

**PROTOTYPE RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DETAK  
JANTUNG MENGGUNAKAN JARI BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA328**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**TOMMY HARDIYANTO**

**NPM.11111100148**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA**

**2016**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**PROTOTYPE RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DETAK**  
**JANTUNG MENGGUNAKAN JARI BERBASIS**  
**MIKROKONTROLER ATMEGA328**



**Yogyakarta, April 2016**

**Menyetujui :**

**Dosen Pembimbing I**

**Marti Widya Sari, S.T. M.Eng**  
**NIS.19790327 201201 2009**

**Dosen Pembimbing II**

**Edy Purwanto, S. Si**  
**NIS.19730502 200204 1 005**

**PENGESAHAN DEWAN PENGUJI**  
**PROTOTYPE RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DETAK**  
**JANTUNG MENGGUNAKAN JARI BERBASIS**  
**MIKROKONTROLER ATMEGA328**

Oleh :

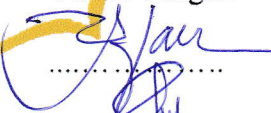

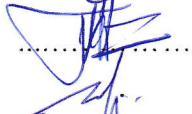
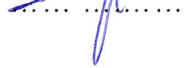
**TOMMY HARDIYANTO**  
**NPM. 11111100148**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada Tanggal April 2016

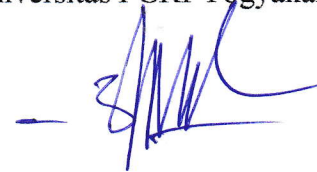
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Wibawa, S.Si, M.Kom		26-04-2016
Sekretaris : Sunggito Oyama, M.T		26-04-2016
Anggota I : Ahmad Riyadi, S.Si, M.kom		26-04-2016
Anggota II : Marti Widya Sari, S.T.M.eng		26-04-2016

Yogyakarta, April 2016

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas PGRI Yogyakarta



**M. Fairuzabadi, S.Si, M.Kom**

**NIS.19740926 200204 1 004**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Nama : Tommy Hardiyanto

NPM : 11111100148

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Prototype Rancang Bangun Sistem Monitoring Detak Jantung  
Menggunakan Jari Berbasis Mikrokontroler Atmega328

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar pekerjaan saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau hasil pemikiran saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Yogyakarta, 30 April 2016

Yang membuat pernyataan

A green and yellow postage stamp with the text "METERAI TEMPEL" at the top, "7205BADF946045221" in the middle, and "6000 ENAM RIBU RUPIAH" at the bottom. The stamp features a Garuda emblem and a floral design. A handwritten signature in black ink is written over the right side of the stamp.

( Tommy Hardiyanto)

## **MOTTO**

**“Berkerjalah kamu, maka Allah dan Rasul-nya serta orang-orang mukmin akan melihat pekerjaanmu itu.”**

**(At taubah: 105)**

**“Pengalaman yang memiliki luka akan menjadi suatu pelajaran yang baik”**

**(Tommy Hardiyanto)**

**“Pemenang adalah orang yang dapat memanfaatkan teman atau lawan disaat kondisi yang tepat.”**

**(Tommy Hardiyanto)**

**“Kita mungkin merasa takut, tapi itulah yang membuat kita lebih kuat.”**

**(Tommy Hardiyanto)**

**“Selama masih belum 0%, segalanya masih mungkin”**

**(Hiruma, Eyeshild21)**

**"Seseorang akan menjadi kuat apabila melindungi seseorang yang dicintainya"**

**(Tommy Hardiyanto)**

## PERSEMBAHAN

Puji syukur saya ucapkan kehadirat Allah S.W.T dan nabi besar kita Muhammad

S.A.W

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya yang sangat saya sayangi dan cintai (Supartondo & Sri Wijayanti) yang sudah memberikan semangat dan doa tanpa bosan kepada putranya, dan tak lupa saya mengucapkan terimakasih untuk adikku (David Kuncoro Adi) yang selalu memberikan semangat dan dukungannya dan juga untuk keluarga besarku yang tak bisa di sebutkan satu persatu terimakasih atas semangat yang telah diberikan.

Tak lupa saya mengucapkan banyak terimakasih untuk dosen pembimbing yang selalu sabar dan selalu memberikan motivasinya untuk ibu Marti Widya Sari, ST, M.Eng dan bapak Edy Purwanto, S. Si.

Untuk orang yang paling spesial yg selalu sabar menghadapi saya dan selalu mengingatkan ketika lupa dan selalu ada saat senang maupun duka yang membawa keceriaan di setiap saat Nita Lestari terimakasih atas dukungan dan doanya.

Serta tak lupa saya ucapkan banyak terimakasih untuk para sahabat saya yang selalu ada di saat susah dan senang Kristina Widiastuti, Aprie Nanda Saputra, Ritwan, Adam Baeni, Wahyu Sulistiawan, Basko Ardiansyah, Bayu Harjantoko, Whisnu Ariadhi, Brian, Yaqin, Ahmad Nifan, Rizky, Dani, Nur Hadi, Abi,

Indarto, Janet, Zen Nurjoyo, Heriyanto, Fajar Nur, Proklamandika Ari, Roheti,  
Bibit, Dendi Fitri Ariska, Emon Perdana dan terimakasih juga untuk teman satu  
angkatan FT-TI 2011 yang tak bisa di sebutkan satu persatu, semoga dilain  
kesempatan kita dapat berbagi keceriaan bersama lagi.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan SKRIPSI yang berjudul **“PROTOTYPE RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DETAK JANTUNG MENGGUNAKAN JARI BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328”**. Skripsi ini disusun untuk melengkapi syarat wajib program pendidikan jenjang S1 di Universitas PGRI Yogyakarta.

Penulis menyadari sepenuhnya tanpa ada bantuan dan uluran tangan dari berbagai pihak penulisan laporan skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Buchory. MS, M.Pd. selaku Rektor Universitas PGRI Yogyakarta.
2. Bapak M. Fairuzabadi, M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Yogyakarta.
3. Ibu Meilany Nonsi Tentua, S.Si., MT selaku Wakil Dekan Fakultas Universitas PGRI Yogyakarta.
4. Ibu Marti Widya sari, M.Eng Selaku dosen pembimbing 1
5. Bapak Edy Purwanto, S.S selaku dosen pembimbing II.
6. Ibu Marti Widya sari, M.Eng, selaku Ketua Program Studi Fakultas Teknik Universitas PGRI Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun, demi kesempurnaan skripsi ini.

Yogyakarta, April 2016

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENULISAN.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR MODUL.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
ABSTRAK.....	xvii
<i>ABSTRACT</i> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Batasan Masaah .....	3
D. Rumusan Masalah.....	3
E. Tujuan Penelitian.....	4
F. Manfaat Penelitian.....	4

G. Metode Penelitiian.....	5
H. Sistem Penulisan.....	6
I. Jadwal Penelitian.....	8
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>9</b>
A. Tnjauan Pustaka .....	9
B. Landasan Teori .....	12
1. Mikrokontroller AVR .....	12
2. Mikrokontroller ATMEGA328.....	13
a. Pin ATMEGA328 .....	13
b. Daya.....	14
c. Memori.....	15
d. Komunikasi.....	15
3. Plus Sensor .....	18
4. Penjelasan Flowchat.....	17
5. Detak Jantung.....	21
<b>BAB III KONSEP PERANCANGAN .....</b>	<b>22</b>
A. Identifikasi Kebutuhan .....	22
B. Analisis Kebutuhan .....	22
C. Perancangan Alat .....	23
D. Pembuatan Alat.....	24
1. Perakitan Hardware .....	24
2. Pembuatan Software .....	26
a. Intalasi Aplikasi Pemograman.....	26

b. Konfigurasi port.....	26
c. Konfigurasi Boart .....	27
d. Metode Uploading Baris Kode Program .....	28
e. Flowchart Keseluruhan.....	29
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>36</b>
A. Implementasi.....	36
1. Menghubungkan Alat Detak Jantung Menggunakan Jari Dengan Leptop.....	33
2. Lestenig program .....	33
3. Data Detak jantung.....	33
4. Menampilkan Angka detak jantung berupa angka.....	38
5. Pengujian Tegangan Pada Alat.....	37
6. Pengujian Nilai Sensor Terhadap Detak Jantung.....	39
7. Pengujian Fungsional.....	42
B. Pengujian Sistem.....	42
1. Pengetesan Kontak Hitam ( <i>Black Box Test</i> ).....	42
2. Pengetesan Alfa (Alpha Test).....	42
a. Tampilan Alat .....	44
b. Kemudahan Penggunaan Alat .....	44
c. Kelengkapan Informasi Server Pada alat.....	45
d. Kinerja Alat .....	45
C. Pembahasan .....	46
1. Pembahasan Tegangan.....	46

2. Pembahasan Nilai Sensor .....	47
3. Pembahasan Lestenig Program .....	47
4. Keunggulan Sistem.....	48
5. Kelemhan Sistem.....	48
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>53</b>
A. Kesimpulan .....	49
B. Saran .....	50
DAFTAR PUSTAKA .....	51
LAMPIRAN .....	52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mikrokontroler ATMEGA32 .....	13
Gambar 2.2 IC ATMEGA328 SMD .....	16
Gambar 2.3 Pulse Sensor .....	16
Gambar 3.1 Blog Diagram .....	23
Gambar 3.2 Rangkaian Mikrokontroler.....	24
Gambar 3.3 Rangkaian Power Sistem Mikrokontroler.....	24
Gambar 3.4 Rangkaian Inti Sistem Mikrokontroler.....	20
Gambar 3.5 Rangkaian IO (Input Output).....	26
Gambar 3.6 Tampilan Awal Aplikasi Arduino.....	26
Gambar 3.7 Konfigurasi port Serial .....	24
Gambar 3.8 Konfigurasi Board Mikrokontroler.....	27
Gambar 3.9 IDE Arduino 1.0.5 .....	28
Gambar 3.10 Flowchart Unjuk Kerja Alat Keseluruhan .....	29
Gambar 4.1 Alat Terhubung Pada Leptop .....	33
Gambar 4.2 Tampilan Awal Aplikasi .....	35
Gambar 4.3 Tampilan Data Detak Jantung Berupa Angka.....	36
Gambar 4.4 Hasil Penilaian Responden .....	43
Gambar 4.5 Diagram Tampilan Alat .....	44
Gambar 4.6 Diagram Penggunaan Oleh Unser.....	45
Gambar 4.7 Diagram Kelengkapan Informasi .....	45
Gambar 4.8 Diagram Kinerja Alat.. .....	46

## DAFTAR MODUL

Modul 4.1 Program Untuk Menghubungkan Program port.....	33
Modul 4.2 Program Tombol Send.....	35
Modul 4.3 Baris Kode Untuk Terhubung Dengan Serial port.....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Proses pengerjaan skripsi .....	8
Tabel 2.1 Table Simbol Flowchat.....	19
Tabel 4.1 Pengujian Tegangan Alat.....	38
Tabel 4.2 Pengujian Nilai Sensor Terhadap Detak Jantung .....	39
Tabel 4.3 Pengujian Fungsional.....	49
Tabel 4.4 Angket Pengetesan .....	43

## ABSTRAK

Kesehatan adalah aset berharga pada manusia. Tahun ke tahun setiap individu manusia berupaya untuk terus melakukan upaya untuk menjaga kesehatan. Menjaga pola hidup sampai menjaga pola makan. Kegiatan rutin olahraga pun juga dilakukan guna menjaga kesehatan. Perkembangan disegala lini ditengah-tengah kita saat ini yang terus berkembang memaksa setiap individu manusia untuk bergerak cepat dan selalu berinovasi lebih sedikit demi sedikit. Kesehatan juga tidak luput dari aspek yang selalu ditingkatkan agar mampu mengimbangi perkembangan yang begitu pesat pada bidang lainnya.

Mikrokontroler adalah suatu alat atau komponen pengontrol atau pengendali yang berukuran kecil (mikro). Mikrokontroler merupakan komputer di dalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekan kanefisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiah bisa disebut pengendali kecil di mana sebuah system elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler. Secara teknis hanya ada 2 jenis mikrokontroler yaitu RISC dan CISC. Masing-masing mempunyai keturunan/keluarga sendiri-sendiri. RISC kependekan dari *Reduced Instruction Set Computer* yang memiliki instruksi terbatas tapi memiliki fasilitas yang lebih banyak. CISC kependekan dari *Complex Instruction Set Computer* yang memiliki instruksi lebih lengkap tetapi dengan fasilitas secukupnya.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam proses pembuatan PROTOTYPE RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DETAK JANTUNG MENGGUNAKAN JARI BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328”,

**Kata kunci** : Detak Jantung, Arduino, Mikrokontroller ATMEGA328



## ***ABSTRACT***

*Health is a valuable asset for humans. Year to year, each human being strives to continuously make efforts to maintain health. Maintain the lifestyle to maintain your diet. Sports pounds routine activities are also conducted in order to maintain health. Development all fronts in our midst today's growing force every human to move quickly and always innovate more piecemeal. Health was also not spared from the aspect that is always improved to be able to keep pace with rapid development in other fields.*

*A microcontroller is a device or component controller or controllers that are small (micro) .Mikrokontroler is a computer on a chip used to control electronic devices, which suppresses kanefisiensi and cost effectiveness. Literally it could be called a small controller where an electronic system requires that prior to its many technical components such as TTL and CMOS IC can be reduced / minimized and ultimately centralized and controlled by the microcontroller. Technically there are only 2 types of microcontrollers are RISC and CISC. Each have children / family alone. RISC stands for Reduced Instruction Set Computer that has limited instructions but has a lot more amenities. CISC stands for Complex Instruction Set Computer that has a more complete instructions, but with the amenities them sufficiently.*

*Based on research that has been done in the manufacturing process "PROTOTYE DESIGN OF HEART RATE MONITORING SYSTEM USING FINGERPRINT BASED MICRONCONTROLLER ATMEGA328".*

***Keywords:*** *Heartbeats, Arduino, Microcontroller ATMEGA328*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Kesehatan adalah aset berharga pada manusia. Tahun ke tahun setiap individu manusia berupaya untuk terus melakukan upaya untuk menjaga kesehatan. Menjaga pola hidup sampai menjaga pola makan. Kegiatan rutin olahragapun juga dilakukan guna menjaga kesehatan. Perkembangan disegala lini ditengah-tengah kita saat ini yang terus berkembang memaksa setiap individu manusia untuk bergerak cepat dan selalu berinovasi lebih sedikit demi sedikit. Kesehatan juga tidak luput dari aspek yang selalu ditingkatkan agar mampu mengimbangi perkembangan yang begitu pesat pada bidang lainnya.

Kesehatan jantung merupakan salah satu prioritas yang saat ini begitu rawan bagi siapapun yang hidup di era milenium ke dua ini. Mengetahui kesehatan jantung sangatlah penting. Banyak cara dilakukan untuk dapat menjaga kesehatan jantung, mulai dari menjaga pola makan hingga berolahraga secara teratur. Saat ini untuk mengukur jantung dapat juga dilakukan secara konvensional dengan cara merasakan dan menghitung denyut nadi pada pergelangan tangan. Dengan acuan denyut yang terasa oleh jari dan menghitungnya selama 1 menit merupakan cara yang paling sederhana dan konvensional. Dalam pemeriksaan kesehatan penggunaan cara konvensional dalam mengetahui rata-rata denyut jantung pasien tentunya sangat tidak efektif dan

memakan banyak waktu, ditambah lagi belum tentu konsep merasakan denyut nadi ini senantiasa tepat dalam perhitungannya selama 1 menit.

Perkembangan teknologi mikrokontroler saat ini terutama dalam bidang medis mulai bermunculan berbagai macam alat yang mampu memonitoring detak jantung. Hal ini menjadi dasar penulis untuk mengembangkan suatu rancang bangun alat yang mampu memonitoring detak jantung secara portable, yang dapat dilihat dan dimonitoring nilai detak jantung permenit dengan satuan bpm (*beat per minute*) sehingga diharapkan dapat meningkatkan efektifitas penggunaan alat dan dalam memonitoring jantung.

Alat ini akan memonitoring detak jantung pengguna melalui pembacaan perubahan pada denyut nadi dan merubah datanya menjadi data serial yang dapat diproses oleh mikrokontroler sehingga data detak jantung dapat diamati melalui komputer. Berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik untuk melakukan pembuatan **“Prototipe Rancang Bangun Sistem Monitoring Detak Jantung Menggunakan Jari Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328”**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan pada latar belakang masalah yang ada, maka dapat diidentifikasi hal sebagai berikut :

1. Masih kurangnya pemanfaatan teknologi pada monitoring detak jantung
2. Masih kurangnya pemanfaatan mikrokontroler sebagai teknologi tepat guna pada bidang kesehatan khususnya monitoring detak jantung

3. Perlunya alat purwarupa rancang bangun yang mampu berfungsi memonitoring detak jantung dan menampilkan datanya pada komputer.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan pada pokok permasalahan yang diuraikan pada identifikasi masalah diatas, maka batasan masalah pada tugas akhir ini adalah :

1. Prototype monitoring detak jantung ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno AVR tipe ATmega328
2. Sensor yang digunakan menggunakan sensor pulse heart rate sensor yang menggunakan ic penguat sinyal op-amp MCP6001
3. Data angka monitoring detak jantung ditampilkan melalui komputer.
4. Data pengukuran pada penampil komputer hanya berupa angka detak jantung dengan satuan BPM (beat per minute)
5. Unjuk kerja alat dalam memonitoring data detak jantung pengguna melalui ujung jari pengguna dengan rancang bangun yang disesuaikan.

### **D. Rumusan Masalah**

Dari identifikasi yang ada, maka dapat ditarik beberapa rumusan masalah, yaitu :

1. Bagaimana merancang perangkat keras (hardware) Prototype monitoring detak jantung berbasis mikrokontroler ATmega328 ?
2. Bagaimana merancang program (software) Prototype monitoring detak jantung berbasis mikrokontroler ATmega328 ?

3. Bagaimana unjuk kerja Prototype monitoring detak jantung berbasis mikrokontroler ATmega328 ?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan Skripsi yang berjudul “Prototype monitoring detak jantung berbasis mikrokontroler ATmega328 ” adalah sebagai berikut:

1. Merealisasikan rancangan perangkat keras (*hardware*) Prototype monitoring detak jantung berbasis mikrokontroler ATmega328 .
2. Merealisasikan rancangan (software) Prototype monitoring detak jantung berbasis mikrokontroler ATmega328 .
3. Mengetahui unjuk kerja dari Prototype monitoring detak jantung berbasis mikrokontroler ATmega328 .

#### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari hasil penelitian ini, yaitu:

1. Bagi Universitas PGRI Yogyakarta

Mendorong mahasiswa untuk menerapkan dan mengembangkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama perkuliahan. Hasil penerapan dan pengembangan tersebut menambah referensi pusaka kampus.

## 2. Bagi Pihak Lain

Sebagai acuan dan model dari pemanfaatan teknologi mikrokontroler dalam bidang kesehatan yang akan digunakan dalam meningkatkan efisiensi pelayanan kesehatan

## G. Metode Penelitian

Metodologi yang dilakukan dalam penulisan dan penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

### 1. Studi literatur

Memahami rangkaian mikrokontroler sebagai rangkaian pengolah data serta mempelajari tentang data digital dan data analog

### 2. Konsultasi

Mengajukan konsultasi ataupun pertanyaan langsung kepada dosen pembimbing maupun kepada rekan – rekan.

### 3. Perancangan alat

Merakit perangkat keras rangkaian mikrokontroler berbasis ATmega328 serta meng-*coding* baris kode program menggunakan bahasa C arduino yang dilanjutkan dengan pengambilan data unjuk kerja alat serta pengolahan dan pemaparan hasil datanya.

## **H. Sistematika Penulisan**

Susunan laporan penelitian ini akan diuraikan sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Meliputi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi uraian tentang hasil-hasil penelitian yang didapat dari peneliti terdahulu yang menjadi acuan pengembangan dan inovasi pada penelitian ini.

### **BAB III LANDASAN TEORI**

Berisi pembahasan komponen-komponen yang akan digunakan pada sistem. Pembahasan berdasarkan sifat, fungsi, dan karakteristik dari komponen yang digunakan.

### **BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN ALAT**

Berisi tentang perancangan sistem yang dibuat, meliputi perancangan sistem secara keseluruhan, perancangan perangkat keras, dan perangkat lunak.

### **BAB V IMPLEMENTASI**

Berisi uraian tentang implementasi sistem secara detail sesuai dengan rancangan berdasarkan komponen serta bahasa pemrograman yang dipakai, serta penjelasan ilmiah yang secara logis dapat menerangkan alasan diperolehnya hasil data dari penelitian.

**BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN**

Membahas tentang hasil pengujian sistem yang dilakukan meliputi pengamatan hasil dari kinerja sistem.

**BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN**

Membahas tentang kesimpulan dan saran-saran sehingga sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut, dengan harapan dapat digunakan untuk diterapkan dalam kehidupan masyarakat.

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**



### I. Jadwal Penelitian

Proses pengerjaan skripsi mulai dari awal persiapan sampai pembuatan alat selesai direncanakan sebagai berikut. Dapat dilihat pada tabel 1.1.

**Tabel 1.1.** Tabel Penelitian

No	Kegiatan	Bulan															
		Okt 2015				Nov 2015				Des 2015				Jan 2016			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Pencarian referensi																
2.	Pengumpulan bahan informasi dan materi penunjang																
3.	Pembuatan <i>hardware</i>																
4.	Pembuatan <i>software</i> ( <i>source code</i> )																
5.	Uji coba <i>hardware</i> dan <i>software</i>																
6.	Pembuatan laporan																
7.	Evaluasi																
8.	Ujian																