

**PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI DETAK JANTUNG DAN  
TEKANAN DARAH SERTA SUHU TUBUH MANUSIA  
BERBASIS MIKROKONTROLER *ARDUINO UNO*  
DENGAN ANTARMUKA *ANDROID***

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana  
Dalam Menyelesaikan Program Studi DIV Teknik Elektro Industri Jurusan  
Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



**Oleh :**

**HANTONI RISKHA  
16491/2010**

**PROGRAM STUDI DIV TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2015**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Perancangan Alat Pendeteksi Detak Jantung Dan Tekanan  
Darah Serta Suhu Tubuh Manusia Berbasis Mikrokontroler  
*Arduino Uno Dengan Antarmuka Android*

Nama : Hantoni Riskha  
BP/NIM : 2010/16491  
Jurusan : Teknik Elektro  
Program Studi : Teknik Elektro Industri (D4)


Padang, Mei 2015

Disetujui Oleh:

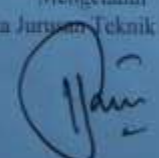
Pembimbing I

  
Dr. H. Aslimeri, MT  
NIP. 19560501 198301 1 001

Pembimbing II

  
Ali Basrah Pulungan, ST, MT  
NIP. 19741112 200312 1 002

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Elektro

  
Oriza Candra, ST, MT  
NIP. 19721111 199903 1 002

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

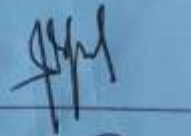
Perancangan Alat Pendeteksi Detak Jantung Dan Tekanan Darah  
Serta Suhu Tubuh Manusia Berbasis Mikrokontroler  
*Arduino Uno Dengan Antarmuka Android*

Oleh:

Nama : Hantoni Riskha  
BP/NIM : 2010/16491  
Jurusan : Teknik Elektro  
Program Studi : Teknik Elektro Industri (D4)

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang  
Pada Tanggal 29 April 2015

Dewan Penguji,

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Drs. H. Aslimeri, MT	
Sekretaris	: Ali Basrah Pulungan, ST, MT	
Anggota	: Oriza Candra, ST, MT	
Anggota	: Hansi Effendi, ST, M. Kom	
Anggota	: Asnil, S. Pd, M. Eng	

## PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Rasulullah S.A.W bersabda:*

*“Kelebihan orang yang berilmu atas ahli ibadah seperti kelebihan rembulan pada bulan purnama atas seluruh bintang gemintang. Sesungguhnya orang-orang yang berilmu itu adalah para pewaris nabi, mereka (para nabi) tidak mewariskan dinar dan dirham, melainkan hanya mewariskan ilmu. Barang siapa mengambil ilmu itu, berarti ia telah mengambil barang yang banyak” (HR. Ibnu Majah dan Hibban)*

*Ya Allah Ya Rabbi*

*Ayahanda yang mulia, Ibunda yang tercinta. Air mata dan peluh perjuanganmu telah membawaku memasuki gerbang kesuksesan, dari rasa khawatir hingga rasa yakin aku mencoba bertahan atas nama ceritaku, atas nama kisahku, dan atas nama takdirku, aku selalu yakin dengan dukunganmu dan selalu ingin kuceritakan semua, tetapi aku selalu kehabisan kata-kata. Mungkin hanya inilah yang mampu kubuktikan kepadamu, kupersembahkan untukmu. Bahwa aku tak pernah dan tak akan pernah lupa pengorbananmu. Bahwa aku tak pernah dan takkan pernah lupa nasehat dan dukunganmu serta do'a mu. Bahwa aku tak pernah dan takkan pernah lupa segalanya dan selamanya.*

*Spesial thanks to:*

*Ayahanda (Drs. Khairunnas), Ibunda (Risnayetti, S. Pd) yang tercinta dan tersayang serta terkasih, My Brothers (Abang, Harta, Adik), My Sister (Kak Yanti), Bapak Aslimeri dan Bapak Ali Basrah Pulungan selaku Pembimbing, Bapak Oriza Candra dan Bapak Hansi Effendi serta Bapak Asnil sebagai pengarah dalam pembuatan Tugas Akhir ini, seluruh staf pengajar dan teknisi Jurusan Teknik Elektro, dan semua senior, teman-teman, junior Elektro (BP 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14) yang namanya tidak bisa dituliskan satu-persatu, Terima kasih atas bantuan dan motivasinya, serta saran-saran dalam pembuatan Tugas Akhir ini, semoga mendapatkan balasan yang setimpal dan lebih dari*

*ALLAH S.W.T. Aaaaamiiiiiiiiin*



UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO



Jln. Prof.Dr. Hamka Kampus Air Tawar Padang 25131  
Telp. (0751) 445998 Fax (0751) 705644 email : info@ft.unp.ac.id

**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hantoni Riskha  
NIM/TM : 16491/2010  
Program Studi : Teknik Elektro Industri (D4)  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul "**Perancangan Alat Pendeteksi Detak Jantung Dan Tekanan Darah Serta Subu Tubuh Manusia Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Dengan Antarmuka Android**" adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

**Oriza Candra, ST, MT**

NIP. 19721111 199903 1 002

Saya yang menyatakan,

**Hantoni Riskha**

NIM/BP. 16491/2010

## ABSTRAK

**Hantoni Riskha (16491/2010) : “Perancangan Alat Pendeteksi Detak Jantung Dan Tekanan Darah Serta Suhu Tubuh Manusia Berbasis Mikrokontroler *Arduino Uno* Dengan Antarmuka *Android*”**

**Pembimbing : I. Drs. H. Aslimeri, MT**

**II. Ali Basrah Pulungan, ST, MT**

Pembuatan Tugas Akhir ini dilatar belakangi dari kurang efisien dan kurang maksimalnya penggunaan alat pendeteksi detak jantung dan tekanan darah serta suhu tubuh manusia yang ada. Alat tersebut saat ini hanya sebatas pengukuran saja, itupun terpisah satu sama lain. Kemampuan ketiga alat pendeteksi tersebut secara efisien dan maksimal sangat diperlukan, bukan hanya sebatas pengukuran, tetapi juga bisa ditampilkan di layar LCD dan *Smartphone Android* dan ketiga data pengukuran tersebut bisa dilihat secara *Real Time*.

*Smartphone Android* berfungsi sebagai media antarmuka yang mana data-data pengukuran dari ketiga sensor tersebut akan dikirim ke aplikasi *Android* yang telah dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman yang sudah ditentukan untuk kemudian ketiga data pengukuran tersebut dapat dilihat, disimpan ke dalam *Database Android*. Berdasarkan hal tersebut, pada Tugas Akhir ini dirancang dan dibuat sebuah alat untuk mendeteksi detak jantung dan tekanan darah serta suhu tubuh manusia dengan antarmuka *Android*.

Alat pendeteksi detak jantung dan tekanan darah serta suhu tubuh manusia ini menggunakan mikrokontroler *Arduino Uno*. Pada alat ini digunakan beberapa komponen agar sistem dapat bekerja sesuai dengan rancangan yang diinginkan. Adapun komponen tersebut diantaranya adalah IC ATmega328 sebagai kontroler, *Pulse Sensor* sebagai pendeteksi detak jantung, Sensor MPX2050GP sebagai pendeteksi tekanan darah, Sensor LM35 sebagai pendeteksi suhu tubuh, *Bluetooth HC-05* sebagai media transfer data, IC AD620 untuk *Differential Op-Amp* sebagai penguat tegangan keluaran Sensor MPX2050GP. LCD digunakan sebagai penampil ketiga data pengukuran. Rangkaian *Low Pass Filter* untuk menyaring tegangan output (Vout) dari Sensor LM35 untuk kemudian masuk ke *Arduino Uno*. Pada alat ini terdapat 3 (tiga) sumber yang digunakan yaitu 12V DC, 5V DC, dan -5V DC.

Kata Kunci : *Arduino Uno, Pulse Sensor, Smartphone Android, Bluetooth, LCD, Real Time, Android, Database Android, Bluetooth HC-05, Differential Op-Amp, Low Pass Filter*

## KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadirat Allah SWT Tuhan semesta alam, atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga tugas akhir dengan judul "**Perancangan Alat Pendeteksi Detak Jantung Dan Tekanan Darah Serta Suhu Tubuh Manusia Berbasis Mikrokontroler *Arduino Uno* Dengan Antarmuka *Android***" ini dapat diselesaikan.

Pembuatan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Diploma IV Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Saya menyadari bahwa pelaksanaan pembuatan tugas akhir ini tidak akan dapat berjalan sebagaimana mestinya tanpa adanya dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua (Mama dan Papa) dan semua saudara (Abang, Kak Yanti, Harta dan Adik) serta seluruh keluarga yang telah memberi dukungan penuh, baik moril maupun materil.
2. Bapak Drs. Syahril, ST, M. ScE, Ph. D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Oriza Candra, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik sekaligus Penasehat Akademik dan penguji pada Tugas Akhir ini.

4. Bapak Ali Basrah Pulungan, ST, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik sekaligus Pembimbing II Tugas Akhir ini yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama pengerjaan tugas akhir ini.
5. Bapak Drs. H. Aslimeri, MT selaku Ketua Program Studi DIV Teknik Elektro Industri (D4) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik sekaligus Pembimbing I Tugas Akhir ini yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama pengerjaan tugas akhir ini.
6. Bapak Hansi Effendi, ST, M. Kom dan Bapak Asnil, S. Pd, M. Eng selaku penguji pada Tugas Akhir ini.
7. Seluruh Dosen, Karyawan, serta Teknisi Labor dan Bengkel di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik.
8. Seluruh Teman-teman se-Angkatan 2010 khususnya, dan seluruh Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro pada umumnya, terima kasih atas dukungan dan bantuannya selama ini.
9. Seluruh Sahabat (Indra, Richard, Arief, Ulil Apshar, Ryan, Fauzi, Weri, Asep, Cecen, Fajri, Albi, Yosi, Guido, Jamal, Heru, Erhil, Rozen, Meri, Vani, Ardi, Feri, Hafis, Sabda, Redho, Agus, Heri, Hafiz, Rahmat Marlianda, Echa, Fiet, Miftahul, Risa Elona, Desrita, Sridevi, Joemadi Alim, Dicho, Syofi, Amrul, Febry, Rinos, Iin, Fajrin, Doni, Rega, Riko, Ferix, Ulul, Ita, Mira, Bang Win, Bang Welly, Bang Yego, Bang Yogi, Bang Riski, Bang Riki Asri, Bang Anggi, Bang Fuad, Bang Muhardika, Bang Ifan, Bang Iqbal, Bang Rifky, Kak Laila, Kak Indah, Kak Erny,

Kak Elva, Kak Shinta, Kak Sari, Kak Ana, Kak Iie, Kak Irma, Kak Yati, Kak Dian, Kak Mike, Kak Rindy, Kak Ayu, Kak Rini, Kak Reni, Kak Vera, Yuri, Isra, Widhya, Rena, Monica, Femy, Putri, Nita, Anggina Putri Utami, Syafhira Almedia, Bang Ecko Van Rocky, Rony, Defon, Eky, David, Andre, Tomy) dan Saudara Sepupu yaitu Atika Dea Pratiwi, Hengky, Riska, Kak Yeni, Da Al, Uni Des, Bang Reno, terima kasih atas bantuan dan dukungannya selama ini.

10. Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu dari awal sampai terselesaikannya tugas akhir ini.

Semoga bantuan dan bimbingan serta arahan yang diberikan mendapatkan Pahala dari ALLAH S.W.T, Aamiin. Saya menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu saya mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari para pembaca. Saya juga berharap agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan juga bagi pihak lain yang memerlukannya, Aamiin.

Padang, Mei 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Batasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan .....	7
F. Manfaat .....	7
<b>BAB II. LANDASAN TEORI</b>	
A. <i>Detak Jantung (Heart Beat)</i> .....	9
1. Standar-Standar Orang Yang Akan Dideteksi .....	10
B. <i>Pulse Sensor (Heart Beat Sensor)</i> .....	11
C. Tekanan Darah .....	12
1. Standar-Standar Orang Yang Akan Dideteksi .....	13
D. Sensor MPX2050GP .....	15
E. Suhu Tubuh Manusia .....	17
1. Standar-Standar Orang Yang Akan Dideteksi .....	17

F. Sensor Suhu LM35.....	18
G. Mikrokontroler <i>Arduino</i> .....	23
1. Sejarah <i>Arduino</i> .....	23
2. Pengertian <i>Arduino</i> .....	23
3. Bahasa Pemrograman <i>Arduino</i> .....	25
a) Struktur Program <i>Arduino</i> .....	25
b) Variabel Dan Tipe Data.....	29
c) Fungsi.....	30
H. Mikrokontroler <i>Arduino Uno</i> .....	31
I. <i>Smartphone Android</i> .....	37
1. Versi <i>Android</i> .....	41
2. Arsitektur <i>Android</i> .....	45
a) <i>Linux Kernel</i> .....	46
b) <i>Libraries</i> .....	46
c) <i>Android Runtime</i> .....	47
d) <i>Application Framework</i> .....	48
e) <i>Application Layer</i> .....	49
J. <i>Seed Bluetooth Shield</i> .....	51
K. <i>Bluetooth HC-05</i> .....	51
L. <i>LCD Keypad Shield</i> .....	55
M. <i>Power Supply</i> .....	57
N. <i>Analog Digital Converter</i> .....	64
O. <i>Differensial Op-Amp</i> .....	65
P. <i>Low Pass Filter</i> .....	66
Q. Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ).....	67
1. Jenis-Jenis <i>Flowchart</i> .....	68
a) <i>Flowchart Sistem</i> .....	68
b) <i>Flowchart Paperwork (Flowchart Dokumen)</i> .....	69
c) <i>Flowchart Skematik</i> .....	69
d) <i>Flowchart Program</i> .....	69
e) <i>Flowchart Proses</i> .....	70

2. Simbol-Simbol <i>Flowchart</i> .....	70
---	----

### **BAB III. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT**

A. Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	73
1. Proses Input Pengambilan Data Detak Jantung .....	74
2. Proses Input Pengambilan Data Tekanan Darah .....	75
3. Proses Input Pengambilan Data Suhu Tubuh .....	76
4. Proses <i>Output</i> Penampilan Data Pada LCD .....	77
5. Proses <i>Input Pushbutton</i> .....	77
6. Proses Transmisi Data Dari <i>Arduino Uno</i> Menuju <i>Smartphone</i> <i>Android</i> Oleh <i>Bluetooth</i> HC-05 .....	78
7. Proses Penampilan Dan Penyimpanan Data Pada <i>Smartphone</i> <i>Android</i> .....	78
8. <i>Flowchart</i> Proses Kerja Alat .....	79
1. Perancangan <i>Power Supply</i> .....	80
2. Perancangan <i>Arduino Uno R2</i> .....	83
3. Sensor Detak Jantung ( <i>Pulse Sensor</i> ) .....	84
4. Rangkaian Sensor Tekanan MPX2050GP Dengan <i>Differensial</i> <i>Op-Amp</i> .....	84
5. Rangkaian Sensor LM35 Dengan <i>Low Pass Filter</i> .....	85
6. Perancangan <i>LCD Shield</i> Dan <i>Pushbutton</i> .....	86
7. <i>Bluetooth</i> HC-05 .....	89
8. Perancangan <i>Box</i> Untuk Alat .....	90
B. Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	91
1. Pembuatan Program <i>Arduino</i> Dengan IDE <i>Arduino</i> .....	94
2. Pembuatan Aplikasi <i>Android</i> Dengan MIT App Inventor 2 .....	95
C. Proses Kerja Alat .....	99
1. Cara Pengetesan Alat .....	99
2. Pengoperasian <i>Smartphone Android</i> .....	102

### **BAB IV. PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA DATA**

A. Tujuan Pengujian Alat.....	105
B. Instrumentasi Pengujian Alat.....	106
C. Langkah Pengujian.....	107
D. Pengujian Dan Analisa Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	108
1. Rangkaian Catu Daya.....	108
2. Mikrokontroler <i>Arduino Uno</i> .....	115
3. <i>Pulse Sensor</i> .....	116
4. Sensor MPX2050GP.....	122
5. Sensor LM35.....	129
6. Modul <i>Bluetooth HC-05</i> .....	132
7. <i>LCD Keypad Shield</i> .....	135
E. Pengujian Dan Analisa Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	136
1. Program Mikrokontroler.....	136
2. Program Aplikasi <i>Smartphone Android</i> .....	151
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan.....	160
B. Saran.....	160
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	162

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Rangkaian <i>Pulse Sensor (Heart Beat Sensor)</i> .....	11
Gambar 2. Rangkaian Sensor MPX2050GP.....	16
Gambar 3. Bentuk Fisik Sensor MPX2050GP.....	17
Gambar 4. Struktur Sensor Suhu LM35.....	19
Gambar 5. Skematik Sensor Suhu LM35.....	20
Gambar 6. Bentuk Fisik Sensor Suhu LM35.....	20
Gambar 7. Grafik Akurasi LM35 Terhadap Suhu.....	21
Gambar 8. Modul <i>Arduino Uno</i> (Tampak Depan).....	32
Gambar 9. Blok Diagram Mikrokontroler ATmega328.....	34
Gambar 10. Modul <i>Arduino Uno</i> (Tampak Belakang).....	36
Gambar 11. Arsitektur <i>Android</i> .....	46
Gambar 12. Asus Zenfone 5 A500CG.....	51
Gambar 13. <i>Bluetooth</i> HC-05.....	54
Gambar 14. Rangkaian LCD <i>Shield</i> .....	56
Gambar 15. Diagram Blok Dari Sebuah Catu Daya.....	57
Gambar 16. Lilitan <i>Transformator</i> .....	58
Gambar 17. Gelombang Tegangan Sekunder Trafo.....	59
Gambar 18. Penyearah Menggunakan Metode Jembatan.....	60
Gambar 19. Gelombang Keluaran Penyearah Tanpa Filter.....	61
Gambar 20. Penyearah Jembatan Dengan Kapasitor.....	62
Gambar 21. Gelombang Keluaran Penyearah Dengan Filter C.....	63
Gambar 22. Rangkaian Filter <i>Output</i> IC Regulator LM7805.....	64
Gambar 23. ADC Dengan Kecepatan Sampling Tinggi Dan Kecepatan Sampling Rendah.....	65
Gambar 24. Simbol Penguat Operasional.....	66

Gambar 25. Diagram Fungsional Keseluruhan Sistem.....	73
Gambar 26. <i>Flowchart</i> Proses Kerja Alat.....	79
Gambar 27. Rangkaian Skematik Catu Daya.....	80
Gambar 28. Diagram Fungsional I/O Sistem <i>Arduino</i> .....	83
Gambar 29. Rangkaian Skematik Mikrokontroler <i>Arduino Uno R2</i> .....	83
Gambar 30. Skematik Rangkaian Sensor Tekanan MPX2050GP Dengan <i>Differensial Op-Amp</i> .....	85
Gambar 31. Skematik Rangkaian Sensor LM35 Dengan <i>Low Pass Filter</i> .....	86
Gambar 32. Skematik Rangkaian LCD <i>Keypad Shield</i> Dan <i>Pushbutton</i> .....	88
Gambar 33. Rancangan <i>Pushbutton</i> Berdasarkan Nomor dan Fungsi Yang Sudah Diatur.....	88
Gambar 34. Box Alat (Tampak Depan).....	90
Gambar 35. Box Alat (Tampak Samping).....	90
Gambar 36. Box Alat (Tampak Samping Depan).....	91
Gambar 37. Box Alat (Tampak Atas).....	91
Gambar 38. IDE <i>Arduino</i> .....	94
Gambar 39. <i>Layout ID</i> Aplikasi <i>Smartphone Android</i> .....	96
Gambar 40. <i>Layout DB</i> Aplikasi <i>Smartphone Android</i> .....	97
Gambar 41. Gelombang Sisi Sekunder <i>Transformator</i> Dengan Tegangan 12V AC.....	112
Gambar 42. Gelombang Sisi Sekunder <i>Transformator</i> Dengan Tegangan -12V AC.....	112
Gambar 43. Gelombang Keluaran Setelah Dioda Penyearah.....	113
Gambar 44. Gelombang Keluaran Setelah Difilter Kapasitor.....	114
Gambar 45. Gelombang Keluaran Setelah IC Regulator LM7812.....	115
Gambar 46. Gelombang Keluaran Setelah IC Regulator LM7805.....	115
Gambar 47. Gelombang <i>Output Pulse Sensor</i> .....	117
Gambar 48. Karakteristik Pengukuran Detak Jantung Dengan Menggunakan <i>Pulse Sensor</i> Dan <i>Stethoscope Premier</i> .....	118
Gambar 49. <i>Stethoscope Premier</i> .....	121
Gambar 50. Grafik Perbandingan kPa Dengan Tegangan <i>Output</i> .....	123

Gambar 51. Karakteristik Pengukuran Tekanan Darah Dengan Menggunakan Sensor MPX2050GP Dan <i>Tensimeter Aneroid Sphygmomanometer</i> .....	125
Gambar 52. <i>Tensimeter Aneroid Sphygmomanometer</i> .....	126
Gambar 53. Gelombang Tegangan <i>Output</i> Sensor LM35 .....	129
Gambar 54. Karakteristik Pengukuran Suhu Tubuh Dengan Menggunakan Sensor LM35 Dan <i>Thermometer Digital</i> .....	131
Gambar 55. Tampilan LCD Tanpa Program.....	135
Gambar 56. Tampilan LCD Setelah Dimasukkan Program.....	136
Gambar 57. <i>Blocks</i> Program <i>Bluetooth</i> Untuk <i>Connect</i> Ke <i>Arduino Uno</i> Dan <i>Blocks</i> Program Menghapus Semua Isi Database Serta <i>Blocks</i> Program Mengosongkan Semua <i>TextBox</i> .....	152
Gambar 58. <i>Blocks</i> Program Untuk Membuka <i>Screen</i> Dari Database Dan <i>Blocks</i> Program Untuk Menyimpan Data Ke Database .....	154
Gambar 59. <i>Blocks</i> Program Untuk Mengambil Semua Isi <i>Textbox</i> Untuk Dikirim Ke Database Dan <i>Blocks</i> Program Untuk Memanggil Semua Fungsi Setiap Satu Detik.....	156
Gambar 60. <i>Blocks</i> Program Untuk Memilih Data Yang Ada Dalam Database Dan <i>Blocks</i> Program Untuk Memasukkan Data Yang Dipilih Dari Database Ke <i>Variabel Global</i> Bernama " <i>items</i> " .....	158

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Klasifikasi Tekanan Darah Pada Penderita Hipertensi .....	15
Tabel 2. Perbedaan Derajat Suhu Normal Pada Berbagai Kelompok Usia .....	18
Tabel 3. Spesifikasi Asus Zenfone 5 A500CG .....	50
Tabel 4. Simbol-Simbol Standar Dalam <i>Flowchart</i> .....	70
Tabel 5. Pengukuran Rangkaian Catu Daya .....	109
Tabel 6. Pengukuran Parameter Mikrokontroler <i>Arduino Uno</i> .....	116
Tabel 7. Pengukuran Detak Jantung Ketiga Pasien Dengan <i>Pulse Sensor</i> Dan <i>Stethoscope Premier</i> .....	119
Tabel 8. Pengukuran Tekanan Darah Ketiga Pasien Dengan Sensor MPX2050GP Dan <i>Tensimeter Aneroid Sphygmomanometer</i> .....	124
Tabel 9. Pengukuran Suhu Tubuh Ketiga Pasien Dengan LM35 Dan <i>Thermometer Digital</i> .....	130
Tabel 10. Pengujian Koneksi Modul <i>Bluetooth HC-05</i> .....	133

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran I. RANGKAIAN KESELURUHAN.....	164
Lampiran II. PROGRAM <i>ARDUINO UNO</i> .....	165
Lampiran III. PROGRAM <i>ANDROID</i> .....	177
Lampiran IV. FOTO ALAT KESELURUHAN.....	179
A. Foto Alat Dan <i>Smartphone Android</i> .....	179
1. Tampak Atas.....	179
2. Tampak Dalam.....	180
B. Tampilan LCD.....	180
1. Tampilan Awal.....	180
2. Data Detak Jantung.....	182
3. Data Tekanan Darah.....	182
4. Data Suhu Tubuh.....	182
C. Tampilan Aplikasi <i>Android</i> .....	183
1. Tampilan Awal ( <i>Layout ID</i> ).....	183
2. Pengisian Biodata/ Riwayat Pasien.....	183
3. Pencarian Dan Pemilihan <i>Device Bluetooth HC-05</i> .....	184
4. Pesan “Berhasil Connect Ke Arduino” (Setelah <i>List HC-05</i> Diklik).....	184
5. Monitoring Detak Jantung Dan Tekanan Darah Serta Suhu Tubuh ( <i>Layout ID</i> ).....	185
6. Pesan “Data Berhasil DiSave” (Setelah <i>Button Save</i> Diklik).....	185
7. Data Pengukuran Hantoni Riskha Telah Berhasil Disimpan Di Database <i>Android</i> .....	186
8. Tampilan Data Pengukuran Hantoni Riskha Yang Tersimpan	

Pada Database *Android* (Setelah Hantoni Riskha(6/4/2015)

Pada DB *List* Diklik).....186



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kemajuan teknologi otomasi industri dan komunikasi pada saat ini sudah semakin pesat dan luas. Hal ini didorong oleh kebutuhan industri dan komunikasi yang semakin berkembang dan bervariasi dari tahun ketahun. Kemajuan ini dapat kita lihat dengan semakin banyaknya industri dan komunikasi yang menggunakan sistem otomasi dalam menjalankan proses-proses produksinya dan pengaplikasiannya, seperti pada industri komunikasi, industri manufaktur, industri perhubungan, industri medis dan lain sebagainya.

Penerapan teknologi tentunya memiliki tujuan yang akan memudahkan pekerjaan masyarakat dan pelayanan terhadap masyarakat itu sendiri. Dalam hal ini, penerapan teknologi yang dimaksud adalah untuk memudahkan pelayanan kesehatan masyarakat terutama dalam hal penanganan medis. Penanganan medis pada manusia tentunya tidak sepenuhnya memuaskan. Dengan kata lain, terdapat kelemahan-kelemahan dalam penanganan medis yang ada.

Alat pendeteksi detak jantung dan tekanan darah serta suhu tubuh manusia secara otomatis dan efisien sangat dibutuhkan demi memberikan kenyamanan dan keefektifan bagi manusia itu sendiri. Selain itu, kelancaran dalam pendeteksian detak jantung dan tekanan darah serta suhu tubuh tersebut sangat diinginkan oleh manusia pada umumnya. Oleh sebab itu, sangat

dibutuhkan sistem otomasi pada industri medis tersebut agar dapat memperoleh tingkat kenyamanan dan keefektifan yang lebih jika dibandingkan dari sistem *analog*, seperti *tensimeter* dan *thermometer*. Selain itu, alat pendeteksi detak jantung dan tekanan darah serta suhu tubuh yang ada saat ini tidak memiliki antarmuka yang menyebabkan pengukuran dilakukan terbatas oleh ruang. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu antarmuka seperti *smartphone android* yang sangat efektif dan efisien dalam pemantauan kesehatan manusia dari ketiga parameter kesehatan di atas. Data-data yang didapat dari ketiga sensor akan diorganisir oleh pemantau ke dalam basis data sehingga rekam medis manusia akan tersimpan dalam database pada *smartphone android* dan data-data tersebut dapat dijadikan acuan untuk penanganan medis lanjutan. Pada Tugas Akhir ini, dalam perancangan alat, penulis akan menggunakan *arduino* untuk mikrokontrolernya dan versi *arduino* yang akan digunakan tersebut yaitu *arduino uno*. Pengerjaan alatnya akan coba dirancang pada Tugas Akhir ini.

Perancangan sebelumnya dilakukan oleh Hasradin, A. T. Parawangsa, E. Palantei dan A. A. Ilham dengan judul “Jaringan WBN *Multisensor* untuk Aplikasi Monitoring Kesehatan Pasien”. Dalam perancangannya menggunakan komponen *hardware* seperti *pulse sensor*, LM35, *Arduino Uno*, *Bluetooth SPP Pro*, LCD 16x2 dan *Smartphone Android Samsung Galaxy Tab 2*. Selain *hardware*, *software* yang digunakan untuk pembuatan program pada androidnya adalah *eclipse*. Kekurangan pada Tugas Akhir yang mereka buat adalah kurang maksimalnya alat tugas akhir yang dibuat, yaitu jumlah parameter *input* yang digunakan hanya dua yaitu detak jantung dan suhu tubuh.

Sedangkan komponen *hardware* yang akan digunakan penulis dalam pembuatan alat Tugas Akhir ini adalah *Pulse Sensor*, Sensor MPX2050GP, Sensor LM35, *Arduino Uno*, *Bluetooth HC-05*, *LCD Keypad Shield* dan *Smartphone Android* Asus Zenfone 5 A500CG. Selain itu, *software* yang digunakan untuk pembuatan program pada *smartphone* androidnya adalah *MIT App Inventor 2*. Hal lain yang menjadi pembeda sekaligus nilai lebih antara tugas akhir yang telah dibuat oleh keempat orang di atas dengan tugas akhir yang akan penulis buat adalah pada sisi inputnya. *Input* yang digunakan pada tugas akhir mereka adalah detak jantung dan suhu tubuh, sedangkan *input* yang akan penulis gunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah detak jantung dan tekanan darah serta suhu tubuh. Hal ini menunjukkan bahwa tugas akhir yang akan penulis buat akan lebih maksimal dari segi jumlah parameter inputnya.

*Arduino* memiliki beberapa keunggulan jika dibandingkan dengan mikrokontroler lainnya, diantaranya adalah *open source*, tidak memerlukan *chip programmer*, koneksi usb, fasilitas chip yang cukup lengkap, ukuran kecil dan mudah dibawa, bahasa pemrograman relatif mudah, tersedia *library* gratis, pengembangan aplikasi lebih mudah, dan komunitas *open source* yang saling mendukung. Dengan kata lain, keuntungan menggunakan *arduino* jika dibandingkan dengan mikrokontroler lainnya dapat kita uraikan satu persatu sebagai berikut:

1. *Open Source*, *hardware* maupun *software arduino* adalah *open source*.

Artinya pengguna dapat membuat tiruan atau *clone* atau *board* yang

*compatible* dengan *board arduino* tanpa harus membeli *board* asli buatan Italy selama tidak menggunakan *trade mark* “*Arduino*”.

2. Tidak memerlukan komunikasi melalui RS 232/DB 9, hanya menggunakan komunikasi USB saja yang telah ada di PC/laptop.
3. Bahasa pemrograman pada *arduino* relatif lebih mudah karena modul pemrograman *arduino* dilengkapi dengan banyak *library* yang lengkap.
4. Tidak memerlukan *downloader* yang terpisah karena di dalam *arduino* telah tersedia *bootloader* yang akan menangani *flash program* dari komputer.
5. *Arduino* memiliki modul yang siap pakai yang dapat dipasang pada *board*, contohnya SD Card, Ethernet, GPS, dan lain-lain.  
([www.geyosoft.com/2012/mengenal-arduino](http://www.geyosoft.com/2012/mengenal-arduino))

*Arduino* terdiri dari berbagai macam versi. Salah satunya adalah *arduino uno*. *Arduino uno* adalah salah satu produk berlabel *arduino* yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Piranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. Pengendalian LED hingga pengendalian robot dapat diimplementasikan dengan menggunakan papan yang berukuran relatif kecil ini. Bahkan, dengan penambahan komponen tertentu piranti ini bisa dipakai untuk pemakaian jarak jauh melalui internet, misalnya pemantauan kondisi pasien di rumah sakit dan pengendalian alat-alat di rumah. Kelebihan *arduino uno* dari *arduino* lainnya yaitu harganya yang

relatif lebih murah tetapi fasilitasnya tetap lengkap dan memiliki banyak fungsi. (Hernita, 2013:16)

Secara umum, mikrokontroler mempunyai instruksi yang berkaitan dengan kontrol dari *input* dan *output*. Antarmuka (*interfacing*) ke berbagai *input* dan *output* dapat dilakukan dengan operasi bit maupun byte. Jenis ATmega yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah ATmega328.

Oleh sebab itu, berdasarkan alasan di atas maka penulis mencoba untuk membahas dan merancang sebuah alat pendeteksi detak jantung dan tekanan darah serta suhu tubuh manusia, dalam hal ini sistem antarmuka yang digunakan yaitu dengan menggunakan *smartphone android* dan komunikasi data yang digunakan yaitu *Bluetooth HC-05* berbasis mikrokontroler *arduino uno*. Dengan menggunakan sistem pendeteksi detak jantung dan tekanan darah serta suhu tubuh manusia secara otomatis dan antarmuka *smartphone android* diharapkan dapat menciptakan kenyamanan dan keefektifan rekam medis manusia.

Berdasarkan uraian di atas, penulis mencoba merancang dan membuat sebuah tugas akhir dengan judul ***“Perancangan Alat Pendeteksi Detak Jantung Dan Tekanan Darah Serta Suhu Tubuh Manusia Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Dengan Antarmuka Android”***.

## B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi masalahnya sebagai berikut:

1. Alat pendeteksi detak jantung dan tekanan darah serta suhu tubuh manusia yang ada saat ini masih analog.
2. Peralatan pendeteksi detak jantung dan tekanan darah serta suhu tubuh manusia yang umum digunakan tidak memiliki antarmuka seperti *android*.

## C. Batasan Masalah

Perlunya pembatasan ruang lingkup untuk menghindari kerancuan dan pembahasan yang meluas dalam Tugas Akhir ini, diantaranya adalah:

1. Penggunaan *pulse sensor (heart beat sensor)* dengan satuan BPM (*beat per minute*), dan penggunaan sensor MPX2050GP dengan satuan mmHg (*milimeter hydrargyrum*) serta penggunaan sensor LM35 dengan satuan derajat *celcius*.
2. Penggunaan *Bluetooth HC-05* sebagai alat komunikasi *client* pada *bluetooth (bluetooth slave mode)*, yang mana fungsinya adalah sebagai penerima data dari *arduino uno* dan sebagai pengirim data ke *smartphone android*.
3. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk *arduino uno* adalah bahasa pemrograman C dan bahasa pemrograman yang digunakan untuk *smartphone android* adalah bahasa pemrograman *Scratch*.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah maka penulis merumuskan permasalahan pada tugas akhir ini yaitu:

1. Bagaimana merancang dan membuat alat pendeteksi detak jantung dan tekanan darah serta suhu tubuh manusia berbasis mikrokontroler *arduino uno* dengan antarmuka *android*?
2. Bagaimana merancang dan membuat program untuk alat pendeteksi detak jantung dan tekanan darah serta suhu tubuh manusia berbasis mikrokontroler *arduino uno* dengan antarmuka *android*?

#### **E. Tujuan**

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Dapat merancang dan membuat perangkat keras alat pendeteksi detak jantung dan tekanan darah serta suhu tubuh manusia berbasis mikrokontroler *arduino uno* dengan antarmuka *android*.
2. Dapat membuat program pada mikrokontroler *arduino uno* dan *smartphone android*.

#### **F. Manfaat**

Adapun manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Mampu mendeteksi detak jantung dan tekanan darah serta suhu tubuh manusia secara sekaligus.

2. Mampu melakukan rekam medis pada seseorang dalam suatu ruang dan data pengukuran bisa dilihat secara langsung dari ruang yang berbeda dengan menggunakan *device smartphone android*.
3. Mengetahui data-data detak jantung dan tekanan darah serta suhu tubuh manusia yang ditampilkan pada *smartphone android*. Selain ditampilkan, data-data tersebut juga dapat disimpan dalam *database* pada *smartphone android*. Tidak hanya pada *smartphone android* data-data detak jantung dan tekanan darah serta suhu tubuh manusia tersebut ditampilkan, tetapi juga pada LCD.
4. Memudahkan pekerjaan seseorang dalam melakukan rekam medis terhadap tiga parameter kesehatan, yaitu detak jantung dan tekanan darah serta suhu tubuh.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian alat dan analisa data terhadap *hardware* dan *software* alat pendeteksi detak jantung dan tekanan darah serta suhu tubuh manusia berbasis mikrokontroler *arduino uno* dengan antarmuka *android* secara keseluruhan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Program mikrokontroler dan aplikasi *android* yang telah dibuat dapat berfungsi dengan baik dan dapat bekerja sesuai perancangan, yaitu dapat memproses sinyal *analog* ketiga sensor dan dapat menerima data dari mikrokontroler serta menyimpan data tersebut ke database *android*.
2. Mikrokontroler *arduino uno*, *bluetooth* HC-05, rangkaian catu daya/ *power supply*, rangkaian *differensial op-amp*, rangkaian *low pass filter*, LCD *Shield*, *Pulse Sensor*, sensor MPX2050GP, dan sensor LM35, serta aplikasi *android* telah bekerja sesuai dengan program yang telah dibuat.
3. Ketiga sensor yang digunakan memiliki persen *error* yang kecil, yaitu *pulse sensor* 3.33 %, sensor MPX2050GP 2.27 %, sensor LM35 1.94 %.

#### B. Saran

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, penulis menyadari adanya kekurangan yang ditemukan. Berikut akan dipaparkan beberapa saran yang

diharapkan dapat bermanfaat untuk mengembangkan alat dan aplikasi *android* tugas akhir ini, diantaranya adalah:

1. Perlunya pemakaian media transfer data yang memiliki jangkauan yang lebih luas dari media transfer data pada alat tugas akhir ini, misalnya X-Bee atau yang lainnya.
2. Aplikasi *android* untuk pengembangan selanjutnya dapat dibuat lebih bagus lagi dalam hal *layout* dan lebih kompleks lagi dalam hal fungsi.
3. Aplikasi yang telah dibuat hendaknya lebih ditingkatkan lagi sistem pengamanannya agar tidak sembarangan orang yang dapat menjalankan aplikasi alat pendeteksi detak jantung dan tekanan darah serta suhu tubuh manusia tersebut. Misalnya dengan menambahkan *layout login* pada aplikasi tersebut. Jadi, hanya *username* dan *password* yang sudah ada dibuat di dalam program *android* saja yang bisa melakukan *login*.
4. Buat tampilan untuk gelombang dari tegangan *systole* dan *dystole*-nya yang terdeteksi, mmHg dari tekanan yang terdeteksi, serta dibuat tampilannya di layar aplikasi *android*.
5. Pada penelitian selanjutnya perlu diperhatikan dan diperhitungkan cara kerja alat secara *real*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus. “Nilai Normal Tanda-Tanda Vital (TTV)”. 03 Juni 2014.  
<http://mmcagus.blogspot.com/2012/07/nilai-normal-tanda-tanda-vital-ttv.html?m=1>
- Arifudin, Riza, dan Ardhi Prabowo. “App Inventor”. 27 Maret 2015.  
<http://rizaarifudin.info/wp-content/uploads/2011/03/Modul-Appinventor.pdf>
- Depari, Ganti. 2003. *Belajar Teori dan Keterampilan Elektronika*. Bandung: PT. Elex Media Komputindo
- Eka, Nindya. “Suhu Tubuh”. 03 Juni 2014.  
<http://nindyaeka.blogspot.com/2012/09/suhu-tubuh.html?m=1>
- Elektronika, Rangkaian. “Rangkaian Low Pass Filter”. 29 Maret 2015.  
<https://blograngkaianelektronika.wordpress.com/tag/pengertian-low-pass-filter>
- Friskamora. “Cara Mengatasi Tekanan Darah Tinggi”. 03 Juni 2014.  
<http://friskamora.blogspot.com/2009/02/cara-mengatasi-tekanan-darah-tinggi.html?m=1>
- Hasradin. 2012. *Jaringan WBN Multisensor untuk Aplikasi Monitoring Kesehatan Pasien*. Makassar: Universitas Hasanuddin
- Irawan. 2012. *Membuat Aplikasi Android untuk Orang Awam*. Palembang: Maxikom
- MDE, Chandra. “Rangkaian Sensor Suhu LM35”. 08 Februari 2014.  
<http://telinks.wordpress.com/2010/04/09/rangkaian-sensor-suhu-lm35>
- Mz, Andri. “Pulse Width Modulation”. 08 Februari 2014.  
[http://andri\\_mz.staff.ipb.ac.id](http://andri_mz.staff.ipb.ac.id)
- Nuryadin, R. 2012. *Aplikasi Jaringan Sensor Nirkabel untuk Monitoring Denyut Nadi*. Makassar: Universitas Hasanuddin
- P, Hernita. 2013. *Android Programming with Eclipse*. Yogyakarta: Andi
- P, Hernita. 2013. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Andi