

**ALAT PENGATUR ALIRAN INFUS DILENGKAPI
SENSOR OCCLUSION DAN SENSOR EMPTY
BERBASIS ARDUINO**

TUGAS AKHIR

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

Program Studi D3 Teknologi Elektro-Medis



Oleh

ALAUDDIN MUWAHHID

20163010052

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2020

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 Januari 2020

Yang menyatakan

Alauddin Muwahhid

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Alat Pengatur Aliran Infus Dilengkapi Sensor *Occlusion* dan Sensor *Empty* Berbasis Arduino”. Proposal tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya Program Studi D3 Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

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

1. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si selaku Direktur Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta dan Meilia Safitri, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
2. Hanifah Rahmi Fajrin, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing satu, dan Susilo Ari Wibowo, S.T. selaku dosen pembimbing kedua, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
3. Penghargaan dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada umi dan abi yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril dan materiil. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat, kesehatan, karunia dan keberkahan di dunia dan di akhirat atas jasa yang telah diberikan kepada penulis.
4. Para Dosen Program Studi Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
5. Para Karyawan/wati Program Studi Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam proses belajar.

6. Laboran Progam Studi Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmu serta membantu penulis dalam proses belajar.
7. Teman-teman seperjuangan mahasiswa jurusan Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta angkatan 2016, yang telah banyak berdiskusi dan bekerjasama dengan penulis selama masa pendidikan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa proposal 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 Januari 2020

Alauddin Muwahhid

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Infus	7
2.2.2 <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	9
2.2.3 Arduino Uno R3.....	10
2.2.4 <i>Photodiode</i>	11
2.2.5 <i>Motor stepper</i>	12
2.2.6 Driver Motor A4988	14
2.2.7 Rangkaian Komparator	15
2.2.8 <i>Buzzer</i>	16
2.2.9 Loadcell.....	17
2.2.10 HX711	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Diagram Block Sistem.....	19
3.2 Diagram Alir Program.....	20
3.3 Diagram Mekanis Sistem	22

3.4	Alat dan Bahan	23
3.4.1	Alat.....	23
3.4.2	Bahan.....	23
3.5	Proses Pembuatan Perangkat Keras.....	24
3.5.1	Rangkaian Counter Tetes	24
3.5.2	Rangkaian Sensor Gelembung	25
3.5.3	Rangkaian Monostabil	26
3.5.4	Rangkaian Minimum Sistem Arduino	27
3.6	Pembuatan Program	28
3.6.1	Listing program pembacaan tetesan.....	28
3.6.2	Program sensor <i>occlusion</i>	29
3.6.3	Litsing Program <i>motor stepper</i>	30
3.6.4	Litsing Program mode.....	31
3.6.5	Listing program pemilihan <i>flow</i>	31
3.6.6	Listing program pemilihan volume.....	33
3.6.7	Listing program sensor <i>empty</i>	34
3.6.8	Listing program perintah mulai.....	35
3.6.9	Program Berhenti	36
3.7	Teknik Analisis Data	37
3.7.1	Rata-rata	37
3.7.2	Simpangan.....	38
3.7.3	Presentase <i>error</i>	38
3.8	Teknik Pengujian.....	38
3.8.1	Pengujian Kecepatan <i>Flow</i>	38
3.8.2	Pengujian Volume Maximal	39
3.8.3	Sensor Gelembung	39
3.8.4	Sensor <i>Occlusion</i>	39
3.8.5	Sensor <i>Empty</i>	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Spesifikasi Alat.....	40
4.2	Hasil Pengujian.....	41
4.2.1	Hasil Pegujian Kecepatan <i>Flow</i>	41

4.2.2	Hasil Pegujian Maksimal Volume	47
4.2.3	Hasil Pengujian Sensor gelembung.....	52
4.2.4	Pengujian Sensor Occlusion.....	54
4.2.5	Pengujian Sensor <i>Empty</i>	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		57
5.1	Kesimpulan.....	57
5.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA		59
LAMPIRAN.....		61

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat.....	23
Tabel 3.2 Bahan	23
Tabel 4. 1 Data hasil Pengukuran pada Variabel 0,50 ml/min.....	42
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengukuran pada Variabel 0,75 ml/min.....	43
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengukuran pada Variabel 1,00 ml/min.....	45
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengukuran Maksimal <i>Volume</i> pada Variabel 0,50 ml/min	47
Tabel 4. 5 Data Hasil Pengukuran Maksimal <i>Volume</i> pada Variabel 0,75 ml/min	49
Tabel 4. 6 Data Hasil Pengukuran Maksimal <i>Volume</i> pada Variabel 1,00 ml/min	51
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Sensor Gelembung	53
Tabel 4. 8 Hasil pengujian sensor <i>occlusion</i>	54
Tabel 4. 9 Hasil pengujian sensor <i>empty</i>	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Infus.....	9
Gambar 2.2 <i>Liquid crystal display</i>	10
Gambar 2.3 Arduino Uno R3.....	11
Gambar 2.4 Skematik fotodiode	12
Gambar 2.5 Prinsip Kerja <i>Motor stepper</i>	13
Gambar 2.6 <i>Motor stepper</i> dengan Lilitan Unipolar.....	14
Gambar 2. 7 Driver motor A4988.....	14
Gambar 2.8 Rangkaian Komparator	15
Gambar 2.9 Transistor sebagai Open Collector.....	16
Gambar 2.10 Simbol <i>Buzzer</i>	16
Gambar 2. 11 HX711	18
Gambar 3.1 Diagram Block Alat	19
Gambar 3.2 Diagram Alir Program.....	21
Gambar 3.3 Diagram Mekanis Sistem	22
Gambar 3. 4 Rangkaian Sensor Tetes	24
Gambar 3. 5 Rangkaian Sensor Gelembung	25
Gambar 3. 6 Rangkaian Monostabil	26
Gambar 3. 7 Rangkaian Sistem Minimum Arduino	27
Gambar 3. 8 Listing program pembacaan sensor tetesan.....	28
Gambar 3. 9 Listing program <i>Occlusion</i>	29
Gambar 3. 10 Listing program pengendalian motor	30

Gambar 3. 11 Litsing Program Mode	31
Gambar 3. 12 Litsing Program pemilihan <i>flow</i>	32
Gambar 3. 13 Listing program pemilihan volume	33
Gambar 3. 14 Listing program sensor <i>empty</i>	34
Gambar 3. 15 Listing program perintah mulai	35
Gambar 3. 16 Listing Program Berhenti	36
Gambar 4. 1 (a) Foto Alat tampak dari depan (b) Foto alat tampak dari belakang	40
Gambar 4. 2 Grafik Pengukuran Kecepatan <i>Flow</i> pada 0,50 ml/min	43
Gambar 4. 3 Grafik Pengukuran Kecepatan <i>Flow</i> pada 0,75 ml/min	44
Gambar 4. 4 Grafik Pengukuran Kecepatan <i>Flow</i> pada 1,00 ml/min	46
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Pengukuran Maksimal <i>Volume</i> pada Variabel 0,50 ml/min	48
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Pengukuran Maksimal <i>Volume</i> pada Variabel 0,75 ml/min	50
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Pengukuran Maksimal <i>Volume</i> pada Variabel 1,00 ml/min	52