

**ELECTRICAL SYRINGE PUMP DENGAN DUA MODE  
UNTUK TINDAKAN PENGOBATAN ANALGESIK**

**TUGAS AKHIR**

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



Oleh:

**MUHAMMAD ACHSANUL IN'AM**

**20163010075**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK  
PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2019**

**TUGAS AKHIR**

**ELECTRICAL SYRINGE PUMP DENGAN DUA MODE UNTUK  
TINDAKAN PENGOBATAN ANALGESIK**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**Muhammad Achsanul In'am**  
NIM 20163010075

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji  
Pada tanggal : 7 Mei 2019

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Meilia Safitri, S.T., M.Eng  
NIK.19900512201604183015

Susilo Ari Wibowo, S.T.  
NIK. 100321

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektromedik

Meilia Safitri, S.T., M.Eng  
NIK. 19900512201604183015

Tugas Akhir ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)

Tanggal: 7 Mei 2019

Susunan Dewan Penguji

	Nama Penguji	Tanda Tangan
1. Ketua Penguji	: Meilia Safitri, S.T., M.Eng.	.....
2. Penguji Utama	: Susilo Ari Wibowo, S.T.	.....
3. Sekertaris Penguji	: Wisnu Kartika, S.T., M.Eng.	.....

Yogyakarta, 7 Mei 2019

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYKARTA

DIREKTUR

Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si.  
NIK. 19650601201210143092

## **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, 6 Mei 2019

Yang menyatakan,

Muhammad Achsanul In'am

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya berupa akal pikiran sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Electrical Syringe Pump dengan Dua Mode Untuk Tindakan Pengobatan Analgesik”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar *Ahli Madya* pada Program Studi D3 Teknik Elektromedik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah Muhammad S.A.W. dan para sahabatnya yang telah menunjukkan jalan kebenaran berupa keislaman serta menjauhkan kita dari zaman kebodohan dan menuntun kita menuju zaman yang terang dan penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang ini. Semoga beliau selalu menjadi suri tauladan dan sumber inspirasi bagi kita semua.

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

1. Dua insan yang sangat berarti, Ayah (Anang Ariyanto.) dan Ibunda (Tutik Nurwahyuni) yang selalu berusaha memberikan yang terbaik, berupa kasih sayang, doa tulus dan hal lain yang tidak mungkin saya dapat membalasnya. Untuk Adek saya tercinta Nadine Wahyu Ariyanti terima kasih untuk segalanya doa tulus yang selalu mengiringi saya yang akhirnya bisa membentuk saya menjadi lebih baik.
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 D3. Teknik Elektromedik Program Vokasi Universitas

Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.

3. Ibu Meilia Safitri, S.T., M.Eng, selaku dosen pembimbing satu, dan Susilo Ari Wibowo, S.T. selaku dosen pembimbing dua, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
4. Para Dosen Program Studi D3 Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
5. Para Karyawan/wati Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
6. Fara Amrina Revada yang tidak lelah memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Teman-teman Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Komisariat Vokasi yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teman-teman angkatan 2016, yang sudah tiga tahun saling berbagi, saling memberi motivasi, dan banyak pengalaman-pengalaman yang tidak mungkin dapat penulis lupakan, terima kasih atas bantuan, kenangan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

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. Amin.

Yogyakarta, 6 Mei 2019

Muhammad Achsanul In'am

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.4.1 Tujuan Umum .....	5
1.4.2 Tujuan Khusus.....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.5.1 Manfaat Teoritis .....	5
1.5.2 Manfaat Praktis.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Penelitian terdahulu.....	6
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 <i>Syringe Pump</i> .....	8
2.2.2 Pentingnya Mode <i>Bolus</i> Pada <i>Syringe Pump</i> .....	9
2.2.3 IC Mikrokontroler ATMEGA16 .....	10
2.2.4 LCD Karakter 2x16 .....	12
2.2.5 Motor <i>Stepper</i> .....	13
2.2.6 Driver motor L298.....	14



2.2.7 Sensor Tekanan <i>FSR 402</i> .....	15
2.2.8 Sensor Potensiometer.....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1 Diagram Blok Sistem .....	17
3.2 Diagram Alir proses/program .....	18
3.3 Diagram mekanik Sistem .....	20
3.4 Alat dan Bahan .....	20
3.4.1 Alat .....	20
3.4.2 Bahan.....	21
3.5 Implementasi Perangkat Keras .....	22
3.6 Implementasi Perangkat Lunak .....	30
3.7 Standar Prosedur Operasional Penggunaan Alat .....	36
3.8 Metode Pengukuran <i>Flow Rate</i> .....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
4.1 Spesifikasi Alat.....	38
4.2 Hasil Pengukuran <i>Flow Rate</i> .....	38
4.2.1 Pengukuran <i>Flow Rate Sput</i> 10 ml .....	39
4.2.2 Pengukuran <i>Flow Rate Sput</i> 20 ml .....	41
4.2.3 Pengukuran <i>Flow Rate Sput</i> 50 ml .....	44
4.3 Pengukuran <i>Flow Rate Bolus</i> .....	47
4.3.1 Pengukuran <i>Flow Rate Bolus Sput</i> 10 ml.....	47
4.3.2 Pengukuran Flow Rate Bolus Sput 20 ml .....	49
4.3.3 Pengukuran Flow Rate Bolus Sput 50 ml .....	52
4.4 Akumulasi Seluruh Hasil Pengukuran .....	54
4.4.1 Grafik Akumulasi Seluruh Hasil Pengukuran .....	55
4.4.2 Analisa Akumulasi Data Parameter <i>Flow rate</i> .....	55
4.5 Akumulasi Pengukuran Target Volume <i>Flow Rate</i> 1 ml/jam.....	56

4.5.1 Grafik Percobaan Target Volume .....	56
4.5.2 Analisa Data Target Volume .....	57
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>58</b>
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>62</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 IC Konfigurasi pin Mikrokontroler Atmega 16 .....	10
Gambar 2.2 LCD Karakter 2 x 16.....	12
Gambar 2.3 Motor Stepper.....	14
Gambar 2.4 Bentuk fisik dan Konfigurasi pin IC L298 .....	15
Gambar 2.5 Sensor FSR 402 .....	16
Gambar 2.6 Sensor Potensiometer.....	16
Gambar 3.1 Blok Diagram Alat.....	17
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Progam .....	19
Gambar 3.3 Diagram Mekanik .....	20
<i>Gambar 3.4 Rangkaian Keseluruhan.....</i>	<i>22</i>
Gambar 3.5 Rangkain Skematik <i>Battery</i> .....	23
Gambar 3.6 Skematik Minimum Sistem ATMEGA 16.....	24
Gambar 3.7 Rangkain Skematik LCD Karakter 2x16.....	25
Gambar 3.8 Rangkaian Skematik <i>Pushbutton</i> .....	26
Gambar 3.9 Rangkain Skematik Indikator <i>Syringe Size</i> .....	26
Gambar 3.10 Rangkaian Skematik Driver Motor .....	27
Gambar 3.11 Rangkaian Skematik Sensor Empty dan <i>Syringe Size</i> .....	28
Gambar 3.12 Rangkaian Skematik Indikator dan buzzer .....	29
Gambar 3.13 Rangkain Skematik Sensor Oklusi.....	30
Gambar 4.1 Hasil Akhir Alat.....	38
Gambar 4.2 Proses Pengambilan Data .....	39
Gambar 4.3 Grafik Pengukuran Flow Rate Sduit 10 ml .....	40
Gambar 4. 4 Grafik Pengukuran Flow Rate Sduit 20 ml .....	43
Gambar 4. 5 Grafik Pengukuran Flow Rate Sduit 50 ml .....	46
Gambar 4.6 Grafik Pengukuran Mode bolus Sduit 10 ml .....	48
Gambar 4. 7 Grafik Pengukuran Mode Bolus Sduit 20 ml .....	51
Gambar 4. 8 Grafik Pengukuran Mode Bolus sduit 50 ml .....	53
Gambar 4. 9 Grafik Akumulasi Hasil Pengukuran .....	55
Gambar 4. 10 Grafik Hasil Target Volume .....	56

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Bahan.....	21
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran Flow Rate Sput 10 ml.....	39
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Data Flow Rate Sput 10 ml.....	40
Tabel 4.3 Data Hasil Pengukuran Flow Rate Sput 20 ml.....	42
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Data Flow Rate Sput 20 ml.....	42
Tabel 4.5 Data Hasil Pengukuran Flow Rate Sput 50 ml.....	44
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Data Flow Rate Sput 50 ml.....	45
Tabel 4.7 Data Hasil Pengukuran Flow Rate Bolus Sput 10 ml.....	47
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Data Flow Rate Bolus Sput 10 ml.....	48
Tabel 4.9 Data Hasil Pengukuran Flow Rate Bolus Sput 20 ml.....	50
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Data Flow Rate Bolus Sput 20 ml.....	50
Tabel 4.11 Data Hasil Pengukuran Flow Rate Bolus Sput 50 ml.....	52
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Data Flow Rate Bolus Sput 50 ml.....	53
Tabel 4. 13 Hasil pengujian Target Volume Flow rate 1 ml/jam. ....	56