

**KALIBRATOR TEKANAN BERBASIS ATMEGA8 DENGAN
INTERFACE KOMPUTER DAN PENYIMPANAN EKSTERNAL**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian
Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md.)
Program Studi D3 Teknik Elektromedik



Oleh :

MUTIARA TRI SULSI

20153010062

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2018

PERNYATAAN

Penulis menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat Profesi Ahli Madya atau gelar kesarjanaan pada suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 8 Agustus 2018

Yang menyatakan,



Mutiara Tri Sulsi

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Kalibrator Tekanan Berbasis Atmega8 Dengan Interface Komputer Dan Penyimpanan Eksternal”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar *Ahli Madya* pada Program Studi D3 Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan tesis ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Allah SWT, selalu memberi kemudahan dalam setiap kesulitan. Kepada keluarga Bapak, Mama, Aka-aka semua, Unen yang selalu menjadi alasan disetiap langkah kaki serta selalu menjadi tameng disetiap masalah.
2. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si. selaku Direktur Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Ibu Meilia Safitri, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
3. Ibu Erika Loniza, S.T., M.Eng selaku penguji, Ibu Hanifah Rahmi Fajrin, S.T., M.Eng, selaku dosen pembimbing Satu, dan Ibu Desy Rahmasari, S.T., selaku dosen pembimbing Kedua, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.

4. Para Dosen Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
5. Kepada Bapak, Darajat, Mas Royan, Mas Bowo, Mas Hasan yang selalu membantu dan seluruh rekan-rekan di RS Roemani Semarang. Kepada PT SIS Semarang yang menemani mengambil data, dan Badan Kalibrasi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta yang telah mengkalibrasi alat tugas akhir saya.
6. Para Laboran, Kak Tiar, Kak Ahmad, Kak Wisnu, terlalu banyak khilaf dan salah yang dilakukan oleh penulis serta terimakasih untuk semua pelajaran dan pengalaman yang diberikan.
7. Segenap warga (mahasiswa) Vokasi 2015 yang setia menjadi teman ngopi dikala gabut melanda. Teman-teman HIMATEM, BEM Vokasi, rekan Panitia Mataf Vokasi 2016-2017 terimakasih atas pengalaman berorganisasi yang sangat layak untuk dikenang. Terakhir, terkhusus Incredible TEM B kalian mengaggumkan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat dan memberikan wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Yogyakarta, 8 Agustus 2018

Mutiara Tri Sulsi

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (٥)

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (٦)

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan

(QS Al-Insyirah: 5-6)

مَعَنَا اللَّهُ إِنَّ تَحْزَنَ لَا

"Janganlah engkau bersedih, Sesungguhnya Allah bersama kita"

TUGAS AKHIR INI

SAYA PERSEMBAHKAN BAGI YANG SANGAT BERARTI:

- Allah SWT.
- Nabi Muhammad SAW para sahabat dan Keluarga Beliau
- Orang Tua Saya Bapak, Mama, seluruh kakakku, dan Unen
 - Pembimbing Saya Ibu Hanifah Dan Ibu Desy
 - Partner Pembuatan Program Alat ini Mas Royan
 - Dan Untuk Semua Temen-Teman Saya

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Tekanan Darah	9
2.2.2 <i>Suction pump</i>	10
2.2.3 <i>Sphygmomanometer</i>	11
2.2.4 Kalibrasi	11
2.2.5 Sensor Tekanan MPXV4115V	12
2.2.6 Sensor Tekanan MPX5100	13
2.2.7 ATmega8	14
2.2.8 Liquid Crystal <i>Display</i> (LCD)	14
2.2.9 Tehnik Analisis Data	15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Diagram Proses Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.3 Diagram Blok Sistem.....	20
3.4 Diagram Mekanis Sistem.....	22
3.5 Pembuatan Program.....	23
3.6 Diagram Alir Proses.....	26
3.6.1 Diagram Alir Proses Tes Kebocoran <i>Sphygmomanometer</i> ..	26
3.6.2 Diagram Alir Proses Pengukuran Tekanan <i>Sphygmomanometer</i>	28
3.6.3 Diagram Alir Proses Pengukuran Tekanan <i>Suction pump</i> ...	30
3.7 Modul Rangkaian Minimum sistem ATmega 8	32
3.8 Uji coba Modul TA dengan pembanding alat <i>DPM</i>	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Spesifikasi Alat	35
4.2 Kinerja sistem keseluruhan	36
4.3 Hasil Pengukuran <i>Test point</i>	37
4.3.1 Pengukuran <i>Output Sensor</i>	37
4.3.2 Hasil Pengukuran <i>Test point</i> Sensor Tekanan Negatif MPXV4115V	37
4.3.3 Hasil Pengukuran <i>Test point</i> Sensor Tekanan Positif MPX5100GP	39
4.4 Hasil Pengukuran terhadap kalibrator untuk mengukur naik <i>Sphygmomanometer</i>	40
4.4.1 Pengukuran Tekanan 0	41
4.4.2 Pengukuran Tekanan 50 mmHg.....	42
4.4.3 Pengukuran Tekanan 100	43
4.4.4 Pengukuran Tekanan 150	44
4.4.5 Pengukuran Tekanan 200	45

4.4.6	Pengukuran Tekanan 250	46
4.5	Hasil Pengukuran Terhadap Kalibrator Untuk Mengukur Tekanan Turun Sphygmomnometer	47
4.5.1	Pengukuran Tekanan 0 mmHg.....	47
4.5.2	Pengukuran Tekanan 50 mmHg.....	49
4.5.3	Pengukuran Tekanan 100 mmHg.....	50
4.5.4	Pengukuran Tekanan 150 mmHg.....	51
4.5.5	Pengukuran Tekanan 200 mmHg.....	52
4.5.6	Pengukuran Tekanan 250 mmHg.....	53
4.6	Hasil Pengukuran Tekanan Kebocoran pada Sphygmomnometer ...	54
4.7	Hasil Pengukuran terhadap Kalibrator untuk mengukur Tekanan Naik <i>Suction pump</i>	55
4.7.1	Pengukuran Tekanan 0	55
4.7.2	Pengukuran Tekanan -50.....	55
4.7.3	Pengukuran Tekanan -100.....	56
4.7.4	Pengukuran Tekanan -150.....	57
4.7.5	Pengukuran Tekanan -200.....	58
4.7.6	Pengukuran Tekanan -250.....	59
4.7.7	Pengukuran Tekanan -300.....	60
4.7.8	Pengukuran Tekanan -350.....	61
4.7.9	Pengukuran Tekanan -400.....	62
4.8	Hasil Pengukuran terhadap kalibrator untuk mengukur tekanan turun <i>Suction pump</i>	62
4.8.1	Pengukuran Tekanan 0	63
4.8.2	Pengukuran Tekanan -50.....	63
4.8.3	Pengukuran Tekanan -100.....	64
4.8.4	Pengukuran Tekanan -150.....	65
4.8.5	Pengukuran Tekanan -200.....	66
4.8.6	Pengukuran Tekanan -250.....	67

4.8.7	Pengukuran Tekanan -300.....	68
4.8.8	Pengukuran Tekanan -350.....	69
4.8.9	Pengukuran Tekanan -400.....	70
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1	KESIMPULAN	74
5.2	SARAN	75
DAFTAR PUSTAKA		76
LAMPIRAN		78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor MPXV4115V [12].	13
Gambar 2.2 Sensor MPX5100 [13].	13
Gambar 2.3 ATmega8 [15].	14
Gambar 2.4 Modul LCD Karakter 2x16 [14].	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses.	17
Gambar 3.2 Diagram Alir Proses.	20
Gambar 3.3 Diagram Mekanis Sistem.	23
Gambar 3.4 Listing program Rumus Tekanan Sphygmomanometer.	23
Gambar 3.5 Listing program Rumus Tes Kebocoran Sphygmomanometer.	24
Gambar 3.6 Listing program Rumus Tekanan Suction Pump.	25
Gambar 3.7 Diagram Alir Proses Tes Kebocoran.	27
Gambar 3.8 Diagram Alir Proses Pengukuran tekanan Sphygmomanometer.	29
Gambar 3.9 Diagram Alir Proses Pengukuran Tekanan Suction pump.	31
Gambar 3.10 Rangkaian Minimum sistem.	33
Gambar 3.11 DPM Fluke 4	34
Gambar 4.1 Alat Tugas Akhir.	35
Gambar 4.2 Rangkaian output sensor.	37
Gambar 4.3 Diagram Pengukuran Output Test point Sensor MPXV4115V.	38
Gambar 4.4 Diagram Pengukuran Test point MPX5100GP.	40
Gambar 4.5 tampilan pengiriman ke komputer.	71
Gambar 4.6 tampilan computer.	71
Gambar 4.7 tampilan pengiriman ke komputer.	72
Gambar 4.8 tampilan komputer.	72
Gambar 4.9 tampilan pengiriman ke komputer.	72
Gambar 4.10 tampilan komputer.	73

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengukuran Test point Sensor MPXV4115V	37
Tabel 4.2 Pengukuran Test point Sensor MPX5100GP	39
Tabel 4.3 Data Pengukuran Tekanan 0	41
Tabel 4.4 Data Pengukuran Tekanan 50 mmHg.....	42
Tabel 4.5 Data Pengukuran Tekanan 100	43
Tabel 4.6 Data Pengukuran tekanan 150	44
Tabel 4.7 Data Pengukuran Tekanan 200	45
Tabel 4.8 Data Pengukuran Tekanan 250	46
Tabel 4.9 Data Pengukuran Tekanan 0	48
Tabel 4.10 Data Pengukuran Tekanan 50	49
Tabel 4.11 Data Pengukuran Tekanan 100	50
Tabel 4.12 Data Pengukuran Tekanan 150	51
Tabel 4.13 Data Pengukuran Tekanan 200	52
Tabel 4.14 Data Pengukuran Tekanan 250	53
Tabel 4.15 Data Pengukuran Tes Kebocoran	54
Tabel 4.16 Data Pengukuran Tekanan 0	55
Tabel 4.17 Data Pengukuran Tekanan -50.....	56
Tabel 4.18 Data Pengukuran Tekanan -100.....	56
Tabel 4.19 Data Pengukuran tekanan -150.....	57
Tabel 4.20 Data Pengukuran Tekanan -200.....	58
Tabel 4.21 Data Pengukuran Tekanan -250.....	59
Tabel 4.22 Data Pengukuran Tekanan -300.....	60
Tabel 4.23 Data Pengukuran Tekanan -350.....	61
Tabel 4.24 Data Pengukuran Tekanan -400.....	62
Tabel 4.25 Data Pengukuran Tekanan 0	63
Tabel 4.26 Data Pengukuran Tekanan -50.....	64

Tabel 4.27 Data Pengukuran Tekanan -100.....	64
Tabel 4.28 Data Pengukuran Tekanan -150.....	65
Tabel 4.29 Data Pengukuran Tekanan -200.....	66
Tabel 4.30 Data Pengukuran Tekanan -250.....	67
Tabel 4.31 Data Pengukuran Tekanan -300.....	68
Tabel 4.32 Data Pengukuran Tekanan -350.....	69
Tabel 4.33 Data Pengukuran Tekanan -400.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	78
Hasil Perhitungan Modul Tugas Akhir Pada Sphygmomanometer	78
Hasil Perhitungan Modul Tugas Akhir Pada Suction Pump.....	79
Pembuatan Program.....	82
Sertifikat Kalibrasi DPM Fluke 4 PT. SIS Semarang	86
Dokumentasi Pembuatan Alat dan Pengujian	86
Sertifikat Kalibrasi Modul Tugas Akhir.....	87