

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT UKUR
TEKANAN PERNAPASAN DAN VOLUME PERNAPASAN
PADA MANUSIA MENGGUNAKAN ARDUINO UNO
VIA ANDROID**



Disusun Oleh :

BIMA EVRIZA SURYA PRATAMA

NBI : 1461600147

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT UKUR
TEKANAN PERNAPASAN DAN VOLUME PERNAPASAN
PADA MANUSIA MENGGUNAKAN ARDUINO UNO
VIA ANDROID**



Disusun Oleh :

BIMA EVRIZA SURYA PRATAMA

NBI : 1461600147

FINAL PROJECT

DESIGN AND MAKING OF MEASURING PRESSURE AND BREATHING VOLUME IN HUMAN USING ARDUINO UNO VIA ANDROID

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of
Sarjana Komputer at Informatics Department



By :

Bima Evriza Surya Pratama

1461600147

INFORMATICS DEPARTMENT
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2020

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

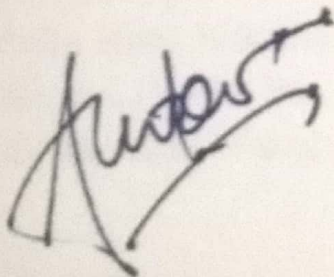
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Bima Evriza Surya Pratama
NBI : 1461600147
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT
UKUR TEKANAN PERNAPASAN DAN
VOLUME PERNAPASAN PADA MANUSIA
MENGUNAKAN ARDUINO UNO VIA
ANDROID

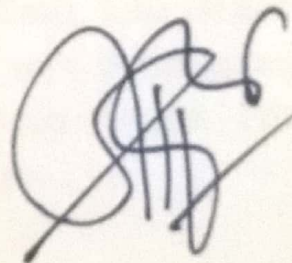
Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2



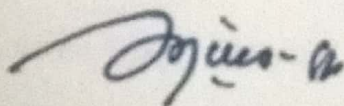
Anton Brevia Yunanda, ST., M.MT
NPP. 20460.00.0513



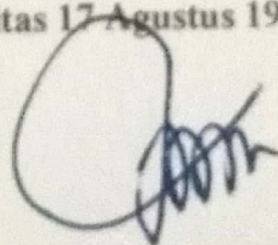
Dr. Fajar Astuti Hermawati, S.Kom., M.Kom
NPP : 20460000521

Dekan Fakultas Teknik Universitas
17 Agustus 1945 Surabaya

Ketua Program Studi Informatika
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Dr. Ir. H. Sajjo, M.Kes
NPP.20410.90.0197



Geri Kusnanto, S.Kom., MM.
NPP.20460.94.0401

SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bima Evriza Surya Pratama
Agama : Islam
Alamat Rumah : Jl.Medokan Semampir blok E/12

Dengan ini menyatakan skripsi yang berjudul:

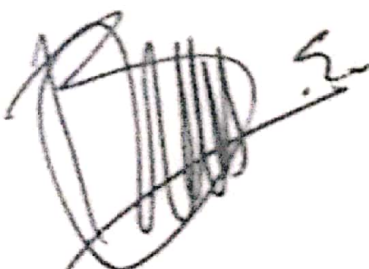
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT UKUR TEKANAN PERNAPASAN DAN VOLUME PERNAPASAN PADA MANUSIA MENGUNAKAN ARDUINO UNO VIA ANDROID

Adalah asli hasil kerja tulisan saya sendiri bukan hasil dari plagiat karya tulis ilmiah orang lain baik berupa artikel, thesis, maupun disertasi.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, jika dikemudian hari ternyata terbukti bahwa skripsi yang kami tulis adalah hasil plagiat, maka kami bersedia menerima sanksi. Dan saya bertanggung jawab secara mandiri tidak ada sangkut pautnya dengan Dosen Pembimbing dan Kelembagaan Fakultas Teknik Untag Surabaya.

Surabaya, 10 Juli 2020

Yang membuat



Bima Evriza Surya Pratama

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bima Evriza Surya Pratama
NBI : 1461600147
Fakultas / Program Studi : Teknik / Informatika
Judul Tugas Akhir : Perancangan dan Pembuatan Alat Ukur Tekanan Pernapasan dan Volume Pernapasan Pada Manusia Menggunakan Arduino Uno Via Android.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tipuan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun. Kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non-material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan mengalihmedia / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan saksi terberat berupa pembatalan kelulusan / kesarjanaan

Surabaya, 28 Juni 2020



Bima Evriza Surya Pratama

1461600147



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bima Evriza Surya Pratama
Fakultas : Teknik
Program Studi : Informatika
Jenis Karya : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, atas karya saya yang berjudul:

“Perancangan dan Pembuatan Alat Ukur Tekanan Pernapasan dan Volume Pernapasan pada Manusia Menggunakan Arduino Uno Via Android”

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 8 Juli 2020

Yang Menyatakan


Bima Evriza Surya Pratama

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah yang Maha Esa dan Yang maha Kuasa yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan HidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT UKUR TEKANAN PERNAPASAN DAN VOLUME PERNAPASAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO VIA ANDROID" sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan mendapatkan gelar Sarjana komputer, menyadari bahwa tanpa bantuan Allah dan orang tua serta do'a dari beberapa kawan dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah membantu penulis untuk menyelesaikan dengan baik.

Selain itu penulis ingin menyampaikan terima kasih yang mendalam kepada pihak-pihak berikut:

1. Keluarga tercinta, Bapak dan Ibu sebagai orang tua, serta adik sebagai saudara yang selalu mendoakan, memotivasi, memperhatikan, dan melengkapi segala keperluan penulis hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Bapak Anton Brevia Yunanda, ST.,M.MT selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan petunjuk alat, pengarahan alat, semangat serta bimbingan dari awal pembuatan alat dan sistem.
3. Ibu Dr. Fajar Astuti Hermawati, S.Kom.,M.Kom selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan petunjuk, pengarahan, semangat serta referensi-referensi jurnal yang telah diberikan.
4. Teman saya bernama wika dan haswin yang telah menemani penulis untuk membuat tugas akhir ini dari awal sampai selesai.
5. Pemilik warung mihong yang telah memberikan support berupa wifi, makanan dan minuman gratis.
6. Teman remas saya yang telah memberkan waktu luang untuk sekedar berbincang dan bercanda dimasjid.
7. Keluarga cemara yang telah mengajak penulis jalan-jalan ntuk merefreshingkan otak penulis.
8. Surabaya wapo yang telah memberikan support dan candaan yang begitu spesial.
9. Seluruh teman semasa kuliah saya yang telah memberikan semangat sangat banyak untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

ABSTRAK

Nama : Bima Evriza Surya Pratama
Program Studi : Informatika
Judul : Perancangan dan Pembuatan Alat Ukur Tekanan Pernapasan dan Volume Pernapasan Pada Manusia Menggunakan Arduino Uno Via Android

Pernapasan merupakan bagian terpenting dalam kehidupan manusia. Dalam hal ini proses terjadinya pernapasan ada didalam paru-paru, yang dimana manusia harus menghirup oksigen dan mengeluarkan oksigen. Untuk mengetahui kinerja pernapasan dapat dilihat dari beberapa aspek, salah satu contohnya yaitu kesehatan paru-paru. Pada umumnya kinerja paru-paru diihat dari tekanan dan aliran yang dihasilkan saat dihembuskan. Berdasarkan dalam permasalahan yang ada, manusia membutuhkan alat ukur yang dapat mengukur tekanan dan aliran pada napas yang berguna untuk mengetahui angka normal atau tidaknya saat bernapas. Maka dalam penelitian ini penulis membuat alat yang dapat mengukur aliran dan tekanan pada napas dan membuat aplikasi di android sebagai monitoring alat ukur. Pada laporan ini penulis menambahkan parameter untuk mengukur napas yaitu FVC (*Forced Volume Capacity*) dan FEV1 (*Forced Expiratory Volume 1 second*). Selain itu penulis menambahkan pengukuran pada penyakit *asma* dengan pembagian level ringan, moderat, parah yang diuji pada 20 orang sebagai sampelnya dan menghasilkan analisis yang berbeda saat mengukur *asma* dan menambahkan kegiatan pada sample sebelum pemeriksaan pernapasan sebagai nilai pembanding.

Kata Kunci : pernapasan, tekanan, aliran, android,

ABSTRACT

Name : Bima Evriza Surya Pratama
Departement : Informatics
Title : Design and Manufacture of Respiratory Pressure and Respiratory Volume Measures in Humans Using Arduino Uno Via Android

Breathing is the most important part in human life. In this case the process of breathing occurs in the lungs, which is where humans have to breathe oxygen and release oxygen. To find out the performance of breathing can be seen from several aspects, one example is the health of the lungs. In general, lung performance is seen from the pressure and flow produced when exhaled. Based on the existing problems, humans need a measuring tool that can measure pressure and flow in the breath which is useful for knowing the normal or not when breathing. So in this study the authors made a tool that can measure flow and pressure on the breath and make an application on Android as a monitoring tool. In this report the authors add parameters to measure breath namely FVC (Forced Volume Capacity) and FEV1 (Forced Expiratory Volume 1 second). In addition, the authors added measurements of asthma with the division of mild, moderate, severe levels that were tested on 20 people as a sample and produced a different analysis when measuring asthma and added activity to the sample before breathing examination as a comparison value.

Keywords: Breathing, Pressure, Flow, Android

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Maksud Dan Tujuan.....	3
BAB 2	5
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Studi Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Pengertian Pernapasan.....	7
2.2.2 Mekanisme Pernapasan Manusia.....	8
2.2.3 Volume Dan Udara Pernapasan Manusia.....	9
2.2.4 Anatomi Paru-Paru.....	10
2.2.5 Fisiologi Paru - Paru.....	12
2.2.6 Volume Dan Kapasitas Paru-Paru.....	14
2.3 Definisi Asma.....	15
2.3.1 Epidemiologi Asma.....	15
2.3.2 Etiologi Asma.....	16
2.3.3 Patofisiologi Asma.....	19
2.3.4 Klasifikasi Asma.....	20

2.3.5	Ciri-Ciri Tingkatan Asma	23
2.3.6	Gejala-Gejala Asma	25
2.4	Arduino Uno	25
2.5	Nodemcu V3	27
2.6	Sensor Aliran Yf-201	29
2.7	Sensor Tekanan Mpx5100	30
BAB 3	.....	33
METODE PENELITIAN	.....	33
3.1	Alur Penelitian	33
3.2	Perancangan Alat	36
3.2.1	Diagram Blok	36
3.2.2	Flow Chart Alat Ukur	37
3.2.3	Desain Rangkaian Sensor Tekanan Mpx5100gp	38
3.2.4	Desain Rangkaian Yf-S201	39
3.2.5	Desain Rangkaian Nodemcu	39
3.2.6	Desain Keseluruhan Perancangan Alat Ukur	40
3.3	Perancangan Aplikasi	41
3.3.1	Deskripsi Sistem	41
3.3.2	Desain Use Case Pada Aplikasi	42
3.3.3	Desain Flowchart Pada Aplikasi	43
3.3.4	Desain User Interface Aplikasi Android	44
3.4	Tools	48
BAB 4	.....	49
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	49
4.1	Rangkaian Alat Ukur Tekanan Dan Aliran Pernapasan Manusia	49
4.1.1	Desain Tempat Ala Ukur Tekanan Dan Aliran Napas	49
4.1.2	Pembuatan Kerangka Pipa	51
4.1.3	Tata Letak Pipa	52
4.1.4	Rangkaian Tata Letak Alat Ukur Aliran dan Tekanan Pada Pernapasan	53
4.2	Pengujian Alat Ukur Tekanan Dan Aliran Pada Napas Manusia	57

4.2.1	Manuver Alat Ukur.....	57
4.2.1	Hasil Alat Ukur Tekanan Dan Aliran Pada Napas Manusia.....	57
4.3	Pengujian Alat Ukur menggunakan Aplikasi pada Android	62
4.3.1	Hasil Aplikasi Pada Android	62
4.4	Pengujian Alat Ukur Pada Asma	64
BAB 5	.....	69
PENUTUP	.....	69
5.1	Kesimpulan	69
5.2	Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA	.....	71
LAMPIRAN	.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Anatomi Paru-Paru	10
Gambar 2. 2 Bagian Paru-Paru	11
Gambar 2. 3 Fisiologi Pernapasan Manusia	13
Gambar 2. 4 Arduino Uno	27
Gambar 2. 5 NodeMcu	28
Gambar 2. 6 Rangkaian NodeMcu	29
Gambar 3. 1 Alur penelitian	33
Gambar 3. 2 Diagram Blok	36
Gambar 3. 3 Flowchart Alat Ukur	37
Gambar 3. 4 Desain Rangkaian Sensor Tekanan	38
Gambar 3. 5 Desain Rangkaian Sensor Aliran	39
Gambar 3. 6 Desain Rangkaian NodeMcu	40
Gambar 3. 7 Desain Keseluruhan Perancangan Alat	40
Gambar 3. 8 Use Case Aplikasi	42
Gambar 3. 9 Flow Chart Aplikasi	43
Gambar 3. 10 Desain Mockup Aplikasi Connect ke IP	44
Gambar 3. 11 Desain Mockup Login pada Aplikasi	45
Gambar 3. 12 Desain Mockup Grafik Tekanan Pernapasan	46
Gambar 3. 13 Mockup Grafik Aliran Pernapasan	47
Gambar 4. 1 Desain Tempat Alat Ukur	49
Gambar 4. 2 Tempat Alat Ukur dari samping	50
Gambar 4. 3 Tempat Alat Ukur dari atas	50
Gambar 4. 4 Kerangka Pipa	51
Gambar 4. 5 Tata Letak Pipa pada Sensor Aliran	52
Gambar 4. 6 Tata letak Sensor Tekanan pada Pipa	53
Gambar 4. 7 Pemasangan kabel jumper ke Arduino Uno	54
Gambar 4. 8 Pemasangan kabel jumper ke Arduino Uno	55
Gambar 4. 9 Pemasangan kabel jumper ke sensor aliran	56
Gambar 4. 10 Hasil dari Uji Coba Sensor	56
Gambar 4. 11 Grafik Tekanan Pada Android	62
Gambar 4. 12 Grafik Aliran	62
Gambar 4. 13 Laporan Tekanan	63
Gambar 4. 14 Laporan Aliran	63
Gambar 5. 1 Rangkaian luar Alat ukur	73
Gambar 5. 2 Rangkaian Alat Ukur Dari Dalam	73
Gambar 5. 3 Testing Alat Ukur	74
Gambar 5. 4 Mencari Sample	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pertukaran Udara (James fernandes, 2018)	10
Tabel 2. 2 Klasifikasi Asma Orang Dewasa (GINA,2008)	21
Tabel 2. 3 Klasifikasi Asma pada Anak (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, Asma Pedoman & Penatalaksanaan di Indonesia, 2004)	22
Tabel 2. 4 Klasifikasi Asma menurut derajat serangan (GINA,2006)	23
Tabel 2. 5 Ciri-ciri Asma (Zulfikar et el,2008).....	24
Tabel 2. 6 Spesifikasi Arduino Uno (B.Gustomo, 2015).....	26
Tabel 2. 7 Spesifikasi NodeMcu	28
Tabel 4. 1 Tabel tingkat keparahan napas.....	57
Tabel 4. 2 Pengukuran FVC	58
Tabel 4. 3 Klasifikasi Sample.....	59
Tabel 4. 4 Pengukuran menggunakan FEV1	60
Tabel 4. 5 Klasifikasi Umur	61
Tabel 4. 6 Tingkat Keparahan pernapasan.....	64
Tabel 4. 7 Pemeriksaan Asma	65
Tabel 4. 8 Kondisi sebelum pemeriksaan	66