking Cars by The Use of Picture Processing** (1981), *IEICE Trans. Information and Systems*.vol.J74-D-I1. IO, pp. 1379-1389.
- [8] **Grafika computer & Pengolahan Citra., Pengolahan Citra : Konsep Dasar,** Universitas Gunadarma, 2006
- [9] G. A. Away, **The Shortcut of MATLAB Programing.** Informatika Bandung, 2010.
- [10] S. Banerjee, P. Choudekar, Prof M. K. Muju, **Implementation Of Image Perocessing Real Time Car Prking System,** Indian Journal of Computer Science and Engineering (IJCSE).Vol.2 No.1.ISSN : 0976-5166.

- [11] W. Caesarendra, ST, M.eng., M. Aryanto , ST., **Panduan Belajar Mandiri MATLAB**, Media Komputindo, Jakarta, 2011.
- [12] S. Saleh Al-Amri, N. V. Kalyankar, and Khamitkar S, **Image Segmentation by Using Thersholt Techniques**. *Journal of Computing*. vol 2, Issue 5. MAY 2010, ISSN 2151-9617
- [13] N. True,. **Vacant Parking Space Detection in Static Image** 9500 Gilman Drive, La Jolla, CA 92093, University of California, San Diego.