

**PROSES PRODUKSI DAN UJI FUNGSI
ALAT BANTU JALAN FLEKSIBEL DENGAN
PENGENDALI *JOYSTICK***

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan Oleh

ZULFAN KHARISH FAUZAN

200103005

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI

2023

TUGAS AKHIR
PROSES PRODUKSI DAN UJI FUNGSI
ALAT BANTU JALAN FLEKSIBEL DENGAN PENGENDALI JOYSTICK
PRODUCTION PROCESS AND FUNCTION TESTING
OF FLEXIBLE WALKERS WITH JOYSTICK CONTROLLERS

Dipersiapkan dan disusun oleh
ZULFAN KHARISH FAUZAN

200103005

Telah dipertahankan didepan dewan penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 7 Agustus 2023

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T.
NIDN. 0615107603

Dewan Penguji I




Unggul Satria Jati, S.T., M.T.
NIDN. 0001059009

Pembimbing Pendamping



Ulikaryani, S. Si., M.Eng.
NIDN. 0627128601

Dewan Penguji II



Radhi Ariawan, S.T., M.Eng.
NIDN. 0002069108

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik

Mengetahui
Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Mesin



Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T.
NIDN. 0005039107

KATA PENGANTAR

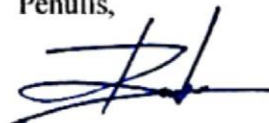
Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“PROSES PRODUKSI DAN UJI FUNGSI ALAT BANTU JALAN FLEKSIBEL DENGAN PENGENDALI JOYSTICK”**. Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik di Politeknik Negeri Cilacap. Semua aspek yang berkaitan pada penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan beberapa pihak, maka dari itu pada kesempatan ini tidak lupa juga saya ucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap dan selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
2. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. selaku Ketua Prodi Diploma III Teknik Mesin.
3. Ibu Ulikaryani, S. Si., M.Eng. selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
4. Bapak Unggul Satria Jati, S.T., M.T. selaku Dewan Penguji I Tugas Akhir.
5. Bapak Radhi Ariawan, S.T., M.Eng. selaku Dewan Penguji II Tugas Akhir.
6. Teman-teman mahasiswa jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap yang telah memberikan motivasi dan inspirasi.
7. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan baik secara materi maupun spiritual.

Saya menyadari bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir yang saya buat masih terdapat banyak kekurangan baik dari segi penyusunan, bahasa, maupun penulisan. Oleh karena itu saya mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak agar penulis bisa menjadi lebih baik dimasa mendatang.

Cilacap, 1 Agustus 2023

Penulis,



(Zulfan Kharish Fauzan)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dibagian naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, 1 Agustus 2023

Penulis,

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular postage stamp. The stamp is yellow and features the Garuda Pancasila emblem, the number '1000', and the text 'REPUBLIK INDONESIA' and 'METERAI TEMPEL'. A unique identification number 'B3EB6AKX672432613' is printed at the bottom of the stamp.

(Zulfan Kharish Fauzan)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap yang bertanda tangan dibawah ini,
saya:

Nama : Zulfan Kharish Fauzan
No. Mahasiswa : 200103005
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap **Hak Bebas Royalty Non-Eksklusif (*Non-Exclusif Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“PROSES PRODUKSI DAN UJI FUNGSI

ALAT BANTU JALAN FLEKSIBEL DENGAN PENGENDALI *JOYSTICK*”

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksektif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 1 Agustus 2023

Yang menyatakan


(Zulfan Kharish Fauzan)

ABSTRAK

Penurunan fungsi organ tubuh yang dialami oleh lansia membuat mobilitas menjadi terbatas karena mengalami kelelahan yang berarti meskipun sudah menggunakan alat bantu jalan jenis *walker*. Dibuatkannya alat bantu jalan fleksibel ini diharapkan agar kedepannya pengguna dapat menggunakannya sebagai kursi roda apabila saat melakukan mobilitas. Tujuan dari penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah untuk menghitung estimasi waktu proses produksi dan biaya pembuatan kemudian dilanjutkan dengan menguji fungsi alat bantu jalan fleksibel.

Proses produksi dalam pembuatan alat bantu jalan fleksibel meliputi proses pemotongan, penggurdian, pembubutan, pengelasan, dan *finishing* hingga perakitan. Perhitungan waktu pada proses produksi menggunakan *stopwatch* dan rumus yang telah ditentukan pada landasan teori. Pengujian fungsi yang dilakukan yaitu dengan menguji di jalan mendatar untuk bergerak maju pada jarak 5 meter, bergerak mundur, belok ke kanan dan ke kiri serta pada jalan menanjak dengan kemiringan lintasan sebesar 10° pada jarak lintasan sepanjang 2,5 meter. Total biaya yang dihitung yaitu dari biaya material yang dibeli.

Pembuatan alat bantu jalan fleksibel membutuhkan estimasi waktu produksi selama 30,81 jam dengan estimasi biaya produksi sebesar Rp 3.681.200,- Hasil pengujian yang telah dilakukan alat bantu jalan fleksibel mampu membawa beban maksimal mencapai 80 kg tetapi pada setiap penambahan beban kecepatannya menurun.

Kata kunci : Produksi, uji fungsi, kursi roda, *joystick*

ABSTRACT

The decline of organ function experienced by the elderly makes their mobility get limited because they experience significant fatigue while they have used a walker type aid. It is hoped that this flexible walking aid will be made so that in the future users can use it as a wheelchair when doing mobility. The purpose of writing this Final Project Report is to calculate the estimated time for the production process and manufacturing costs and then to process with testing the function of the flexible walker.

The production process in the manufacture of flexible walker aids includes the process of cutting, drilling, turning, welding and finishing to assembly. Calculation of time in the production process using a stopwatch and a formula that has been determined on a theoretical basis. Function testing is carried out by testing on a flat road to move forward at a distance of 5 meters, moving backwards, turning right and left and on an uphill road with a track slope of 10° at a distance of 2.5 meters. The total cost calculated is from the cost of the material purchased.

Making flexible walker requires an estimated production time of 30.81 hours with an estimated production cost of IDR 3.681.200,-. The test results that have been carried out by the flexible walker are capable of carrying a maximum load of up to 80 kg but there is a decrease of speed at each the increase of load.

Keywords : Production, function test, wheelchair, joystick

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.2 Proses produksi	6
2.2.3 Proses gerinda.....	6
2.2.4 Proses <i>bending</i>	7
2.2.5 Proses bubut.....	7
2.2.6 Proses gurdi.....	9
2.2.7 Proses pengelasan	11
2.2.8 Proses <i>finishing</i>	13

2.2.9 Biaya produksi	13
2.2.10 Pengukuran	13

BAB III METODA PENYELESAIAN

3.1 Metoda Proses Produksi	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.2.1 Alat.....	15
3.2.2 Bahan	20
3.3 Proses Produksi	23
3.3.1 Proses pemotongan	25
3.3.2 Proses <i>bending</i>	25
3.3.3 Proses gurdi.....	25
3.3.4 Proses bubut.....	26
3.3.5 Proses pengelasan	26
3.3.6 Proses <i>finishing</i>	27
3.3.7 Proses perakitan	27
3.3.8 Perhitungan biaya produksi	27
3.4 Pengujian	27
3.4.1 Uji fungsi alat bantu jalan fleksibel	28
3.4.2 Uji hasil alat bantu jalan fleksibel.....	30

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Produksi	33
4.1.1 Proses produksi <i>sub assembly</i> rangka utama R/L.....	34
4.1.2 Proses produksi <i>sub assembly</i> rangka lipat.....	50
4.1.3 Proses produksi <i>sub assembly</i> transmisi	55
4.1.4 Proses produksi <i>sub assembly</i> rangka <i>handle</i>	58
4.2 Perhitungan Waktu Proses Produksi	63
4.2.1 Perhitungan waktu proses pemotongan material	63
4.2.2 Perhitungan Waktu Proses Pengelasan	83
4.2.3 Perhitungan Waktu Proses Penggurdian.....	86
4.2.4 Perhitungan Waktu Proses Pembubutan	110
4.2.5 Estimasi waktu <i>finishing</i>	112

4.2.6 Estimasi waktu perakitan (<i>assembly</i>).....	113
4.2.7 Total estimasi waktu produksi	113
4.3 Biaya produksi.....	114
4.3.1 Biaya material dan komponen	114
4.4 Pengujian Alat	116
4.4.1 Uji fungsi alat bantu jalan fleksibel	116
4.4.2 Uji hasil alat bantu jalan fleksibel.....	117
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	120
5.2 Saran	120
DAFTAR PUSTAKA	121
LAMPIRAN	123

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Macam-macam mesin gerinda.....	6
Gambar 2.2 Contoh hasil <i>bending</i>	7
Gambar 2.3 Gerak makan proses pembubutan.....	8
Gambar 2.4 Proses gurdi (<i>drilling</i>).....	9
Gambar 2.5 Pengelasan listrik.....	12
Gambar 2.6 Contoh alat ukur jangka sorong.....	14
Gambar 3.1 Diagram alir proses produksi.....	22
Gambar 3.2 Diagram alir uji fungsi.....	26
Gambar 3.3 Diagram alir uji hasil.....	28
Gambar 4.1 Desain alat bantu jalan fleksibel.....	31
Gambar 4.2 Desain rangka utama R/L alat bantu jalan fleksibel.....	32
Gambar 4.3 Desain <i>sub assembly</i> rangka lipat alat bantu jalan fleksibel.....	48
Gambar 4.4 Desain transmisi alat bantu jalan fleksibel.....	53
Gambar 4.5 Desain <i>sub assembly</i> rangka <i>handle</i> alat bantu jalan fleksibel.....	56
Gambar 4.6 Material besi <i>hollow</i> 30 mm x 15 mm x 1,6 mm.....	61
Gambar 4.7 Contoh pemotongan profil radius pada rangka <i>handle</i>	62
Gambar 4.8 Material besi <i>hollow</i> 40 mm x 20 mm x 1,6 mm.....	63
Gambar 4.9 Contoh pemotongan radius rangka 2 bawah.....	63
Gambar 4.10 Material pipa ukuran Ø19 mm x 2 mm.....	64
Gambar 4.11 Material besi pipa Ø38,1 mm.....	65
Gambar 4.12 Material plat 74 mm x 38 mm x 3 mm.....	65
Gambar 4.13 Contoh material plat 50 mm x 40 mm x 6,5 mm.....	66
Gambar 4.14 Material besi as kotak 25 mm x 25 mm.....	67
Gambar 4.15 Material besi pipa Ø20 mm x 1 mm.....	68
Gambar 4.16 Contoh material pipa Ø22 mm x 1 mm.....	68
Gambar 4.17 Pemotongan radius material pipa Ø22 mm x 1 mm rangka lipat..	69
Gambar 4.18 Contoh pemotongan material plat 170 mm x 20 mm x 2 mm.....	70
Gambar 4.19 Contoh material S45C Ø20 mm x 200 mm.....	70
Gambar 4.20 Contoh material plat 200 mm x 120 mm x 2 mm.....	71

Gambar 4.21 Contoh material plat 170 mm x 90 mm x 2 mm.....	72
Gambar 4.22 Contoh material plat 170 mm x 30 mm x 2 mm.....	72
Gambar 4.23 Contoh material plat 100 mm x 80 mm x 2 mm.....	73
Gambar 4.24 Contoh material plat 50 mm x 37 mm x 3 mm.....	73
Gambar 4.25 Contoh material plat 50 mm x 30 mm x 3 mm.....	74
Gambar 4.26 Proses pengelasan <i>sub assembly</i> rangka utama R/L.....	80
Gambar 4.27 Proses pengelasan <i>sub assembly</i> rangka lipat.....	81
Gambar 4.28 Proses pengelasan <i>sub assembly</i> rangka <i>handle</i>	82
Gambar 4.29 Material <i>hollow</i> 40 mm x 20 mm x 1,6 mm rangka 3 bawah.....	84
Gambar 4.30 Material <i>hollow</i> 30 mm x 15 mm x 1,6 mm rangka <i>handle</i>	85
Gambar 4.31 Material <i>hollow</i> 40 mm x 20 mm x 1,6 mm rangka tegak.....	87
Gambar 4.32 Contoh material besi pipa untuk rangka lipat.....	88
Gambar 4.33 Material plat 170 mm x 90 mm x 2 mm untuk <i>base</i> aki 1.....	90
Gambar 4.34 Material plat 170 mm x 30 mm x 2 mm untuk <i>base</i> aki 3.....	92
Gambar 4.35 Material plat 100 mm x 80 mm x 2 mm <i>base black box</i>	93
Gambar 4.36 Plat 200 mm x 120 mm x 2 mm <i>base</i> penyangga lengan.....	95
Gambar 4.37 Material plat 50 mm x 40 mm x 6,5 mm <i>bracket</i> pelipat.....	97
Gambar 4.38 Material plat 170 mm x 20 mm x 2 mm untuk lengan pelipat.....	98
Gambar 4.39 Plat 74 mm x 38 mm x 3 mm <i>bracket</i> 2 roda belakang.....	100
Gambar 4.40 Material plat 50 mm x 37 mm x 3 mm <i>bracket</i> c1.....	101
Gambar 4.41 Material S45C Ø20 mm poros.....	107
Gambar 4.42 Grafik hubungan antara waktu dan beban.....	116

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat.....	16
Tabel 3.2. Bahan.....	18
Tabel 3.3 Uji fungsi komponen alat bantu jalan fleksibel.....	27
Tabel 3.4 Uji kesesuaian gerak terhadap perintah kendali <i>joystick</i>	29
Tabel 3.5 Uji kemampuan gerak pada jalan mendatar.....	30
Tabel 3.6 Uji kemampuan gerak pada jalan menanjak kemiringan 10°.....	30
Tabel 4.1 Bagian-bagian alat bantu jalan fleksibel.....	31
Tabel 4.2 Daftar komponen <i>sub assembly</i> rangka utama R/L.....	32
Tabel 4.3 Proses pengerjaan <i>sub assembly</i> rangka utama R/L.....	34
Tabel 4.4 Komponen <i>sub assembly</i> rangka utama R/L yang tidak dikerjakan....	45
Tabel 4.5 Daftar komponen rangka utama R/L yang tidak dikerjakan.....	45
Tabel 4.6 Daftar komponen <i>sub assembly</i> rangka lipat.....	48
Tabel 4.7 Proses pengerjaan <i>sub assembly</i> rangka lipat.....	49
Tabel 4.8 Komponen <i>sub assembly</i> rangka lipat yang tidak dikerjakan.....	51
Tabel 4.9 Daftar komponen <i>sub assembly</i> rangka lipat yang tidak dikerjakan.....	52
Tabel 4.10 Daftar komponen <i>sub assembly</i> transmisi.....	53
Tabel 4.11 Proses pengerjaan <i>sub assembly</i> transmisi.....	54
Tabel 4.12 Penggerak utama alat bantu jalan fleksibel.....	55
Tabel 4.13 <i>Sub assembly</i> transmisi yang tidak dikerjakan.....	55
Tabel 4.14 Daftar komponen <i>sub assembly</i> transmisi yang tidak dikerjakan.....	55
Tabel 4.15 Daftar komponen <i>sub assembly</i> rangka <i>handle</i>	57
Tabel 4.16 Proses pengerjaan <i>sub assembly</i> rangka <i>handle</i>	57
Tabel 4.17 <i>Sub assembly</i> rangka <i>handle</i> yang tidak dikerjakan.....	60
Tabel 4.18 Komponen <i>sub assembly</i> rangka <i>handle</i> yang tidak dikerjakan.....	60
Tabel 4.19 Total waktu proses pemotongan material.....	75
Tabel 4.20 Sampel data waktu pengelasan.....	80
Tabel 4.21 Estimasi waktu pengelasan.....	83
Tabel 4.22 Estimasi waktu penggurdiran.....	103
Tabel 4.23 Estimasi waktu pembubutan.....	109

Tabel 4.24 Estimasi waktu <i>finishing</i>	109
Tabel 4.25 Estimasi waktu perakitan.....	110
Tabel 4.26 Total estimasi waktu produksi.....	110
Tabel 4.27 Rincian biaya material dan komponen.....	111
Tabel 4.28 Uji fungsi komponen alat bantu jalan fleksibel.....	113
Tabel 4.29 Uji kesesuaian gerak terhadap perintah kendali <i>joystick</i>	114
Tabel 4.30 Uji hasil kemampuan gerak pada jalan mendatar.....	115
Tabel 4.31 Uji hasil kemampuan gerak pada jalan menanjak kemiringan 10°....	116

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 Tabel data material, *cutting speed*, dan spesifikasi variasi kecepatan putaran *spindle* mesin gurdi.
- LAMPIRAN 2 Tabel data material, *cutting speed*, dan spesifikasi variasi kecepatan putaran *spindle* mesin bubut.
- LAMPIRAN 3 Dokumentasi proses produksi.
- LAMPIRAN 4 Dokumentasi uji fungsi.
- LAMPIRAN 5 Biodata penulis

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

π	: Nilai konstanta (3,14)
v_c	: Kecepatan potong (m/menit)
n	: Putaran <i>spindle</i> (rpm)
d	: Diameter rata-rata benda kerja (mm)
d_0	: Diameter awal benda kerja (mm)
d_m	: Diameter akhir benda kerja (mm)
v_f	: Kecepatan makan (mm/menit)
f	: Gerak makan (mm/putaran)
t_c	: Waktu pemotongan (menit)
l_t	: Panjang pemesinan (mm)
f_z	: Gerak makan/mata potong (mm/putaran)
z	: Jumlah mata potong
d	: Diameter gurdi (mm)
l_v	: Panjang awal pemakanan (mm)
l_w	: Panjang pemakanan pada benda kerja (mm)
l_n	: Panjang akhir pemakanan (mm)
k_r	: Kemiringan sudut potong gurdi
$T1$: Percobaan ke-1 (detik)
$T2$: Percobaan ke-2 (detik)
$T3$: Percobaan ke-3 (detik)