

SARUNG TANGAN REHABILITASI PASCA STROKE
TUGAS AKHIR



Disusun Oleh:

Dwi Putri Almi Apdora

20213010040

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2024

SARUNG TANGAN REHABILITASI PASCA STROKE

TUGAS AKHIR

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

Program Studi Teknologi Elektro-medis.



Oleh

Dwi Putri Almi Apdora

20213010040

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

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, 02 Agustus 2024

Yang Menyatakan,



Dwi Putri Almi Apdora

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, puji syukur penulis panjatkan atas Rahmat dan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa. Karena berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul Sarung Tangan Rehabilitasi Pasca Stroke. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.). Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Kepada orang tua saya Bapak Almaryanto, terima kasih banyak atas kerja keras dan dukungan untuk penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah Tugas Akhir (TA) ini dengan baik. Terima kasih atas semua pengorbanan dan dukungan lahir batin, kedepannya penulis akan lebih semangat lagi dan menjadi kebanggaan keluarga.
3. Kepada orang tua saya Ibu Mili Hartati, terima kasih sudah memberi dukungan dengan setulus hati kepada penulis, terima kasih sudah menjadi pendengar untuk setiap keluh kesah yang penulis alami. Semua tidak akan berjalan lancar tanpa adanya kekuatan do'a ibu. Kedepannya penulis akan lebih rajin dan semangat lagi untuk menjadi kebanggaan keluarga.
4. Kepada Kakak saya Deby Putra Almeizon selaku orang yang selalu menolong penulis Ketika penulis mengalami kesusahan dan telah memberikan semangat, do'a, perhatian dan dukungan yang lebih kepada saya sehingga saaya dapat menyelesaikan laporan ini.
5. Prof. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si., selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu kelancaran dalam pembuatan laporan ini.
6. Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng., sebagai dosen pembimbing Satu, dan Tri Harjono, S.T., sebagai dosen pembimbing dua yang telah dengan

penuh kesabaran dan keikhlasan memberikan ilmu serta bimbingan untuk mempermudah penulis.

7. Para Dosen Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
8. Para Laboran Laboratorium D3 Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang tak lelah membantu, memberikan ilmu, masukan, dan pendapat serta memotivasi dalam proses pembuatan tugas akhir.
9. Kepada teman-teman saya yang sudah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis dalam pembuatan tugas akhir.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan 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 wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Yogyakarta, 2 Agustus 2024



Dwi Putri Almi Apdora

MOTTO

“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar”

(Qs. Ar-Ruum:60)

“.. jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu..”

(Qs. Al-Baqarah Ayat 153)

“Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja Lelah-lelah itu. Lebarakan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau inventasikan untuk menjadikan dirimu serupa kau impikan, mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Tapi gelombang-gelombang itu yang bisa kau ceritakan”

(Boy Candra)

“Be kind, be humble, be the love”

(SMTOWN)

“God have perfect timing, never early, never late. It takes a little patience and it takes a lot of faith, but it's a worth the wait”

PERSEMBAHAN

Puji syukur dihaturkan kehadirat Allah SWT. Atas segala limpahan karunia-Nya, sehingga penulisan ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat. Dengan rasa bangga, TA ini penulis persembahkan kepada:

1. Cinta pertama dan panutanku, Ayahanda Almaryanto, untuk segala bentuk tanggung jawab, kerja keras, dukungan dan cinta serta keyakinan yang diberikan kepada penulis membuat penulis mampu bertahan dari awal hingga menyelesaikan *study* sampai diploma.
2. Pintu surga dan cintaku, Ibunda Mili Hartati, yang sangat berperan penting dalam semua proses *study* penulis, untuk segala masalah yang penulis hadapi akan teringankan karena adanya dukungan dan semangat dari beliau, atas segala bekal, nasehat, dan tuntunan yang sudah diberikan membuat penulis mampu bertahan hingga menyelesaikan *study* sampai diploma.
3. Kepada Kakak saya Deby Putra Almeizon, yang sudah bersedia menjaga penulis setiap saat, membantu dan memberikan semangat serta dukungan penuh kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Kepada Pembimbing saya Bapak Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T., M. Eng dan Bapak Tri Harjono S. T yang sudah membimbing saya dengan sabar dan membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Dosen dan Laboran Prodi Teknologi Elektro-medis atas segala pengajaran yang diberikan dan kelancaran tugas akhir saya.
6. Teman-teman seperjuangan Muthia, Lala, Nisa, Izzah dan seluruh keluarga kelas B 2021 yang sudah berjuang Bersama, membantu penulis, memberi dukungan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Sepupu saya Viola, sudah membantu dan memberi dukungan penuh juga menemani penulis dari awal hingga Tugas Akhir ini selesai.
8. Sahabat saya Ardina, Rahmadania, Ulviantie, dan Netti yang senantiasa selalu ada dan memberikan dukungan penuh dalam Menyusun Tugas Akhir ini.

9. Teman-teman *fangirling* saya yang selalu mendukung, selalu hadir dalam setiap proses perjalanan yang penulis lalui, serta bersama dalam dunia *Kpopers* yang menghibur penulis.
10. *K-Pop Group* EXO. Terutama Do Kyung Soo yang telah menjadi penyemangat dan menghibur penulis serta memberi semangat dan motivasi melalui karya-karyanya.
11. *K-Pop Group* NCT. Terutama Na Jaemin yang telah menjadi penyemangat penulis menemani penulis melalui karya-karyanya.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iv
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
SARUNG TANGAN REHABILITASI PASCA STROKE	xviii
ABSTRAK	xviii
SARUNG TANGAN REHABILITASI PASCA STROKE	xix
ABSTRACT	xix
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.4.1 Tujuan Umum	3
1.4.2 Tujuan Khusus	3
1.5 Manfaat	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Landasan Teori	11
2.2.1 Stroke	11
2.2.2 Terapi Pasca Stroke	12
2.2.3 Pasien Pasca Stroke	16
2.2.4 Kebutuhan Rehabilitasi	17

2.2.5	Arduino Nano	20
2.2.6	Solenoid	21
2.2.7	Motor pump DC.....	22
2.2.8	Sensor Magnet	23
2.2.9	<i>Soft Actuator</i>	24
2.2.10	<i>OLED Display</i>	25
BAB III		26
METODOLOGI PENELITIAN.....		26
3.1.	Diagram Blok Sistem.....	26
3.2.	Diagram Alir Sistem	27
3.3.	Diagram Mekanik.....	29
3.4.	Alat dan Bahan	29
3.4.1.	Alat	29
3.4.2.	Bahan.....	30
3.5.	Rancangan <i>Hardware</i>	31
3.5.1.	Blok Rangkaian <i>OLED Display</i>	31
3.5.2.	Blok Rangkaian <i>Driver Motor pump DC</i>	32
3.5.3.	Blok Rangkaian <i>Driver Solenoid</i>	32
3.5.4.	Blok Rangkaian Keseluruhan.....	33
3.6.	Rancangan <i>Software</i>	35
3.6.1.	<i>Listing Library</i> yang Digunakan	35
3.6.2.	<i>Listing Program Kekuatan</i> untuk Motor <i>pump DC</i>	36
3.6.3.	<i>Listing Program Fleksi dan Ekstensi Mode Otomatis</i>	37
3.6.4.	<i>Listing Program fleksi dan Ekstensi</i> untuk Mode Kontrol	37
3.6.5.	<i>Listing Program Timer</i>	38
3.7.	<i>Standar Operasional Prosedur</i>.....	38
3.7.1.	Persiapan.....	38
3.7.2.	Pelaksanaan	38
3.8.	Teknik Analisis Data.....	39
3.8.1.	Rata-Rata	39

3.8.2. Persentase <i>error</i>	39
3.8.3. Simpangan.....	40
BAB IV.....	41
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1. Spesifikasi Alat.....	41
4.2. Kerja Alat.....	41
4.3. Hasil Pengujian.....	42
4.3.1. Pengujian Pada Kekuatan <i>LOW</i>	42
4.3.2. Pengujian pada Kekuatan <i>Medium</i>	77
4.3.3. Pengujian pada Kekuatan <i>High</i>	113
4.3.4. Pengukuran Lama Waktu pada Gerakan Fleksi.....	147
4.3.5. Pengukuran Lama Waktu pada Gerakan Ekstensi.....	147
BAB V	149
KESIMPULAN DAN SARAN	149
5.1. Kesimpulan	149
5.2. Saran.....	149
DAFTAR PUSTAKA	150
LAMPIRAN	152

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Stroke	11
Gambar 2. 2 Pasien Pasca Stroke	17
Gambar 2. 3 Rehabilitasi Stroke Pasien.....	18
Gambar 2. 4 Batas Maksimal ROM[5]	19
Gambar 2. 5 Arduino Nano	21
Gambar 2. 6 Pin Input-Output Arduino Nano.....	21
Gambar 2. 7 Solenoid.....	22
Gambar 2. 8 Motor pump DC.....	23
Gambar 2. 9 Sensor Magnet.....	24
Gambar 2. 10 Soft Actuator	24
Gambar 2. 11 Display OLED	25
Gambar 3. 1 Blok Diagram	26
Gambar 3. 2 Diagram Alir.....	28
Gambar 3. 3 Diagram Mekanik.....	29
Gambar 3. 4 Rangkaian Oled Display.....	31
Gambar 3. 5 Blok Rangkaian Motor pump.....	32
Gambar 3. 6 Blok Rangkaian Driver Solenoid.....	33
Gambar 3. 7 Blok Rangkaian Keseluruhan.....	34
Gambar 3. 8 Layout Rangkaian Keseluruhan	35
Listing Program 3. 1 Keseluruhan Library	36
Listing Program 3. 2 Motor Pump DC.....	36
Listing Program 3. 3 Solenoid.....	37
Listing Program 3. 4 Tampilan	37
Listing Program 3. 5 Timer	38
Gambar 4. 1 Alat Sarung Tangan Rehabilitasi.....	41
Gambar 4. 2 Jempol (MCP) Gerakan Fleksi.....	44
Gambar 4. 3 Kekuatan Low Pada Jempol (MCP) Gerakan Ekstensi	46
Gambar 4. 4 Kekuatan Low Pada Jempol (IP) Gerakan Fleksi.....	48
Gambar 4. 5 Jempol (IP) Gerakan Ekstensi.....	49

Gambar 4. 6 Jari Telunjuk (MCP) Gerakan Fleksi	51
Gambar 4. 7 Jari Telunjuk (MCP) Gerakan Ekstensi	53
Gambar 4. 8 Jari Tengah (MCP) Gerakan Fleksi	55
Gambar 4. 9 Jari Tengah (MCP) Gerakan Ekstensi	56
Gambar 4. 10 Jari Manis (MCP) Gerakan Fleksi.....	58
Gambar 4. 11 Jari Manis (MCP) Gerakan Ekstensi.....	60
Gambar 4. 12 Jari Kelingking (MCP) Gerakan Fleksi	61
Gambar 4. 13 Jari Kelingking (MCP) Gerakan Ekstensi	63
Gambar 4. 14 Jari Telunjuk (PIP) Gerakan Fleksi	65
Gambar 4. 15 Jari Telunjuk (PIP) Gerakan Ekstensi	66
Gambar 4. 16 Jari Tengah (PIP) Gerakan Fleksi	68
Gambar 4. 17 Jari Tengah (PIP) Gerakan Ekstensi.....	70
Gambar 4. 18 Jari Manis (PIP) Gerakan Fleksi	71
Gambar 4. 19 Jari Manis (PIP) Gerakan Ekstensi	73
Gambar 4. 20 Jari Kelingking (PIP) Gerakan Fleksi	75
Gambar 4. 21 Jari Kelingking (PIP) Gerakan Ekstensi	77
Gambar 4. 22 Jempol (MCP) Gerakan Fleksi.....	79
Gambar 4. 23 Jempol (MCP) Gerakan Ekstensi.....	80
Gambar 4. 24 Jempol (IP) Gerakan Fleksi.....	82
Gambar 4. 25 Jempol (IP) Gerakan Ekstensi.....	84
Gambar 4. 26 Jari Telunjuk (MCP) Gerakan Fleksi.....	86
Gambar 4. 27 Jari Telunjuk (MCP) Gerakan Ekstensi	87
Gambar 4. 28 Jari Tengah (MCP) Gerakan Fleksi	89
Gambar 4. 29 Jari Tengah (MCP) Gerakan Ekstensi	91
Gambar 4. 30 Jari Manis (MCP) Gerakan Fleksi.....	93
Gambar 4. 31 Jari Manis (MCP) Gerakan Ekstensi	94
Gambar 4. 32 Jari Kelingking (MCP) Gerakan Fleksi	96
Gambar 4. 33 Jari Kelingking (MCP) Gerakan Ekstensi	98
Gambar 4. 34 Jari Telunjuk (PIP) Gerakan Fleksi	100
Gambar 4. 35 Jari Telunjuk (PIP) Gerakan Ekstensi	102
Gambar 4. 36 Jari Tengah (PIP) Gerakan Fleksi	103

Gambar 4. 37 Jari Tengah (PIP) Gerakan Ekstensi.....	105
Gambar 4. 38 Jari Manis (PIP) Gerakan Fleksi	107
Gambar 4. 39 Jari Manis (PIP) Gerakan Ekstensi	109
Gambar 4. 40 Jari Kelingking (PIP) Gerakan Fleksi	110
Gambar 4. 41 Jari Kelingking (PIP) Gerakan Ekstensi.....	112
Gambar 4. 42 Jempol (MCP) Gerakan Fleksi.....	114
Gambar 4. 43 Jempol (MCP) Gerakan Ekstensi.....	116
Gambar 4. 44 Jempol (IP) Gerakan Fleksi	117
Gambar 4. 45 Jempol (IP) Gerakan Ekstensi.....	119
Gambar 4. 46 Jari Telunjuk (MCP) Gerakan Fleksi.....	121
Gambar 4. 47 Jari Telunjuk (MCP) Gerakan Ekstensi	123
Gambar 4. 48 Jari Tengah (MCP) Gerakan Fleksi	124
Gambar 4. 49 Jari Tengah (MCP) Gerakan Ekstensi	126
Gambar 4. 50 Jari Manis (MCP) Gerakan Fleksi.....	128
Gambar 4. 51 Jari Manis (MCP) Gerakan Ekstensi	129
Gambar 4. 52 Jari Kelingking (MCP) Gerakan Fleksi	131
Gambar 4. 53 Jari Kelingking (MCP) Gerakan Ekstensi	133
Gambar 4. 54 Jari Telunjuk (PIP) Gerakan Fleksi	134
Gambar 4. 55 Jari Telunjuk (PIP) Gerakan Ekstensi	136
Gambar 4. 56 Jari Tengah (PIP) Gerakan Fleksi	138
Gambar 4. 57 Jari Tengah (PIP) Gerakan Ekstensi.....	139
Gambar 4. 58 Jari Manis (PIP) Gerakan Fleksi	141
Gambar 4. 59 Jari Manis (PIP) Gerakan Ekstensi	143
Gambar 4. 60 Jari Kelingking (PIP) Gerakan Fleksi	144
Gambar 4. 61 Jari Kelingking (PIP) Gerakan Ekstensi.....	146

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat yang Digunakan	29
Tabel 3. 2 Bahan yang Digunakan	30
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Jempol (MCP) Gerakan Fleksi.....	42
Tabel 4. 2 Jempol (MCP) Gerakan Ekstensi.....	44
Tabel 4. 3 Jempol (IP) Gerakan Fleksi.....	46
Tabel 4. 4 Kekuatan Low Pada Jempol (IP) Gerakan Ekstensi.....	48
Tabel 4. 5 Jari Telunjuk (MCP) Gerakan Fleksi.....	50
Tabel 4. 6 Jari Telunjuk (MCP) Gerakan Ekstensi	52
Tabel 4. 7 Jari Tengah (MCP) Gerakan Fleksi	53
Tabel 4. 8 Jari Tengah (MCP) Gerakan Ekstensi	55
Tabel 4. 9 Jari Manis (MCP) Gerakan Fleksi.....	57
Tabel 4. 10 Jari Manis (MCP) Gerakan Ekstensi	59
Tabel 4. 11 Jari Kelingking (MCP) Gerakan Fleksi.....	60
Tabel 4. 12 Jari Kelingking (MCP) Gerakan Ekstensi	62
Tabel 4. 13 Jari Telunjuk (PIP) Gerakan Fleksi	64
Tabel 4. 14 Jari Telunjuk (PIP) Gerakan Ekstensi	65
Tabel 4. 15 Jari Tengah (PIP) Gerakan Fleksi	67
Tabel 4. 16 Jari Tengah (PIP) Gerakan Ekstensi.....	69
Tabel 4. 17 Jari Manis (PIP) Gerakan Fleksi	70
Tabel 4. 18 Jari Manis (PIP) Gerakan Ekstensi	72
Tabel 4. 19 Jari Kelingking (PIP) Gerakan Fleksi	74
Tabel 4. 20 Jari Kelingking (PIP) Gerakan Ekstensi	75
Tabel 4. 21 Jempol (MCP) Gerakan Fleksi.....	77
Tabel 4. 22 Jempol (MCP) Gerakan Ekstensi.....	79
Tabel 4. 23 Jempol (IP) Gerakan Fleksi.....	81
Tabel 4. 24 Jempol (IP) Gerakan Ekstensi.....	83
Tabel 4. 25 Jari Telunjuk (MCP) Gerakan Fleksi.....	84
Tabel 4. 26 Jari Telunjuk (MCP) Gerakan Ekstensi	86
Tabel 4. 27 Jari Tengah (MCP) Gerakan Fleksi	88

Tabel 4. 28 Jari Tengah (MCP) Gerakan Ekstensi	90
Tabel 4. 29 Jari Manis (MCP) Gerakan Fleksi.....	91
Tabel 4. 30 Jari Manis (MCP) Gerakan Ekstensi	93
Tabel 4. 31 Jari Kelingking (MCP) Gerakan Fleksi	95
Tabel 4. 32 Jari Kelingking (MCP) Gerakan Ekstensi	97
Tabel 4. 33 Jari Telunjuk (PIP) Gerakan Fleksi	98
Tabel 4. 34 Jari Telunjuk (PIP) Gerakan Ekstensi	100
Tabel 4. 35 Jari Tengah (PIP) Gerakan Fleksi	102
Tabel 4. 36 Jari Tengah (PIP) Gerakan Ekstensi	104
Tabel 4. 37 Jari Manis (PIP) Gerakan Fleksi	106
Tabel 4. 38 Jari Manis (PIP) Gerakan Ekstensi	107
Tabel 4. 39 Jari Kelingking (PIP) Gerakan Fleksi	109
Tabel 4. 40 Jari Kelingking (PIP) Gerakan Ekstensi.....	111
Tabel 4. 41 Jempol (MCP) Gerakan Fleksi.....	113
Tabel 4. 42 Jempol (MCP) Gerakan Ekstensi.....	115
Tabel 4. 43 Jempol (IP) Gerakan Fleksi.....	116
Tabel 4. 44 Jempol (IP) Gerakan Ekstensi.....	118
Tabel 4. 45 Jari Telunjuk (MCP) Gerakan Fleksi.....	120
Tabel 4. 46 Jari Telunjuk (MCP) Gerakan Ekstensi	121
Tabel 4. 47 Jari Tengah (MCP) Gerakan Fleksi	123
Tabel 4. 48 Jari Tengah (MCP) Gerakan Ekstensi	125
Tabel 4. 49 Jari Manis (MCP) Gerakan Fleksi.....	127
Tabel 4. 50 Jari Manis (MCP) Gerakan Ekstensi	128
Tabel 4. 51 Jari Kelingking (MCP) Gerakan Fleksi	130
Tabel 4. 52 Jari Kelingking (MCP) Gerakan Ekstensi	132
Tabel 4. 53 Jari Telunjuk (PIP) Gerakan Fleksi	133
Tabel 4. 54 Jari Telunjuk (PIP) Gerakan Ekstensi	135
Tabel 4. 55 Jari Tengah (PIP) Gerakan Fleksi	137
Tabel 4. 56 Jari Tengah (PIP) Gerakan Ekstensi.....	138
Tabel 4. 57 Jari Manis (PIP) Gerakan Fleksi	140
Tabel 4. 58 Jari Manis (PIP) Gerakan Ekstensi	142

Tabel 4. 59 Jari Kelingking (PIP) Gerakan Fleksi	143
Tabel 4. 60 Jari Kelingking (PIP) Gerakan Ekstensi.....	145
Tabel 4. 62 Pengukuran Lama Waktu Gerakan Fleksi	147
Tabel 4. 63 Pengukuran Lama Waktu pada Gerakan Ekstensi.....	147