

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT TERAPI PASCA STROKE (ATSPS) MENGGUNAKAN SISTEM ELEKTRO PENUMATIC

Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Strata-1 Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



UMY

**UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

Disusun Oleh :

RAHMA CATUR FEBIANTO

20160130085

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2021**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Rahma Catur Febianto**

NIM : **20160130085**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi/tugas akhir yang berjudul “**ALAT TERAPI SIKU PASCA STROKE (ATSPS) MENGGUNAKAN SISTEM ELEKTROPENUMATIC** ” adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, apabila ternyata dalam skripsi saya terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, maka saya bersedia karya tersebut untuk dibatalkan.

Yogyakarta, 15 Juni 2021



Rahma Catur F

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan tugas akhir. Hasil karya penulis dipersembahkan untuk:

1. Bapak Dr. I.r. Gunawan Budiyanto, M.P selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
2. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., Ph.D .selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
3. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin,
4. Bapak Dr. Bambang Riyanta, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing I yang dengan sabar membimbing, memotivasi, mengarahkan dan memberi masukan untuk kebaikan penelitian ini,
5. Bapak Dr. Ir. Wahyudi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama Tugas Akhir.
6. Kedua orang tua saya yaitu bapak Suyanto S.Pd dan juliatin S.Pd yang telah memberikan motivasi, doa dan dukungan sehingga penulisan skripsi ini berjalan dengan baik dan lancar,
7. Sdr. Mega Rahma sandy S.Sos yang telah membatu dalam melancarkan terbentuknya skripsi ini serta membantu membangun semangat yang tidak hilang lama,
8. serta semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini dari awal sampai akhir yang tidak disebutkan dalam tulisan ini.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya atas kemudahan, kesehatan sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**ALAT TERAPI SIKU PASCA STROKE (ATSPS) MENGGUNAKAN SISTEM ELEKTROPENUMATIC**” Tugas akhir ini disusun guna memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan S-1 untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Semua upaya dan kerja keras yang telah dilakukan selama pengerjaan Tugas Akhir ini, namun selama itu juga tidak luput dari cobaan maupun kendala yang dihadapi oleh penulis. Semua dapat terselesaikan berkat semua pihak yang telah membantu, mendukung serta mendoakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaannya di masa datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan menambah pustaka pengetahuan keteknikan pada khususnya.

Yogyakarta, 15 Juli 2021



Rahma Catur Febianto

NIM 20160130085

MOTTO

“Sistem pendidikan yang bijaksana setidaknya akan mengajarkan kita betapa sedikitnya yang belum diketahui oleh manusia, seberapa banyak yang masih harus ia pelajari.”

"Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.”

QS Al Baqarah 216

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
MOTTO	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Perancangan	2
1.5. Manfaat Perancangan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.2. Dasar Teori.....	5
2.2.1. Stroke.....	5
2.2.2. Macam-macam gerakan terapi.....	7
2.2.3. <i>Elektopenumatic</i>	8
2.2.4. <i>Module Wireless RF 433 Remote Control Switch Transmitter Receiver</i>	9
2.2.5. Relay	10
2.2.6. Pneumatic Air Muscle	12
2.2.7. Katup Selenoid 3/2	14
2.2.8. Kompresor	15

2.2.9. Fitting.....	17
2.2.10. Selang	18
2.2.11. Silencer.....	18
2.2.12. Control Speed Pneumatic	19
2.2.13. Plat Nylon.....	19
BAB III METODE PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	21
3.1. Pendekatan Perancangan	21
3.2. Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	21
3.3. Diagram Alir Perancangan Dan Pembuatan.....	21
3.4. Studi Pustaka	23
3.5. Persiapan Bahan dan Alat Perancangan	23
3.6. Perhitungan Desain dan ATSPS.....	23
3.7. Pembuatan Alat Trapi Siku Pasca Stroke.....	24
3.8. Percobaan ATSPS	24
3.9. Analisa Kerja.....	24
3.10. Alat dan Bahan	24
BAB IV HASI DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Perancangan Alat Trapi Siku Pasca Stroke. (ATSPS)	26
4.2. Mekanisme Gerak.....	27
4.3. Perhitungan air muscle pneumatic	28
4.4. Perancangan elektro pneumatic	30
4.5. System rangkaian elektrikal	31
4.6. Analisa Desain Rangka	31
4.7. Menentukan Pembebanan.....	32
4.8. Analisis Struktur Perancangan Pada Rangka	32
4.8.1. <i>Von Misses Stress</i>	33
4.8.2. <i>Displacement</i>	33
4.8.3. <i>Factor Of Safety (FOS)</i>	34
4.9. Pembuatan Alat Trapi Pasca Stroke (ATSPS)	35
4.9.1. Pembuatan rangka.....	37
4.10. Hasil Alat Trapi Pasca Stroke.	49
4.11. Pengujian Alat	50

4.12.Perhitungan Biaya Alat Terapi Pasca Stroke	51
BAB V PENUTUP.....	53
5.1. Kesimpulan.....	53
5.2. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 gerakan memperkuat otot bahu	7
Gambar 2.2. Gerakan mengencangkan otot	7
Gambar 2.3 gerakan mengencangkan siku	8
Gambar 2.4 Module Wireless RF 433 Switch Transmitter Receive	10
Gambar 2.5. Module relay	11
Gambar 2.6 pneumatic air muscle	12
Gambar 2.7 komponen air muscle	13
Gambar 2.8. Solenoid valve	15
Gambar 2.9. Langkah hisap	16
Gambar 2.10. Langkah kompresi	16
Gambar 2. 11 Langkah keluar	17
Gambar 2. 12. Fitting.....	17
Gambar 2.13. Selang penumatic.....	18
Gambar 2.14. Silencer	18
Gambar 2.15. Control speed penumatic	19
Gambar 2.16. Plat nylon	20
Gambar 3.1. Diagram Alir	22
Gambar 4.1. Skema Rangkaian Alat Tripsi Siku Pasca Stroke (ATSPS).....	26
Gambar 4.2. gerakan mengencangkan siku	27
Gambar 4.3. skema mekanisme gerak	28
Gambar 4.4. Skema Rangkaian Sistem Elektro Pneumatik.....	30
Gambar 4.5. Skema rangkaian elektrikal.....	31
Gambar 4.6. Pembebanan dalam desain	32
Gambar 4.7. Von Misses Stress	33
Gambar 4.8. displacement	34
Gambar 4.9. factor of safety	35
Gambar 4.10. Desain alat	36
Gambar 4.11. plat nylon	37

Gambar 4.12. proses pengukuran plat sesuai meja kerja.....	37
Gambar 4.13. proses pemotongan	38
Gambar 4.14. desain tulang lurus	39
Gambar 4.15. gambar kerja	39
Gambar 4.16. Proses pengerjaan pada aplikasi cnc.....	40
Gambar 4.17. hasil pemotongan	41
Gambar 4.18. desain lingkaran lengan	41
Gambar 4.19. Gambar kerja	42
Gambar 4.20. Proses pengerjaan pada aplikasi cnc.....	43
Gambar 4.21. Hasil pemotongan	43
Gambar 4.22. Pemasangan komponen elektropneumatic.....	46
Gambar 4.23. Pemasangan komponen air muscle	47
Gambar 4.24. Perakitan rangka	48
Gambar 4.25. Perakitan alat	49
Gambar 4.26. Hasil alat trapi pasca stroke	49
Gambar 4.27. Hasil alat trapi pasca stroke	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi module wirles.....	9
Tabel 4. 1. Spesifikasi air muscle.....	29
Tabel 4.2. Komponen elektro penumatic	44
Tabel 4.3. Komponen ar muscle.....	46
Tabel 4. 4. Tabel perhitungan biaya.	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Desain ATSPS	59
Lampiran 2 Gambar 2D desain ATSPS	59
Lampiran 3 Gambar 2D perpart ATSPS	60
Lampiran 4 Hasil analisis desain.....	64

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

RF	= Radio Frekuensi
N/Mm ²	= Newton/Milimeter ²
MPa	= Megapascal
Kg	= Kilogram
Mm	= Millimeter
CPM	= <i>Continous Passive Motion</i>
MHz	= Megahertz
In (“)	= inchi
Cm	= centimeter
TMA	= Titik mati atas
TMB	= Titik mati bawah
PAM	= <i>Penumatic Air Muscle</i>
V	= Volt
A	= Ampere