

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
PALCOMTECH PALEMBANG

SKRIPSI

SISTEM KEAMANAN LAHAN PARKIR BERBASIS RFID DAN
MIKROKONTROLER ATMEGA 16



Diajukan Oleh :

- 1. PRISCHELO ASTRIANTO / 012090197**
- 2. JEPRIYADI / 012090212**
- 3. RIAN SANI WIJAYA / 011100005**

Untuk Memenuhi Sebagian Dari Syarat-syarat

Guna Mencapai Gelar Sarjana Komputer

PALEMBANG

2014

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
PALCOMTECH PALEMBANG

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

NAMA : 1. PRISCHELO ASTRIANTO / 012090197
2. JEPRIYADI / 012090212
3. RIAN SANI WIJAYA / 011100005

PROGRAM STUDI : TEKNIK INFORMATIKA

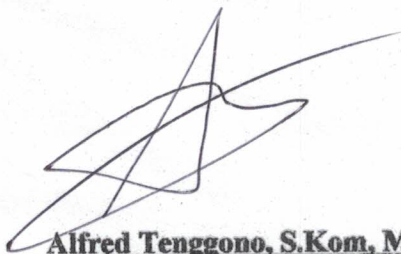
JENJANG PENDIDIKAN : STRATA SATU (S1)

KONSENTRASI : JARINGAN

JUDUL SKRIPSI : SISTEM KEAMANAN LAHAN PARKIR
BERBASIS RFID DAN MIKROKONTROLER
ATMEGA 16

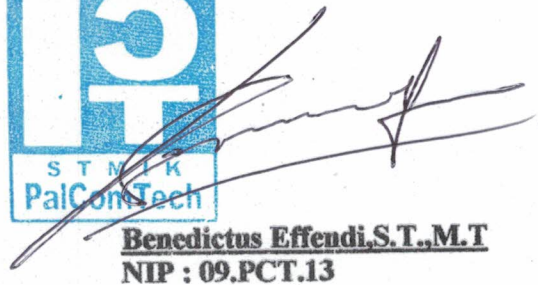
PALEMBANG, 10 September 2014

Mengetahui,
Pembimbing Skripsi,



Alfred Tenggono, S.Kom, M.Kom
NUPN : 9902702078

Mengetahui,
Ketua,



Benedictus Effendi, S.T., M.T
NIP : 09.PCT.13

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
PALCOMTECH PALEMBANG

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

NAMA : 1. PRISCHELO ASTRIANTO / 012090197
2. JEPRIYADI / 012090212
3. RIAN SANI WIJAYA / 011100005

PROGRAM STUDI : TEKNIK INFORMATIKA

JENJANG PENDIDIKAN : STRATA SATU (S1)

KONSENTRASI : JARINGAN

JUDUL LAPORAN : SISTEM KEAMANAN LAHAN PARKIR
BERBASIS RFID DAN MIKROKONTROLER
ATMEGA 16

Tanggal : 10 September 2014

Penguji I,



Ganda Hutasoit, S.E., M.M.
NIDN : 0206055401

Tanggal : 10 September 2014

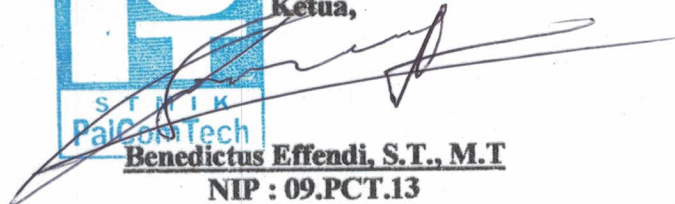
Penguji II,



Guntoro Barovih, S.Kom, M.Kom
NUPN : 9932000056



Menyetujui,
Ketua,



Benedictus Effendi, S.T., M.T
NIP : 09.PCT.13

MOTTO :

- Sabda Nabi Muhammad SAW, “ **Talabul Ilmi Faridhatan ‘ala kulli Muslim** “ Artinya Adalah : “ *Menuntut Ilmu itu wajib bagi setiap muslim*”.
- Jika kamu ingin hidup bahagia di dunia dan di akhirat maka banyak lah menuntut ilmu.
- Sabda Nabi Muhammad SAW, “ **Uthlubul ilmi minal mahdiillalabdi** ”
Artinya : “ *Memuntutlah ilmu dari ayunan sampai ke liang lahat* “.

KAMUT :

Keberhasilan dan kesuksesan berasal dari keinginan untuk melakukan sesuatu yang lebih, serta memiliki semangat pantang menyerah.

Kupersembahkan kepada :

- *Kedua orang tua tercinta yang memberikan do'a, kasih sayang, cinta dan perhatiannya*
- *Kakek, Ayuk dan Adikeku tersayang*
- *Dujaan hati tersayang yang kelak menjadi pendamping hidupku.*
- *Dosen Pendidik dan Teman-teman seperjuanganku.*

KATA PENGANTAR

Kemajuan dan perkembangan teknologi khususnya teknologi informasi berkembang sedemikian cepatnya sehingga memberikan kemudahan dan fasilitas pada hampir setiap kegiatan. Oleh sebab itu sudah selayaknya apabila system penilaian yang dilakukan dalam menentukan standar suatu perguruan tinggi sudah secara komputerisasi atau bahkan mungkin sudah berbasis *database* yang terintegrasi dengan baik melalui jaringan yang saling terkoneksi antar perguruan tinggi yang ada.

Bagi perguruan tinggi yang baru berdiri otomatis memberikan suatu pelajaran yang sangat berharga dimana mereka akan berusaha semaksimal mungkin untuk dapat meningkatkan mutunya agar dapat disejajarkan dengan perguruan-perguruan tinggi lainnya yang mungkin sudah mempunyai standar mutu yang lebih baik. Sedangkan bagi perguruan tinggi yang mempunyai standar mutu yang baik, mereka berusaha bagaimana agar standar yang telah ada dicapai dapat dipertahankan atau mungkin dapat ditingkatkan.

Adapun selama penulisan dan penyusunan skripsi ini, Penulis mendapatkan banyak bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, sudah menjadi kewajiban bagi Penulis untuk mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak tersebut, yaitu kepada Ketua STMIK PalComTech, Bapak Benedictus Effendi, S.T., M.T., kepada Ketua Program Studi Teknik Informatika, Bapak Zaid Amin, S. Kom., M.Kom., kepada Dosen Pembimbing Skripsi Bapak Alfred tenggono, S. Kom., M.Kom., kepada kedua orang tua

Penulis yang tercinta, kepada teman dan sahabat yang terkasih serta kepada semua pihak yang telah banyak membantu dan memberi dukungan.

Demikian kata pengantar dari Penulis, dengan harapan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi para pembaca, dengan kesadaran Penulis bahwa penulisan skripsi masih mempunyai banyak kekurangan dan kelemahan sehingga membutuhkan banyak saran dan kritik yang membangun untuk menghasilkan sesuatu yang lebih baik. Terima kasih.

Palembang, September 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Ruang Lingkup.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II PERANGKAT LUNAK YANG DIKEMBANGKAN	
2.1 Gambaran Perangkat Keras Yang Dikembangkan.....	8
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	
3.1 Teori Pendukung	10
3.1.1 Perpakiran.....	10
3.1.2 <i>Security</i>	10
3.1.3 <i>Integrated Circuit (IC)</i>	11
3.1.4 Diode	12
3.1.5 Mikrokontroler	13
3.1.6 <i>Light Emitting Diode (LED)</i>	18

3.1.7 Resistor.....	19
3.1.8 Transistor.....	20
3.1.9 <i>RFID (Radio Frequency Identification)</i>	21
3.1.10 <i>SensorHC-SRF04</i>	21
3.1.11 <i>Alarm Buzzer</i>	25
3.2 Hasil Penelitian Terdahulu.....	26

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	28
4.1.1 Lokasi	28
4.1.2 Waktu Penelitian	28
4.2 Jenis Data	29
4.2.1 Data Primer	29
4.2.2 Data Sekunder	29
4.3 Teknik Pengumpulan Data.....	30
4.4 Jenis Penelitian.....	30
4.5 Alat dan Teknik Pengembangan Sistem.....	31
4.5.1 Alat Pengembangan Sistem.....	31
4.5.2 Teknik Pengembangan Sistem	33

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil	34
5.1.1 Analisis.....	34
5.1.2 Desain Rangkaian Keseluruhan	44
5.1.3 Config Pin/Port pada Rangkaian Alat.....	45
5.1.4 Implementasi Hasil Desain Sistem.....	49
5.1.5 Membuat dan Merancang.....	52
5.1.6 Tabel Pengujian.....	55
5.2 Pembahasan	60

BAB VI PENUTUP

6.1 Simpulan.....	70
-------------------	----

6.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Keamanan Lahan Parkir	9
Gambar 3.1 <i>Intgreated Circuit (IC)</i>	11
Gambar 3.2 Diode	12
Gambar 3.3 Sususnan kaki-kaki IC AVR Atmega 16.....	15
Gambar 3.4 <i>Light Emitting Diode (LED)</i>	19
Gambar 3.5 Resistor	20
Gambar 3.6 Transistor.....	20
Gambar 3.7 RFID	21
Gambar 3.8 <i>Sensor HC-SRF04</i>	22
Gambar 3.9 Dimensi sensor ultrasonic	23
Gambar 3.10 Keterangan 3 kaki pada Sensor ultrasonic.....	24
Gambar 3.11 Ilustrasi kerja sensor ultrasonic	25
Gambar 3.12 Buzzer.....	25
Gambar 4.1 Grafik jadwal penelitian.....	28
Gambar 4.2 Flowchat system keseluruhan.....	31
Gambar 4.3 Mekanisme pengembangan sistem dengan <i>prototype</i>	33
Gambar 5.1 Flowchart Sistem Keseluruhan.....	35
Gambar 5.2 RFID <i>card</i>	37
Gambar 5.3 Mikrokontroler	38
Gambar 5.4 RFID <i>reader</i>	38
Gambar 5.5 <i>Sensor HC-SRF04 ultrasonic</i>	39
Gambar 5.6 Buzzer.....	40
Gambar 5.7 Rangkaian alat keseluruhan.....	40
Gambar 5.8 Flowchat memarkirkan kendaraan	41
Gambar 5.9 Flowchat keluar dari parkir	42
Gambar 5.10 Flowchat ketika terjadi pergerakan	43
Gambar 5.11 Flowchat Sensor Terhalang Benda Metal dan non Metal	44
Gambar 5.12 Skematik rangkaian keseluruhan.....	45

Gambar 5.13 Rangkaian <i>power supply</i> dan <i>regulator</i>	46
Gambar 5.14 Rangkaian LCD.....	47
Gambar 5.15 Sensor HC-SRF05 ultrasonic.....	47
Gambar 5.16 Rangkaian Mikrokontroler Atmega 16.....	48
Gambar 5.17 Rangkaian RFID.....	48
Gambar 5.18 Program ISIS.....	52
Gambar 5.19 Komponen PCB.....	53
Gambar 5.20 Rangkaian Alat Terkoneksi.....	53
Gambar 5.21 Sistem Keamanan Lahan Parkir Berbasis RFID dan Mikrokontroler atmega 16.....	54
Gambar 5.22 Lahan Parkir.....	60
Gambar 5.23 LCD.....	60
Gambar 5.24 Identifikasi Kartu Tag ID.....	61
Gambar 5.25 LCD Jaga Kendaraan.....	61
Gambar 5.26 Keluar Kendaraan Tanpa Kartu Tag ID.....	62
Gambar 5.27 LCD Bahaya.....	62
Gambar 5.28 <i>Jika Sensor HC-SRF04 Ultrasonic Terhalang</i>	63
Gambar 5.29 LCD Bahaya.....	63
Gambar 5.30 Identifikasi Kartu Tag ID.....	64
Gambar 5.31 LCD Please Tap.....	64
Gambar 5.32 Keluar Dari Parkir 1.....	65
Gambar 5.33 Keluar Dari Parkir 2.....	65
Gambar 5.34 Mengeserkan Kendaraan untuk dirapikan.....	66
Gambar 5.35 Merapikan Kendaraan 4 cm.....	66
Gambar 5.36 Kendaraan Lurus Sejajar.....	67
Gambar 5.37 kendaraan lebih rendah tidak bisa dibaca oleh sensor.....	67
Gambar 5.38 Kendaraan sejajar dengan sensor.....	68
Gambar 5.39 Terhalang Benda Selama 2 detik.....	68
Gambar 5.40 Terhalang Benda Selama 5 detik.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Fungsi Khusus Port B.....	16
Tabel 3.2 Fungsi Khusus Port C.....	17
Tabel 3.3 Fungsi khusus Port D.....	17
Tabel 5.1 Desain Input.....	49
Tabel 5.2 Desain Proses.....	50
Tabel 5.3 Desain Output.....	50
Tabel 5.4 Tabel Pengujian Parkir Kendaraan.....	55
Tabel 5.5 Pengujian Mengeluarkan Kendaraan Tanpa <i>Card TAG ID</i>	56
Tabel 5.6 Pengujian Sensor Terhalang Benda Metal atau Non Metal.....	56
Tabel 5.7 Pengujian Keluar Kendaraan.....	57
Tabel 5.8 Pengujian Kendaraan akan dirapikan.....	58
Tabel 5.9 Pengujian Kendaran lebih rendah dari pada posisi sensor.....	59

ABSTRACT

Has designed a security system based on RFID parking lot AND mikrokontroler. Broadly speaking, this design consists of several parts, the RFID reader, RFID tags, microcontroller, relays and an LCD to display the results. The purpose of this design is, to create a security system in the parking lot electronically. The way the device works is if the RFID tag in close proximity to an RFID reader and an LCD-identification in Vehicles Keep writing, ping sensor SRF04 ultrasonic HC-lock position of the vehicle in the parking lot of vehicles ensured security in the parking lot, but if the vehicle is in motion over 10 cm and in the block of metal and non-metal objects then the Alarm Buzzer sound warning signs.

Keywords : Tag RFID, RFID reader, mikrokontroler, Sensor ping HC-SRF04 ultrasonic, Alarm Buzzer.

ABSTRAK

Telah dirancang sebuah sistem keamanan lahan parkir berbasis RFID DAN mikrokontroler. Secara garis besar rancangan ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu RFID reader, Tag RFID, mikrokontroler, relay dan LCD untuk menampilkan hasil. Tujuan dari rancangan ini adalah untuk membuat suatu sistem keamanan di lahan parkir secara elektronik. Cara kerja alat ini adalah jika tag RFID di dekatkan pada RFID reader dan di-identifikasi di LCD tertulis Jaga Kendaraan, Sensor ping HC-SRF04 ultrasonic mengunci posisi kendaraan di lahan parkir maka kendaraan terjamin kemannya di lahan parkir, namun jika kendaraan di gerakan lebih 10 cm dan di halangi benda metal dan non metal maka Alarm Buzzer berbunyi memberi tanda peringatan.

Kata Kunci : Tag RFID, RFID reader, mikrokontroler, Sensor ping HC-SRF04 ultrasonic, Alarm Buzzer.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan kebutuhan manusia yang makin meningkat merupakan dua hal yang saling mempengaruhi satu sama lain, banyaknya persaingan-persaingan dalam era perkembangan teknologi saat ini, mengakibatkan manusia mengubah peralatan manual menjadi sistem peralatan digital berbasis program komputer, ini dikarenakan penggunaan komputer dapat mempermudah pekerjaan dan mempunyai tingkat ketelitian yang cukup tinggi. Kebutuhan manusia yang meningkat akan memicu perkembangan teknologi, sedangkan perkembangan teknologi juga akan memacu kebutuhan lain untuk menangani dampak negatif dari adanya teknologi baru.

Indonesia sebagai Negara berkembang pada saat ini tengah mengalami perkembangan ekonomi yang cukup *signifikan*. Dan begitu banyaknya pembangunan diberbagai sektor telah ditingkatkan ini dibuktikan dengan banyaknya jumlah kendaraan yang diproduksi di Indonesia yang pada saat ini mencapai jutaan unit. Namun sayangnya banyaknya jumlah kendaraan yang diproduksi oleh Indonesia saat ini belum dapat menekan angka kemiskinan dan pengangguran di Indonesia. Akibatnya angka kriminalitas di Indonesia juga mengalami peningkatan, ini dapat dilihat dengan banyaknya berita-berita di televisi di koran yang memuat berita tentang pencurian kendaraan yang terjadi di area atau lahan parkir yang sering terjadi tindakan pencurian kendaraan.

Keamanan perlu dijaga di mana saja, terlebih tempat parkir khususnya kendaraan. Saat mengunjungi tempat parkir kendaraan tentunya menjadi nilai tambah tersendiri jika sistem pengaman di lahan parkir memiliki tingkat pengamanan yang bagus, hal ini menjadi jaminan rasa kenyamanan dan keamanan di lahan parkir khususnya bagi pemilik kendaraan.

Setiap lahan parkir kendaraan yang sistem keamanan parkirnya masih menggunakan cara manual seperti menambahkan kunci pengaman atau kunci ganda pada kendaraan di lahan parkir kendaraan dan maraknya pencurian yang terjadi, sehingga membuat banyak orang berusaha untuk meningkatkan sistem keamanan kendaraan di lahan parkir baik menggunakan alat-alat pengaman, maupun dengan menggunakan jasa pengamanan seperti satpam atau petugas parkir, meskipun keamanan yang diberikan cukup ketat akan tetapi masih saja terkadang dapat dibobol oleh pencuri, hal ini biasanya terjadi karena lalainya petugas keamanan.

Pada saat sekarang ini kemajuan dalam bidang teknologi sangatlah pesat. Hal ini sangat mempengaruhi dalam pembuatan alat-alat canggih dimana alat tersebut dapat bekerja secara otomatis serta memiliki tingkat ketelitian yang sangat tinggi dengan adanya pemanfaatan teknologi RFID dan mikrokontroler atmega 16 itu sendiri sebagai sistem keamanan di lahan parkir serta menggunakan *Card Tag ID* sebagai identifikasi pengguna lahan parkir serta di dukung *sensor ping HC SRF04 Ultrasonic*.

Melihat keadaan yang demikian maka di rancang sistem keamanan lahan parkir khususnya kendaraan menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) dan *Mikrokontroler Atmega 16* juga menggunakan *Card Tag ID* sebagai kartu identifikasi atau pengenalan ketika hendak kendaraan di parkir serta didukung *sensor ping HC 04 Ultrasonic* dan *alarm sirine*. *Radio Frequency Identification* (RFID) adalah teknologi *wireless* yang kompak yang berpotensi sangat besar untuk kemajuan perniagaan (*commerce*). RFID menggunakan chip yang dapat dideteksi pada *range* beberapa meter oleh pembaca RFID. Tag RFID yang telah diperbaharui mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan teknologi identifikasi lainnya dan dapat juga digunakan untuk sistem keamanan. Tag RFID menawarkan solusi identifikasi dengan berbagai macam tingkat keamanan. Maka dari itu penulis mengangkat judul **“Sistem Keamanan Lahan Parkir Berbasis RFID dan Mikrokontroler Atmega 16”**

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka penulis mempersempit pokok permasalahan antara lain:

1. Bagaimana membuat prototype sistem keamanan lahan parkir dengan menggunakan *RFID (Radio Frequency Identification)* dan kartu *RFID (Card Tag Id)*.
2. Bagaimana membuat program untuk *Mikrokontroler Atmega 16* yang menjalankan atau memberi perintah semua sensor dengan menggunakan bahasa *basic*.

3. Bagaimana ketika kendaraan hendak diparkirkan maka *Card tag ID* tempelkan dan mengidentifikasi si pengguna lahan parkir, sehingga *Sensor Alarm Ping HC 04 Ultrasonic* mulai membaca bahwa objek telah diletakkan pada posisi letak *sensor ping HC 04 Ultrasonic* yang terletak di depan dan kiri-kanan objek kendaraan di lahan parkir. Serta Mikrokontroler Atmega 16 sebagai memori di dalam IC yang berisi CPU, memori, timer, sebagai saluran komunikasi dan parallel, port *input/ouput*, ADC, dan menjalankan suatu program semua sensor. Namun ketika *Card tag ID* tidak di tempelkan dan tidak diidentifikasi secara benar dan sensor dihalangi benda metal maupun non-metal, kendaraan di pindah kan secara paksa atau di geser 10 cm atau lebih, *sensor ping HC 04 Ultrasonic* maka sensor memberikan tanda peringatan sebuah Alarm/Sirine.

1.3. Ruang Lingkup

Maka penulis membatasi ruang lingkup permasalahan yaitu :

1. Membangun sistem keamanan lahan parkir menggunakan teknologi RFID dan Mikrokontroler Atmega 16 dan menggunakan *Card Tag ID* serta menggunakan *sensor ping HC 04 Ultrasonic*.
2. Tahap uji ketika *Card Tag ID* diidentifikasi dengan benar atau di tempelkan kendaraan sudah di posisi lahan parkir maka *sensor ping HC 04 Ultrasonic* membaca kendaraan di lahan parkir. Ketika

kendaraan di geser berkisar 10 cm atau lebih maka *sensor ping HC 04 Ultrasonic* membaca bahwa *Card Tag ID* tidak ditempelkan atau diidentifikasi dengan benar dan memberikan tanda bahaya berupa alarm yang berbunyi.

3. Ketika *sensor ping HC 04 Ultrasonic* terhalangi oleh benda metal dan bukan benda metal maka sensor tetap memberikan tanda bahaya dan alarm tetap berbunyi, karena sensor tidak membaca objek kendaraan di lahan parkir dengan benar dan sensor memberikan peringatan alarm yang berbunyi.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pembuatan alat ini sebagai sistem keamanan lahan parkir kendaraan adalah sebagai berikut :

1. Merancang sistem keamanan lahan parkir dengan menggunakan sensor *RFID (Radio Frequency Identification)* dan kartu *RFID (Card Tag Id)*.
2. *Card Tag ID* yang digunakan untuk meng-identifikasi pengguna yang menempati lahan parkir kendaraan dan menyimpan kode dari *Card Tag ID* pada Mikrokontroler Atmega 16.
3. *sensor ping HC 04 Ultrasonic* akan membaca kendaraan di lahan parkir ketika *Card Tag ID* diidentifikasi dengan benar.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari pembuatan alat berbasis RFID dan mikrokontroler atmega 16 ini sebagai sistem keamanan lahan parkir kendaraan untuk pengguna kendaraan di lahan parkir dengan menggunakan *Card Tag ID* sebagai identifikasi pemilik lahan dan di dukung *sensor ping HC 04 Ultrasonic*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Laporan ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran garis besar secara jelas isi dari laporan ini. Sistematika penulisan dari laporan ini akan dibagi menjadi enam (6) bab yang diuraikan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini penulis menguraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BABII GAMBARAN UMUM PERANGKAT LUNAK

Bab ini penulis menguraikan tentang fenomena perangkat lunak yang akan dikembangkan

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini penulis menguraikan tentang teori-teori pendukung, hasil penelitian terdahulu, dan kerangka-kerangka pemikiran.

BAB IV METODE PENELITIAN

Bab ini penulis akan menguraikan jenis penelitian, jenis data, teknik pengumpulan data, jenis penelitian, dan definisi operasional variabel penelitian.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini penulis akan membahas mengenai data penelitian, hasil pengujian dan pembahasan.

BAB VI PENUTUP

Bab akhir ini penulis memberikan kesimpulan dari semua uraian-uraian pada bab-bab sebelumnya dan juga berisi saran-saran yang diharapkan berguna dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, Heri. 2013. *Pemrograman Mikrokontroller AVR Atmega 16*. Bandung: Informatika.
- Afri Setiawan. 2011: 20 *Aplikasi Mikrokontroler ATmega 16 Menggunakan BASCOM-AVR* : Th. Arie Prabowati.
- Budiharto, Widodo. 2012. *Robot Vision*. Jakarta : Andi Offset.
- Goenawan, Kian.2008. *Izin Beres Bisnis Sukses*. Yogyakarta: Pustaka Grhatama.
- Malcolm Plant.2009: *Swadidik ELEKTRONIKA* .Penerbit PT.Intan Sejati : Bandung.
- Nalwan, Andi. 2012. *Teknik Rancang Bangun Robot*. Yogyakarta : Penerbit Andi..
- Srigunting.2013. *Sistem Keamanan* . Jakarta : Andi Offset.
- Sugiri. 2004. *Elektronika Dasar dan Peripheral Komputer*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Tri Rahajoeningroem. 2013: *Sistem Keamanan Rumah Monitoring Menggunakan jaringan Telepon Selular*.Bandung :Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM).
- Wahyu Suprianto. 2008: *Teknologi Informasi Perpustakaan*. Yogyakarta : Kanisius.