

SKRIPSI

**ALAT UKUR TEKANAN DARAH MENGGUNAKAN PROSES
KOMPUTER**



Disusun Oleh:

**MUFLIH AZIZ
M0216055**

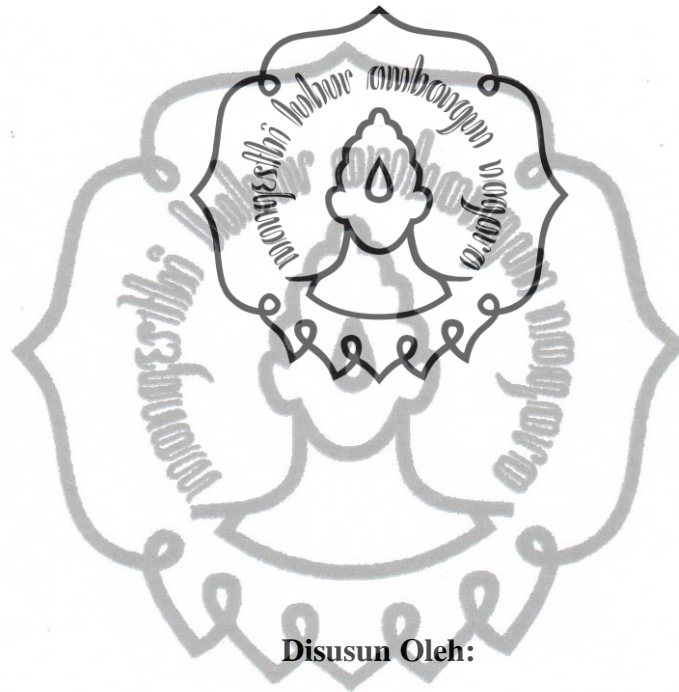
**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
JANUARI 2021**

commit to user

SKRIPSI

**ALAT UKUR TEKANAN DARAH MENGGUNAKAN PROSES
KOMPUTER**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian
persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Sains**



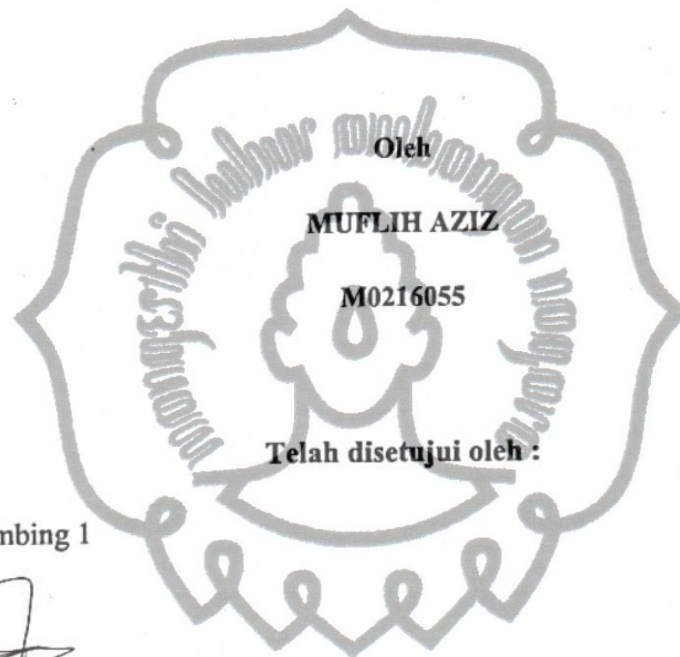
Disusun Oleh:

**MUFLIH AZIZ
M0216055**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
JANUARI 2021**

commit to user

HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI
ALAT UKUR TEKANAN DARAH MENGGUNAKAN PROSES
KOMPUTER



Pembimbing 1

Nuryani, S.Si, M.Si, P.hD

NIP 19690303200003 1 001

Tanggal 23/03/2021

Pembimbing 2

Drs. Drs. Darmanto, M.Si,

NIP 19610614198803 1 002

Tanggal 17/01/2021

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **ALAT UKUR TEKANAN DARAH MENGGUNAKAN
PROSES KOMPUTER**

Yang ditulis oleh:

Nama : Muflih Aziz

NIM : M0216055

Telah Diuji dan dinyatakan lulus oleh dewan penguji pada

Hari : Senin

Tanggal : 18 Januari 2021

Dewan Penguji:

1. Ketua Penguji

Darsono, S. Si, M. Si

NIP 197007271997021001

2. Sekretaris Penguji

Dr. Eng. Kusumandari, S. Si, M. Si

NIP 198105182005012002

3. Anggota Penguji 1

Nuryani, S. Si, M. Si, Ph. D

NIP 196903032000031001

4. Anggota Penguji 2

Drs. Darmanto, M. Si

NIP 196106141988031002

23 MAR 2021

Disahkan pada tanggal

Oleh

Kepala Program Studi Fisika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Sebelas Maret Surakarta



Agus Supriyanto, S. Si, M. Si

NIP 19690826199903 1 001

commit to user

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “ALAT UKUR TEKANAN DARAH MENGGUNAKAN PROSES KOMPUTER” adalah benar benar hasil penelitian yang saya lakukan. Skripsi ini tidak menggunakan alat yang sama dengan yang telah dipublikasi atau ditulis orang lain.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar. Saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut. Skripsi ini boleh dirujuk secara bebas tanpa harus meminta izin kepada penulis



Surakarta, 08 Januari 2021

Muflih Aziz

MOTTO

“Memerangi hidup bukan hanya tentang pengalaman,
siapkan saja keberuntungan”

- Penulis

“Ngantuk tidur, capek mandi, lapar makan,
segerakan agar aktivitas lancar”

-Ayah Penulis (Maesaroh)

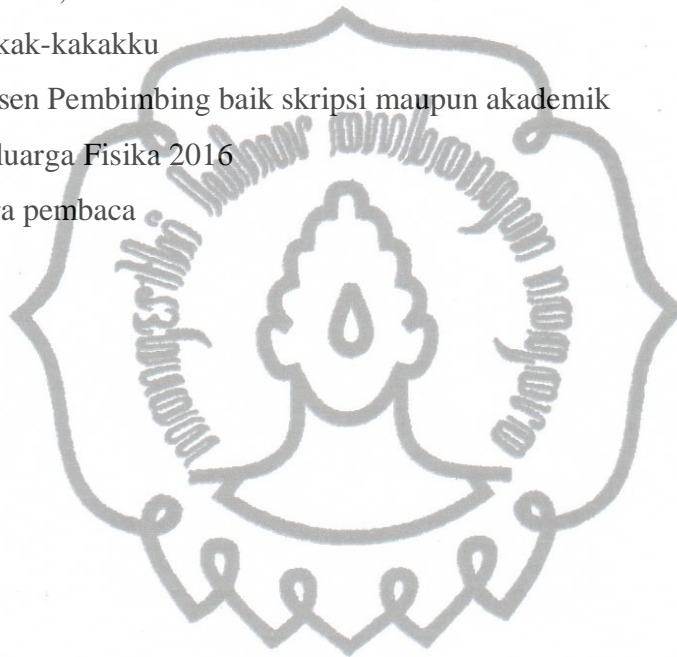


PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT karena dengan ridho-Nya skripsi ini dapat saya selesaikan. Nikmat waktu yang diberikan kepada hamba-Nya dapat saya pergunakan untuk menyelesaikan tugas diakhir masa perkuliahan.

Kupersembahkan skripsi ini kepada orang-orang terkasih:

- ❖ Bundaku, Siti Khomsatun
- ❖ Ayahku, Maesaroh
- ❖ Kakak-kakakku
- ❖ Dosen Pembimbing baik skripsi maupun akademik
- ❖ Keluarga Fisika 2016
- ❖ Para pembaca



Alat Ukur Tekanan Darah Menggunakan Proses Komputer

MUFLIH AZIZ

Prodi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Sebelas Maret, Surakarta 57126

ABSTRAK

Tekanan darah merupakan informasi penting dalam bidang kesehatan. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur tekanan darah adalah tensimeter (*sphygmomanometer*). Berdasarkan penggunaannya, tensimeter dibagi menjadi analog dan digital. Tensimeter analog membutuhkan adanya stetoskop untuk penentuan sistol dan diastol. Tensimeter digital menggunakan metode osilometri dan lebih praktis. Alat ukur tekanan darah yang dirancang menggunakan Arduino UNO R3 dengan mikrokontroler ATmega328P dan sensor tekanan udara MPX5050DP. Sensor MPX5050DP memiliki jangkauan daerah pengukuran dari (0 – 50) kPa atau (0 – 350) mmHg yang dapat digunakan untuk pengukuran tekanan darah. Alat ukur dirancang kemudian diujicobakan kepada tiga orang pasien laki-laki berumur 23 tahun. Data yang diperoleh merupakan nilai tekanan manset yang kemudian disajikan dalam bentuk grafik. Data tersebut dianalisis untuk menentukan nilai sistol dan diastol. Hasil pengujian memiliki persentase kesalahan dari nilai perbandingan antara hasil tekanan darah yang terukur menggunakan alat yang dirancang dengan hasil tensimeter digital OMRON HEM 8712 sebagai referensi. Rentang kesalahan pada pasien pertama yaitu pada sistol sebesar 2,70 % hingga 10,13 %, dan diastol sebesar 0,00 % hingga 3,70 %. Rentang kesalahan pada pasien kedua yaitu pada sistol sebesar 22,50 % hingga 40,00 %, dan diastol sebesar 3,23% hingga 14,52 %. Rentang kesalahan pada pasien ketiga yaitu pada sistol sebesar 2,10 % hingga 13,68 %, dan rentang diastol pada 5,79 % hingga 10,14 %.

Kata kunci: Arduino UNO R3, MPX5050DP, OMRON HEM 8712, sensor tekanan udara, Tekanan darah

Measuring Blood Pressure Using a Computer Process

MUFLIH AZIZ

Physics study program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences

Sebelas Maret University, Surakarta 57126

ABSTRACT

Blood pressure is important information in the health sector. The measuring instrument used to measure blood pressure is a tensimeter (sphygmomanometer). Based on its use, tensimeter is divided into analog and digital. Analog tensimeters require a stethoscope for determination of systole and diastole. The digital blood meter uses the oscillometric method and is more practical. Blood pressure measuring instrument designed using Arduino UNO R3 with ATmega328P microcontroller and MPX5050DP air pressure sensor. The MPX5050DP sensor has a measuring area range of (0 - 50) kPa or (0 - 350) mmHg which can be used for blood pressure measurement. The measuring instrument was designed and then tested on three male patients aged 23 years. The data obtained is the value of the cuff pressure which is then presented in graphical form. The data were analyzed to determine the systolic and diastole values. The test results have an error percentage of the comparison value between the measured blood pressure results using a device designed with the OMRON HEM 8712 digital tensimeter results as a reference. The error ranges in the first patient were systole of 2.70% to 10.13%, and diastole of 0.00% to 3.70%. The error ranges in the second patient were in systole of 22.50% to 40.00%, and diastole of 3.23% to 14.52%. The error range in the third patient was in systole of 2.10% to 13.68%, and the diastole range of 5.79% to 10.14%.

Keywords: Air pressure sensor, Arduino UNO R3, Blood pressure, MPX5050DP, OMRON HEM 8712

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis ucapkan kepada Allah SWT. Karena-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Alat Ukur Tekanan Darah menggunakan Proses Komputer. Pada kesempatan ini perkenankanlah Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak berikut:

1. Nuryani, S. Si, M. Si, Ph. D, selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan kemudahan dan izin dalam memberikan bimbingan, masukan, arahan, saran, serta semangat dalam pengerjaan skripsi ini.
2. Drs. Darmanto, M. Si selaku pembimbing 2 yang telah memberikan dukungan, dan semangat dalam pengerjaan skripsi.
3. Drs. Suharyana, M. Sc selaku pembimbing akademik yang selalu memperhatikan kondisi akademik Penulis.
4. Seluruh dosen Fisika MIPA Universitas Sebelas Maret yang telah memberikan ilmu yang sangat berguna bagi Penulis.
5. Bundaku Siti Khomsatun, ayahku Maesaroh, dan kakak kakaku Arif Fauzi dan Sa'id Musthafa yang selalu memberikan dukungan dan doa-doa agar dilancarkan proses pengerjaan skripsi ini.
6. Linda Yuswara, teman, sahabat, musuh, dan pendamping setia dalam menjalani hari dan selalu memberi masalah yang tiada hentinya.
7. Anak – anak kontarakan yang sangat nyaman dengan rumah yang kotor dan berantakan.
8. Teman teman mabar *game* yang selalu datang larut dan main sampai tengah malam yang selalu menggoda diri untuk ikutan join party Mobile Legend
9. Kepada Bimbim dan Gusgus (meninggal dalam proses penyelesaian skripsi), bimbim yang selalu mengganggu jam tidur, subuh subuh ngajak main dan selalu marah marah dan merobek lembar lembar kertas penelitian.
10. Kepada laptop ASUS Putih yang tidak ada hentinya menemani penulis dalam proses pengerjaan skripsi dan sebagai pelampiasan hobi.
11. Terimakasih juga kepada seluruh pihak yang tidak mengganggu, karena masih terlalu banyak yang mengganggu skripsi saya semakin tertunda tunda

commit to user

12. Tidak lupa juga terimakasih kepada kamar mandi (WC) karena setiap hari menolong penulis ketika bangun tidur mengalami tremor, dan karena tidak ada lemari yang bisa dimasuki WC pun jadi.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian ini banyak kekurangan. Penulis bersedia menerima kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua kategori profesi pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Surakarta, 3 Januari 2021



Penulis

PUBLIKASI

Sebagian skripsi saya yang berjudul “Alat Ukur Tekanan Darah menggunakan Proses Komputer” akan dipublikasikan dalam “Jurnal Fokus Elektroda: Energi Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Elektronika, dan Kendali” <http://ojs.uho.ac.id/> Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo.



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HAMALAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN ABSTRAK	viii
HALAMAN ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	x
HALAMAN PUBLIKASI	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	2
1.3 Perumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Jantung	4
2.2 Tekanan Darah	5
2.3 Dasar Pengukuran Tekanan Darah	7
2.3.1 Tekanan Darah Tinggi (Hipertensi)	9
2.3.2 Tekanan Darah Rendah (Hipotensi)	9
2.3.3 Tekanan Darah Normal	10
2.4 Metode Osilometri	10
2.5 Arduino UNO R3	11
2.6 Sensor MPX5050DP	12
2.7 Sphygmomanometer (Tensimeter)	13
BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.2.1 Alat yang Digunakan	14
3.2.2 Software Khusus yang Digunakan	15
3.3 Prosedur Penelitian	15
3.3.1 Perancangan Alat Ukur Tekanan Darah	15
3.3.1.1 Sensor MPX5050DP	15
3.3.1.2 Arduino Uno R3	16
3.3.1.3 Motor Pompa Mitsumi MAP-AM-265	17

3.3.1.4 Katup Solenoid 5 Volt 3 Port	17
3.3.1.5 Rangkaian Keseluruhan	18
3.3.2 Analisis Sinyal	19
3.3.3 Diagram Alir Penelitian.....	21
3.3.3.1 Pengukuran Nilai Maksimum dan Minimum Alat	21
3.3.3.2 Pengukuran Tekanan Darah menggunakan Alat yang Dirancang	22
3.4 Teknik Analisa Data.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Prinsip Kerja Alat Ukur Tekanan Darah menggunakan Sensor MPX5050DP	25
4.2 Pengujian Komponen Alat	26
4.3 Pengujian dengan Program Arduino IDE.....	27
4.4 Pengambilan dan Analisis Data	28
4.4.1 Pengukuran Pasien Pertama.....	29
4.4.2 Pengukuran Pasien Kedua	31
4.4.3 Pengukuran Pasien Ketiga	33
BAB V PENUTUP	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Level Tekanan Darah Orang Dewasa.....	9
Tabel 2.2 Data spesifikasi dari Sensor MPX5050DP	11
Tabel 4.1 Pengukuran Tekanan Minimum dan Maksimum.....	27
Tabel 4.2 Data Sistol dan Diastol pada Pengukuran Tekanan Darah	35
Tabel 4.3 Persentase data Labil pada Pengukuran Tekanan Darah	36
Tabel 4.4 Tingkat Kesalahan pada Pengukuran Tekanan Darah.....	37



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. A-C merupakan variasi posisi tangan pada saat pengukuran yang menyebabkan hasil pengukuran berbeda-beda	6
Gambar 2.2 Berbagai macam Tensimeter	7
Gambar 3.1 Diagram Struktur Sensor MPX5050DP	15
Gambar 3.2 Fungsi Pin – Pin pada Arduino UNO R3	16
Gambar 3.3 Motor Pompa Udara Mikro 5~7 Volt DC	17
Gambar 3.4 Katup Solenoid 5V dengan 3 buah port	17
Gambar 3.5 Rangkaian Alat Ukur Tekanan Darah	19
Gambar 3.6 Diagram Alir Pengukuran Tekanan Minimum dan Maksimum Alat	21
Gambar 3.7 Diagram Alir Pengukuran Tekanan Darah	22
Gambar 4.1 Grafik Tekanan terhadap Waktu pada Pengukuran Tekanan Darah	28
Gambar 4.2 Grafik Tekanan terhadap Waktu pada Pengukuran Tekanan Darah Pasien Pertama	30
Gambar 4.3 Grafik Tekanan terhadap Waktu pada Pengukuran Tekanan Darah Pasien Kedua	32
Gambar 4.4 Grafik Tekanan terhadap Waktu pada Pengukuran Tekanan Darah Pasien Ketiga	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran Program Arduino IDE.....	44
Lampiran Foto Alat dan Pengukuran Kepada Pasien	47

