



**LAPORAN SKRIPSI**

**PROSES MANUFAKTUR *CHAIRLESS CHAIR* ALAT  
BANTU DUDUK DOKTER BEDAH DENGAN SUDUT  
KEMIRINGAN 120°**

**RIZKI ARDIANSYAH  
NIM. 201954032**

**DOSEN PEMBIMBING  
Dr. Rochmad Winarso S.T., M.T  
Dr. Akhmad Zidni Hudaya S.T., M.Eng**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MURIA KUDUS  
FEBRUARI 2024**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### PROSES MANUFAKTUR *CHAIRLESS CHAIR* ALAT BANTU DUDUK DOKTER BEDAH DENGAN SUDUT KEMIRINGAN 120°

RIZKI ARDIANSYAH

NIM. 201954032

Kudus, 12 Februari 2024

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr. Rochmad Winarso, S.T., M.T.  
NIDN. 0612037201

Pembimbing Pendamping,



Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng  
NIDN. 0021087301

Mengetahui,

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Ratri Rahmawati, S.T., M.Sc.

NIDN. 0613049403

## HALAMAN PENGESAHAN

### PROSES MANUFAKTUR *CHAIRLESS CHAIR* ALAT BANTU DUDUK DOKTER BEDAH DENGAN SUDUT KEMIRINGAN 120°

**RIZKI ARDIANSYAH**

**NIM. 201954032**

Kudus, 28 Februari 2024

Menyetujui,

Ketua Penguji,



Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.T.

NIDN. 0622067101

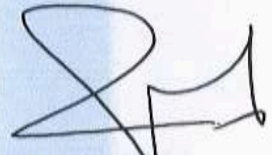
Anggota Penguji I,



Qomaruddin, S.T., M.T.

NIDN. 0626097102

Anggota Penguji II,



Dr. Rochmad Winarso, ST., MT

NIDN. 0612037201

Mengetahui

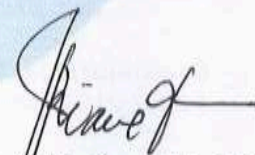
Pt. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eko Darmanto, S.Kom., M.Cs

NIY.0610701000001171

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Rianto Wibowo, ST., M.Eng

NIDN. 0612037201

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rizki Ardiansyah  
NIM : 201954032  
Tempat & Tanggal Lahir : Pati, 24 Oktober 2000  
Judul Skripsi/Tugas Akhir\* : Proses Manufaktur *Chairless Chair* Alat Bantu Duduk Dokter Bedah Dengan Sudut Kemiringan  $120^{\circ}$

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir\* ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 28 Februari 2024

Yang memberi pernyataan,



Rizki Ardiansyah  
NIM. 201954032



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunianya penulis telah berhasil menyelesaikan Tugas Akhir, yang berjudul " Proses Manufaktur *Chairless Chair* Alat Bantu Duduk Dokter Bedah Dengan Sudut Kemiringan 120<sup>o</sup>".

Dalam proses penyelesaian laporan ini, banyak pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun secara tidak langsung, secara materi, moral, maupun secara spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih dan hormat yang sebesar-besarnya. untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Rochmat Winarso S.T.,M.T Selaku dosen pembimbing I yang banyakmemberi saran dan gagasan pada penulis dalam penyusunan laporan akhir ini.
2. Bapak Dr. Akhmad Zidni Hudaya, ST., M.Eng Selaku dosen pembimbing II yang banyak memberi saran dan gagasan pada penulis dalam penyusunan laporan akhir ini.
3. Bapak Rianto Wibowo, ST., M.Eng selaku Kaprogdi Teknik Mesin,Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
4. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 5 Juli 2023



Rizki Ardiansyah

NIM. 201954032

# PROSES MANUFAKTUR *CHAIRLESS CHAIR* ALAT BANTU DUDUK DOKTER BEDAH DENGAN SUDUT KEMIRINGAN 120°

Nama mahasiswa : Rizki Ardiansyah

NIM : 201954032

Pembimbing :

1. Dr. Rochmad Winarso S.T., M.T
2. Dr. Akhmad Zidni Hudaya S.T., M.Eng

## RINGKASAN

Pada suatu aktivitas pekerjaan pasti akan menimbulkan tubuh yang melelahkan. Posisi kerja secara berdiri yang cukup lama akan mudah menimbulkan rasa lelah dan konsentrasi menurun, khususnya dokter spesialis yang dituntut untuk bekerja berjam-jam dalam keadaan berdiri. Maka dari itu dibuatlah alat bantu duduk dokter yaitu *Chairless Chair* dengan sudut kemiringan 120° yang menggunakan komponen penyangga berbasis hidrolik. Tujuan dari pembuatan ini adalah terciptanya alat bantu *Chairless Chair* dengan sudut kemiringan 120° yang dapat digunakan untuk beristirahat dengan cara duduk sebentar sehingga dapat mengurangi rasa lelah selama bekerja ketika berdiri terlalu lama. Adapun tahapan proses pembuatan *chairless chair* ini meliputi: menganalisa gambar hasil perancangan, pemilihan material, pemilihan pemesinan proses manufaktur. Selanjutnya dilakukan proses manufaktur pada bagian, frame atas dan frame bawah, pembuatan dudukan atas, pengatur tinggi rendah. Kemudian dilanjutkan dengan merakit/assembly untuk dirangkai menjadi sebuah alat.

Metode yang digunakan dalam pembuatan alat ini yaitu diawali dengan analisa gambar kerja selanjutnya menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan. Bahan yang digunakan yaitu Alluminium 6082 dan plat besi st37. Dengan menggunakan komponen penyangga berbasis hidrolis. Alat yang dibutuhkan meliputi mesin frais milling, mesin gergaji potong, mesin bor, mesin las, mesin bubut dan alat ukur. Kemudian tahap selanjutnya adalah pengerjaan permesinan yang dilanjutkan ke proses finishing dan tahap perakitan. Hasil dari pembuatan ini adalah *chairless chair* dengan dimensi panjang frame atas 350 mm dan frame bawah 450 mm dengan kemiringan alat 120°. Kemudian tahap terakhir adalah pengujian *chairless chair*. Pengujian yang dilakukan menggunakan uji ergonomis pada 40 orang responden dengan cara mengisi kuesioner pertanyaan uji yang meliputi aspek kenyamanan, keamanan, beban, kekokohan, tampilan dan harga. Dengan hasil yang diperoleh pada aspek keamanan, beban dan kekokohan pengguna merasa puas, sedangkan pada aspek kenyamanan dan harga masih kurang baik.

Kata Kunci : *Chairless Chair*, Eksoskeleton, hidrolik, alluminium 6082

# CHAIRLESS MANUFACTURING PROCESS FOR SURGERY SITTING AID WITH 120° TILT ANGLE

*Student Name* : Rizki Ardiansyah

*Student Identity Number* : 201954032

*Supervisor* :

1. Dr. Rochmad Winarso S.T., M.T
2. Dr. Akhmad Zidni Hudaya S.T., M.Eng

## **ABSTRACT**

*Any work activity will definitely make the body tired. Working standing for a long time will easily cause fatigue and decreased concentration, especially for specialist doctors who are required to work for long hours while standing. Therefore, a doctor's sitting aid was created, namely the Chairless Chair with a 120° tilt angle which uses hydraulic-based support components. The aim of this creation is to create a Chairless Chair with a tilt angle of 120° which can be used to rest by sitting for a while so that it can reduce fatigue during work when standing for too long. The stages of the process of making a chair without a chair include: analyzing the design drawings, selecting materials, selecting machining for the manufacturing process. Next, the manufacturing process is carried out on the parts, top frame and bottom frame, making the top stand, height and low adjusters. Then proceed with assembling/assembly to be assembled into a tool*

*The method used in making this tool is starting with analyzing working drawings, then preparing the necessary tools and materials. The materials used are aluminum 6082 and st37 iron plate. By using hydraulic-based support components. The tools needed include milling machines, cutting saws, drilling machines, welding machines, lathes and measuring tools. Then the next stage is machining work which continues to the finishing process and assembly stage. The result of this manufacture is a chairless chair with dimensions of a top frame length of 350 mm and a bottom frame of 450 mm with a tool tilt of 120°. Then the final stage is testing the chairless chair. Tests were carried out using ergonomic tests on 40 respondents by filling in a questionnaire with test questions covering aspects of comfort, safety, load, sturdiness, appearance and price. With the results obtained in the aspects of safety, load and sturdiness, users are satisfied, while in the aspects of comfort and price it is still not good.*

*Keywords: Chairless Chair, Exoskeleton, hydraulic, aluminum 6082*

# DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| HALAMAN PERSETUJUAN.....                                  | ii   |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                   | iii  |
| PERNYATAAN KEASLIAN.....                                  | iv   |
| KATA PENGANTAR .....                                      | v    |
| RINGKASAN .....   | vi   |
| <i>ABSTRACT</i> .....                                     | vii  |
| DAFTAR ISI.....   | viii |
| DAFTAR GAMBAR .....                                       | x    |
| DAFTAR TABEL.....   | xi   |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                      | xii  |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                    | 1    |
| 1.1. Latar Belakang.....                                  | 1    |
| 1.2. Perumusan Masalah.....                               | 2    |
| 1.3. Batasan Masalah.....                                 | 2    |
| 1.4. Tujuan.....  | 3    |
| 1.5. Sistematika penulisan.....                           | 4    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                              | 5    |
| 2.1. <i>Chairless Chair</i> .....                         | 8    |
| 2.2. Material.....  | 9    |
| 2.3. Mesin Frais ( <i>Milling</i> ).....                  | 11   |
| 2.4. Mesin Bubut.....                                     | 15   |
| 2.5. Las Argon.....                                       | 19   |
| 2.6. Mesin Bor.....                                       | 24   |
| 2.7. Mesin Gerinda.....                                   | 26   |
| BAB III METODOLOGI.....                                   | 28   |
| 3.1 Penjabaran Diagram Alir.....                          | 29   |
| 1. Studi Literatur.....                                   | 29   |
| 2. Persiapan alat dan bahan.....                          | 29   |
| 3.2 Tempat Penelitian.....                                | 30   |
| 3.3 Desain Mesin.....                                     | 30   |
| 3.4 Persiapan Alat dan Bahan .....                        | 31   |
| 3.5 Pemilihan Pemesinan dari <i>Chairless Chair</i> ..... | 32   |



|  |           |
|--|-----------|
| 3.6 Urutan Proses Pengerjaan .....                       | 32        |
| 3.7 Pembuatan Komponen dari <i>Chairless Chair</i> ..... | 33        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....                 | <b>35</b> |
| 4.1. Desain Mnfaktur .....                               | 35        |
| 4.1.1 Membaca Gambar .....                               | 35        |
| 4.1.2 Pemilihan Material .....                           | 36        |
| 4.1.3 Urutan Proses Manufaktur .....                     | 36        |
| 4.1.4 Kebutuhan Biaya .....                              | 39        |
| 4.2 Proses Manufaktur .....                              | 40        |
| 4.2.1 Proses Pembuatan Frame Atas .....                  | 40        |
| 4.2.2 Proses Pembuatan Frame Bawah .....                 | 48        |
| 4.2.3 Proses Pembuatan Dudukan .....                     | 55        |
| 4.2.4 Proses Pembuatan As .....                          | 59        |
| 4.2.5 Proses Pembuatan Tumpuan Bawah .....               | 63        |
| 4.3 Proses perakitan .....                               | 67        |
| 4.4 Proses Finishing .....                               | 68        |
| 4.5 Anggaran Biaya .....                                 | 69        |
| 4.6 Hasil Pengujian .....                                | 74        |
| <b>BAB V PENUTUP</b> .....                               | <b>78</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                     | 78        |
| 5.2 Saran .....  | 79        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....                              | <b>80</b> |
| <b>LAMPIRAN – LAMPIRAN</b> .....                         | <b>83</b> |
| <b>BIODATA PENULIS</b> .....                             | <b>98</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gambar 2. 1 | Mekanisme penguncian lutut yang dikembangkan oleh Zurina et al., (2015).....   | 9  |
| Gambar 2.2  | Skematik dari gerakan-gerakan dan komponen- komponen dari a) Mesin frais vertikal tipe column and knee, dan (b) Mesin frais horizontal tipe column and knee..... | 11 |
| Gambar 2.3  | (a) Frais periperal ( <i>slab milling</i> ) (b) frais muka ( <i>face milling</i> ), dan (c) frais jari ( <i>end milling</i> ). (Yanuar et al., 2014) .....       | 12 |
| Gambar 2.4  | Gambar skematis proses frais vertikal (Yanuar et al., 2014) ...  | 12 |
| Gambar 2.5  | Mesin Bubut (Sumber : <a href="http://www.id.bossgoo.com">www.id.bossgoo.com</a> ) .....   | 16 |
| Gambar 2.6  | Las TIG Argon (Sumber : <a href="http://www.stahlwerk-welding.com">www.stahlwerk-welding.com</a> ) .....   | 19 |
| Gambar 2.7  | Gerinda (sumber : <a href="http://depobeta.com">depobeta.com</a> ) .....   | 27 |
| Gambar 3.1  | <i>Flowchart</i> alur penelitian .....   | 28 |
| Gambar 3.2  | Rencana desain dari <i>chairless chair</i> .....   | 31 |
| Gambar 3.3  | frame atas/ <i>top link</i> .....  | 33 |
| Gambar 3.4  | Frame bawah/ <i>bottom link</i> .....  | 34 |
| Gambar 3.5  | Pengatur tinggi rendah.....  | 34 |
| Gambar 3.6  | Penyangga utama/dudukan atas.....  | 35 |
| Gambar 3.7  | Hidroliis (a) Damper bawah, (b) Damper Atas .....  | 35 |
| Gambar 3.8  | Pengunci .....   | 34 |
| Gambar 4.1  | Desain Perancangan <i>Chairless Chair</i> .....  | 35 |
| Gambar. 4.2 | Frame Atas ( <i>Top Link</i> ).....  | 41 |
| Gambar 4.3  | Frame Bawah ( <i>Bottom Link</i> ) .....   | 49 |
| Gambar 4.4  | Dudukan Atas .....   | 55 |
| Gambar 4.5  | As Poros.....  | 60 |
| Gambar 4.6  | Pengatur Tinggi Rendah.....  | 63 |
| Gambar 4.7  | Hasil pengujian.....   | 75 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Sifat Mekanik Penting dari Paduan Aluminium 6082 .....                            | 10 |
| Tabel 2.2 Kecepatan Putaran Mesin <i>Milling</i> (Buku Teknik Pemesinan).....                | 11 |
| Tabel 2.3 Acuan penentuan kecepatan potong dalam satuan metrik (Buku Teknik Pemesinan) ..... | 14 |
| Tabel 2.4 Sayatan bergigi dalam milimeter (Widarto, 2009).....                               | 15 |
| Tabel 2.5 Kecepatan Potong (Paridawati, 2015).....   | 18 |
| Tabel 2.6 Ketebalan Bahan dan Arus yang dibutuhkan untuk Las TIG (Widarto, 2008) .....       | 20 |
| Tabel 2.7 Kecepatan penyayatan pengeboran (Yamakikai, 2014).....                             | 25 |
| Tabel 2.8 Besarnya pemakanan berdasarkan diameter mata bor (Widarto, 2008) 26                |    |
| Tabel 4.1 Bahan-bahan komponen <i>chairless chair</i> .....                                  | 36 |
| Tabel 4.1 Proses Pembuatan Frame Atas .....  | 37 |
| Tabel 4.3 Proses Pembuatan Frame Bawah .....   | 37 |
| Tabel 4.4 Proses Pembuatan Dudukan.....  | 38 |
| Tabel 4.5 Proses Pembuatan AS .....  | 38 |
| Tabel 4.6 Proses Pembuatan tumpuan bawah .....   | 39 |
| Tabel 4. 7 Waktu Proses Pemotongan.....  | 42 |
| Tabel 4.8 Waktu Proses miling .....  | 46 |
| Tabel 4.9 Waktu Proses Pengelasan.....   | 48 |
| Tabel 4.2 Waktu Proses miling .....  | 53 |
| Tabel 4.11 Waktu Proses Pengelasan.....  | 54 |
| Tabel 4.12 Waktu Proses Pemotongan.....  | 57 |
| Tabel 4.13 Waktu Proses Pengelasan.....  | 58 |
| Tabel 4.14 Waktu Proses Pembubutan.....  | 62 |
| Tabel 4.15 Waktu Proses Pemotongan.....  | 65 |
| Tabel 4.16 Waktu Proses Pengelasan.....  | 67 |
| Tabel 4.17 Proses finishing .....  | 68 |
| Tabel 4.18 Biaya Bahan <i>Top Link</i> .....   | 69 |
| Tabel 4.19 Biaya Bahan <i>Bottom Link</i> .....  | 70 |
| Tabel 4.20 Biaya Bahan Duduka atas .....   | 71 |
| Tabel 4.21 Biaya Bahan Poros As.....   | 72 |
| Tabel 4.22 Biaya Bahan tumpuan bawah.....  | 73 |
| Tabel 4.23 Biaya total proses pembuatan alat <i>chairless chair</i> .....                    | 74 |
| Tabel 4.24 Data Hasil Pengujian.....   | 77 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |    |
|--|----|
| Gambar Desain Alat <i>Chairless Chair</i> .....              | 84 |
| Frame Atas ( <i>Top Link</i> ) .....                         | 85 |
| Frame Bawah ( <i>Bottom Link</i> ) .....                     | 86 |
| Dudukan Atas .....   | 87 |
| Poros As .....   | 88 |
| Pengatur Tinggi Rendah .....                                 | 89 |
| Kecepatan Putaran Mesin Frais Milling .....                  | 90 |
| Acuan Penentuan Kecepatan Potong Dalam Satuan Metrik .....   | 90 |
| Sayatan Pergigi Dalam Milimeter .....                        | 90 |
| Kecepatan Potong pahat pada mesin bubut .....                | 90 |
| Pemakanan Yang direkomendasikan untuk Pahat HSS .....        | 90 |
| Ketebalan Bahan dan Arus yang dibutuhkan untuk Las TIG ..... | 90 |
| Klasifikasi AWS tentang ukuran elektroda dan arusnya .....   | 90 |
| Pengelompokan elektroda terhadap kekuatan tarik .....        | 90 |
| Kecepatan penyayatan pengeboran .....                        | 90 |
| Besarnya pemakanan berdasarkan diameter mata bor .....       | 90 |
| Daftar pertanyaan kuesioner pengujian ergonomis .....        | 90 |
| Proses Pengerjaan .....                                      | 90 |