

**TUGAS AKHIR**

**PENGEMBANGAN SISTEM AKURASI INJEKSI CAIRAN  
KONTRAS DAN CAIRAN NaCl (*saline*) ONE POWER DUAL  
SYRINGE**



Oleh :

Dimas Putra Arisman

20183010031

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS**

**PROGRAM VOKASI**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2022**

**TUGAS AKHIR**

**PENGEMBANGAN SISTEM AKURASI INJEKSI CAIRAN  
KONTRAS DAN CAIRAN NaCl (*saline*) ONE POWER DUAL  
SYRINGE**

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



Oleh :

Dimas Putra Arisman

20183010031

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS**

**PROGRAM VOKASI**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2022**

## PERNYATAAN

Penulis menyatakan dalam tugas akhir ini tidak dapat karya-karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana Profesi Ahli Madya pada perguruan tinggi dalam sepanjang pengetahuan penulis, tidak mendapatkan pendapat yang telah pernah diterbitkan atau ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini serta dari dalam daftar Pustaka.

Yogyakarta, 30 Januari 2021

Yang menyatakan



Dimas Putra Arisman

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan rasa syukur dalam kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rasa nikmat dan karunianya sehingga penulis ini dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Pengembangan Sistem Akurasi Injeksi Cairan Kontras dan Cairan NaCl (*saline*) One Power dual *Syringe*” Sebagai syarat kelulusan untuk mendapatkan gelar Ahli Madya pada Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Pada saat penyusunan tugas akhir ini penulis mendapatkan banyak tentang pelajaran serta bimbingan dan semangat dari berbagai belah pihak. Penulis sangat mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Penulis berterima kasih banyak kepada orang tua, istri Hygiea Salsabilla, anak Zeline Zakeisha Arisman serta keluarga besar yang telah senantiasa memberikan inspirasi dan selalu memberikan Do`a restu yang terbaik untuk penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya.
2. Penulis juga berterima kasih kepada bapak Nur Hudha Wijaya,S.T., M.Eng., serta bapak Kuat Supriyadi, BE, SE, ST, MM, M.Eng., selaku dosen pembimbing 1 dan dosen pembimbing 2 yang telah memberikan banyak bimbingan serta pembelajaran berharga hingga memberikan kemudahan pada penulis dalam melakukan bimbingan tugas akhir baik secara daring maupun luring walaupun dalam kondisi pandemi covid-19.
3. Penulis juga berterimakasih kepada ibu Erika Loniza, S.T., M.Eng., selaku kaprodi D3 Teknik Elektromedik serta selaku dosen penguji telah memberikan arahan serta bimbingan selama penulis menyusun tugas akhir dari awal seminar proposal hingga akhirnya tugas akhir ini selesai.
4. Teruntuk Dosen kampus maupun Dosen rumah sakit dan seluruh staf tata usaha Civitas Akademik Progran Studi Teknologi Elektro-medis, Program Vokasi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu dan memberikan ilmu yang bermanfaat untuk penulis.
5. Segenap laboran LAB (Laboratorium Teknologi Elektro-medis), Program Vokasi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan serta bimbingan dan membantu penulis dari awal masuk perkuliahan sampai akhir ini.
6. Seluruh rekan dan teman-teman serta keluarga besar angkatan 2018 TEM UMY (terutama TEM A 2018) yang telah berjuang sama-sama dalam keadaan pembelajaran online maupun offline dan menyelesaikan tugas akhir ini dalam menghadapi masa pandemi Covid-19 ini.
7. Serta teruntuk seluruh pihak yang telah terlibat dalam memberikan semangat serta bantuan kepada penulis selama awal perkuliahan dimulai dan sampai akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan serta masih jauh dari kata sempurna. Kritik maupun saran yang telah membangun semangat penulis, diharapkan guan untuk mengembangkan tugas akhir ini kedepan. Akhir kata, semoga penulis

ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan yang diterapkan pada kehidupan yang lebih baik.

Yogyakarta, 17 Januari 2021

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Dimas Putra Arisman

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
ABSTRAK .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.4.1 Tujuan Umum .....	3
1.4.2 Tujuan Khusus .....	3
1.5 Manfaat .....	3
1.5.1 Manfaat Teoritis .....	3
1.5.2 Manfaat Praktis .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Pemeriksaan Agiografi .....	7
2.3 Indikasi Pemeriksaan Arteriografi .....	8
2.4 Pemeriksaan Pasien .....	9
2.5 Faktor Pasien .....	9
2.6 Teknik Pemeriksaan .....	10
2.7 Cairan Kontras dan Cairan NaCl( <i>saline</i> ) .....	10
2.7.1 Pengertian cairan kontras .....	10
2.7.2 <i>Saline</i> Flush (Pemberian NaCl) .....	11
2.7.3 Syarat-syarat Media Kontras .....	12
2.7.4 Pengaruh Ion .....	12

2.7.5	Zat Kontras Untuk Angiografi .....	12
2.8	Pembuluh Darah .....	13
2.9	Thoracic Outlet Syndrom.....	13
2.9.1	Gejala syndrom thoracic outlet .....	13
2.9.2	Penyebab dan Faktor Risiko .....	14
2.10	Motor <i>Linear</i> Aktuator .....	14
2.11	Charger Aki.....	15
2.12	Aki .....	15
2.13	Arduino Uno.....	16
2.14	Atmega 328 .....	17
2.15	<i>Keypad</i> .....	18
2.16	LCD Karakter ( <i>Liquid Crystal Display Character</i> ).....	19
2.17	<i>Driver</i> L298n.....	20
BAB III METODE PENELITIAN .....		21
3.1	Diagram Blok .....	21
3.2	Diagram Alir .....	22
3.3	Alur Penelitian.....	23
3.4	Diagram Mekanik.....	23
3.5	Alat dan Bahan .....	24
3.5.1	Alat .....	24
3.5.2	Bahan .....	25
3.7	Rangkaian Keseluruhan .....	25
3.7	Layout Seluruh Rangkaian.....	26
3.8	Skematik Sistem Arduino .....	26
3.9	Rangkaian <i>Driver</i> L298n .....	27
3.10	Rangkaian <i>Power supply</i> .....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		29
4.1	Spesifikasi Alat.....	29
4.2	Pengukuran Volume Pada <i>Syringe</i> .....	30

4.2.1	Pengukuran Menggunakan Cairan NaCl ( <i>Syringe</i> 1).....	30
4.2.2	Pengukuran Menggunakan Cairan Kontras ( <i>Syringe</i> 2) .....	31
2.2.3	Pengukuran Cairan NaCl Menggunakan Berbagai Ukuran Selang.	33
2.2.4	Pengukuran Cairan Kontras Menggunakan Berbagai Ukuran Selang	
	41	
BAB V PENUTUPAN.....		49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran .....	50
DAFTAR PUSTAKA .....		51
LAMPIRAN .....		52



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Motor <i>Linear</i> Aktuator .....	14
Gambar 2. 2 Charger Aki.....	15
Gambar 2. 3 Aki.....	16
Gambar 2. 4 Arduino Uno .....	16
Gambar 2. 5 Data Sheet ATmega328.....	18
Gambar 2. 6 <i>Keypad</i> .....	19
Gambar 2. 7 LCD.....	19
Gambar 2. 8 <i>Driver</i> L298n .....	21
Gambar 3. 1 Blok Diagram.....	22
Gambar 3. 2 Diagram Alir .....	23
Gambar 3. 3 Diagram Mekanik .....	25
Gambar 3. 4 Rangkaian Keseluruhan .....	26
Gambar 3. 5 Layout Seluruh Rangkaian .....	27
Gambar 3. 6 Skematik Sistem Arduino.....	27
Gambar 3. 7 Rangkaian <i>Driver</i> L298n.....	28
Gambar 3. 8 Rangkaian <i>Power supply</i> .....	28
Gambar 4. 1 Injeksi Cairan Kontras dan NaCl ( <i>saline</i> ).....	29
Gambar 4. 2 Grafik <i>Error</i> Pengukuran Cairan NaCl ( <i>saline</i> ).....	31
Gambar 4. 3 Grafik <i>Error</i> Pengukuran Cairan Kontras.....	33
Gambar 4. 4 Grafik Cairan NaCl dengan Selang 30 cm.....	34
Gambar 4. 5 Grafik Cairan NaCl dengan Selang 50 cm.....	36
Gambar 4. 6 Grafik Cairan NaCl dengan Selang 100 cm.....	38
Gambar 4. 7 Grafik Cairan NaCl dengan Selang 150cm.....	39
Gambar 4. 8 Grafik Cairan NaCl dengan Selang 200 cm.....	41
Gambar 4. 9 Grafik Cairan Kontras dengan Selang 30 cm.....	42
Gambar 4. 10 Grafik Cairan Kontras dengan Selang 50 cm.....	43
Gambar 4. 11 Grafik Cairan Kontras dengan Selang 100 cm.....	44
Gambar 4. 12 Grafik Cairan Kontras dengan Selang 150 cm.....	46
Gambar 4. 13 Grafik Cairan Kontras dengan Selang 200 cm.....	47

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi ATMega328 .....	17
Tabel 2. 2 Fungsi Pin LCD .....	20
Tabel 3. 1 Nama – Nama Alat .....	25
Tabel 3. 2 Nama – Nama Bahan.....	26
Tabel 4. 1 Pengukuran menggunakan Cairan NaCl ( <i>saline</i> ).....	30
Tabel 4. 2 Pengukuran Menggunakan Cairan Kontras .....	31
Tabel 4. 3 Pengukuran Cairan NaCl 80 mL menggunakan selang berukuran 30 cm ..	33
Tabel 4. 4 Pengukuran cairan NaCl 80 mL menggunakan selang 50 cm.....	35
Tabel 4. 5 Pengukuran cairan NaCl 80 mL menggunakan selang ukuran 100 cm ....	37
Tabel 4. 6 Pengukuran cairan NaCl 80 mL menggunakan selang ukuran 150 cm .....	38
Tabel 4. 7 Pengukuran cairan NaCl 80mL menggunakan selang ukuran 200 cm ....	40
Tabel 4. 8 Pengukuran cairan kontras 70 mL menggunakan selang berukuran 30 cm	41
Tabel 4. 9 Pengukuran cairan kontras 70 mL menggunakan selang ukuran 50 cm ....	43
Tabel 4. 10 Pengukuran cairan kontras 70 mL menggunakan selang ukuran 100 cm .	44
Tabel 4. 11 Pengukuran cairan kontras 70 mL menggunakan selang ukuran 150 cm .	46
Tabel 4. 12 Pengukuran cairan kontras 70 mL menggunakan selang ukuran 200 cm .	47