

## **TUGAS AKHIR**

# **PROTOTIPE ALAT PENGUKURAN DETAK JANTUNG DAN VOLUME UDARA PARU-PARU BERBASIS ARDUINO UNO**

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



**Disusun Oleh :**

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**  
Erni Tantia Sari  
41413110150

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2017**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Erni Tantia Sari

N.I.M : 41413110150

Program Studi : Teknik elektro

Fakultas : Teknik

Judul skripsi : Prototipe Alat Pengukuran Detak Jantung Dan Volume Udara  
Paru-Paru Berbasis Arduino Uno

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

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

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**



Penulis

Erni Tantia Sari

## LEMBAR PENGESAHAN

### PROTOTIPE ALAT PENGUKURAN DETAK JANTUNG DAN VOLUME UDARA PARU-PARU BERBASIS ARDUINO UNO



Mengetahui,  
Koordinator Tugas akhir Ketua Program Studi

(Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT)

## ABSTRAK

Kesehatan merupakan investasi yang bernilai, terutama kesehatan organ-organ vital seperti jantung dan paru-paru. Untuk pemantauan kesehatan organ-organ tersebut tidaklah murah karena kita harus mengeluarkan biaya untuk pemeriksaaan tersebut dan membutuhkan tenaga ahli dalam menjalankan alat dan membaca hasil dari alat tersebut. Pada penelitian ini dilakukan perancangan prototipe alat yang dapat digunakan sendiri tanpa memerlukan keterampilan khusus dan tenaga ahli dalam menjalankan dan membaca hasil dari pengukuran.

Penulis menggunakan sensor max30100 dengan metode *pulse oxymeter* untuk pengukuran detak jantung. Oximeter menggunakan sifat hemoglobin yang mampu menyerap cahaya dan denyut alami aliran darah di dalam arteri. sedangkan pada pengukuran volume udara paru-paru menggunakan sensor tekanan mpx5700dp dengan menggunakan metode proses pernafasan hukum boyle. Penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman arduino mirip bahasa C yang digunakan pada AVR akan tetapi lebih sederhana. Untuk keluaran hasil ditampilkan pada *android* di *smartphone* yang terinterfase melalui bluetooth.

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi dan pengujian prototipe alat ukur detak jantung dan volume paru-paru yang dilakukan oleh 10 orang relawan yang masing-masing mempunyai perbedaan jenis kelamin dan umur, maka didapatkan nilai keakuratan sebesar 99,86% pada pengukuran detak jantung dan 89,38% pada pengukuran volume udara paru-paru.

Kata kunci : *Arduino, Android, detak jantung, kapasitas paru-paru*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir. Penulisan laporan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan Tugas Akhir ini, akhirnya penulis berhasil menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul *Prototipe Alat Pengukuran Detak Jantung Dan Volume Udara Paru-Paru Berbasis Arduino Uno*. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Eko Ihsanto, Ir, M.Eng Selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Mama, bapak, Wanda Pratiwi dan Deby Eka Chandra yang telah memberikan bantuan dukungan moril maupun materil hingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Rekan – rekan mahasiswa Universitas Mercu Buana yang memberikan arahan serta transfer ilmu sebagai bahan penyusun Tugas Akhir ini.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan karena keterbatasan dan hambatan yang dihadapi oleh penulis. Maka dengan senang hati penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi hasil yang lebih baik agar dikirimkan ke [ernitiantiasari@gmail.com](mailto:ernitiantiasari@gmail.com). Serta semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi bagi semua pembaca.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dari semua pihak yang membantu agar terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Jakarta, .....2017

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

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



### **BAB II LANDASAN TEORI**

2.1 Jantung.....	6
2.2 Denyut Jantung .....	7
2.3 Paru-Paru .....	8
2.4 Mekanisme Pernafasan.....	9
2.5 Dead Space .....	12
2.6 Hukum-Hukum Yang Berlaku Dalam Pernafasan.....	13
2.6.1      Hukum Boyle .....	13
2.6.2      Hukum Dalton .....	14
2.7 Arduino Uno .....	15
2.7.1      Sumber Daya Arduino Uno.....	17

2.7.2	Komunikasi .....	17
2.7.3	Pemrograman.....	17
2.8	Sensor MAX30100.....	18
2.9	Pulse Oximeter.....	19
2.10	Sensor Tekanan MPX5700DP .....	20
2.11	Android.....	21
2.12	Bluetooth HC-05 .....	22
2.13	Push Button .....	23
2.14	Google App Inventor .....	24

### **BAB III PERANCANGAN ALAT**

3.1	Perancangan Umum Alat .....	25
3.2	Tahap Perancangan Hardware Secara Diagram Blok .....	25
3.3	Perancangan Flowchart .....	26
3.4	Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	27
3.4.1	Perancangan <i>Bluetooth</i> .....	27
3.4.2	Perancangan Sensor max30100 .....	27
3.4.3	Perancangan Sensor Tekanan Mpx5700dp .....	28
3.4.4	Perancangan <i>push button</i> .....	29
3.4.4	Perancangan <i>hardware</i> keseluruhan .....	30
3.5	ADC di Arduino .....	30
3.6	Perancangan perangkat lunak ( <i>software</i> ).....	31
3.7	Konfigurasi App Inventor For Android .....	32
3.7.1	Perancangan Desain .....	32
3.7.2	Perancangan <i>Android</i> .....	36

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

4.1	Pengujian Koneksi antara Sensor dan Arduino .....	38
4.2	Pengujian Akurasi Pengukur Detak Jantung .....	39
4.3	Pengujian Akurasi Pengukur Kapasitas Paru-paru .....	41
4.4	Pengujian Koneksi Arduino Dengan <i>Android</i> .....	43
4.5	Pengujian Keseluruhan .....	43

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	48
5.2 Saran .....	48

**DAFTAR PUSTAKA.....****50****LAMPIRAN .....****52**

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1	Detak Jantung Per Menit Saat Istirahat .....	8
Tabel 2.2	Spesifikasi Arduino Uno .....	16
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Dan Perbandingan Detak Jantung Antara Alat Standar Dengan Prototipe .....	41
Tabel 4.2	Perbandingan Hasil Pengukuran Vital Capacity Dengan Perhitungan Secara Teori.....	42



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bagian-Bagian Jantung Manusia .....	6
Gambar 2.2	Paru-Paru Manusia .....	9
Gambar 2.3	Grafik Volume Udara Para Pernafasan .....	10
Gambar 2.4	Volume Udara Pernafasan .....	11
Gambar 2.5	Hukum Boyle .....	13
Gambar 2.6	Pernafasan Manusia .....	14
Gambar 2.7	Arduino Uno .....	16
Gambar 2.8	Pemrograman Arduino Uno .....	18
Gambar 2.9	Sensor MAX30100 .....	18
Gambar 2.10	Tingkat Penyerapan Darah Mengandung Oksigen Dan Terdeoksigenasi Pada Panjang Gelombang Yang Berbeda .....	19
Gambar 2.11	Komponen AC dan DC Oximeter.....	20
Gambar 2.12	Jenis Paket Dari Sensor Tekanan MPX5700 .....	21
Gambar 2.13	Logo Android .....	22
Gambar 2.14	Bluetooth HC-05 .....	23
Gambar 2.15	Push Button .....	24
Gambar 2.16	Logo App Inventor for Android .....	24
Gambar 3.1	Blok Diagram .....	25
Gambar 3.2	Flowchart Sistem .....	26
Gambar 3.3	Perancangan Bluetooth HC-05.....	27
Gambar 3.4	Perancangan Sensor MAX30100 .....	28
Gambar 3.5	Perancangan Sensor Tekanan MPX5700DP .....	29
Gambar 3.6	Perancangan Push Button .....	29
Gambar 3.7	Perancangan Keseluruhan Hardware.....	30
Gambar 3.8	Screen I .....	33
Gambar 3.9	Pengaturan Penyusun Screen I .....	34
Gambar 3.10	Screen II .....	35

Gambar 3.11	Pengaturan Penyusun <i>Screen II</i> .....	36
Gambar 3.12	Program <i>User Dan Password</i> .....	37
Gambar 3.13	Program <i>Bluetooth</i> .....	37
Gambar 4.1	Prototipe Alat Ukur Detak Jantung Dan Volume Paru-Paru .....	38
Gambar 4.2	Bagian-Bagian Prototipe Alat Ukur Detak Jantung Dan Volume Paru-Paru .....	39
Gambar 4.3	Pulse Oximeter .....	40
Gambar 4.4	Spesifikasi Pulse Oximeter .....	40
Gambar 4.5	Tampilan Aplikasi Pada <i>Android</i> .....	43
Gambar 4.6	Tampilan <i>Screen II</i> Pada <i>Android</i> .....	44
Gambar 4.7	Bluetooth Koneksi Antara Arduino Dan <i>Android</i> .....	44
Gambar 4.8	Status <i>Connect</i> Antara Arduino Dan <i>Android</i> .....	45
Gambar 4.9	Tampilan Awal Pengukuran Detak Jantung .....	46
Gambar 4.10	Tampilan Awal Pengukuran Volume Udara .....	47

