

Pembuatan *Prototype* Alat Bantu Duduk Dokter Bedah

SKRIPSI

Oleh:

Nama: Hamdan Awaludin

NPM: 183030040



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

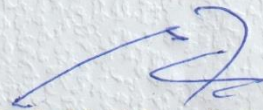
Pembuatan *Prototype* Alat Bantu Duduk Dokter Bedah



Nama: Hamdan Awaludin

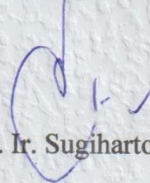
NPM: 183030040

Pembimbing Utama

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized initial 'M' followed by a smaller 'S' and 'P'.

Dr. Ir. Muki Satya Permana, MT

Pembimbing Pendamping

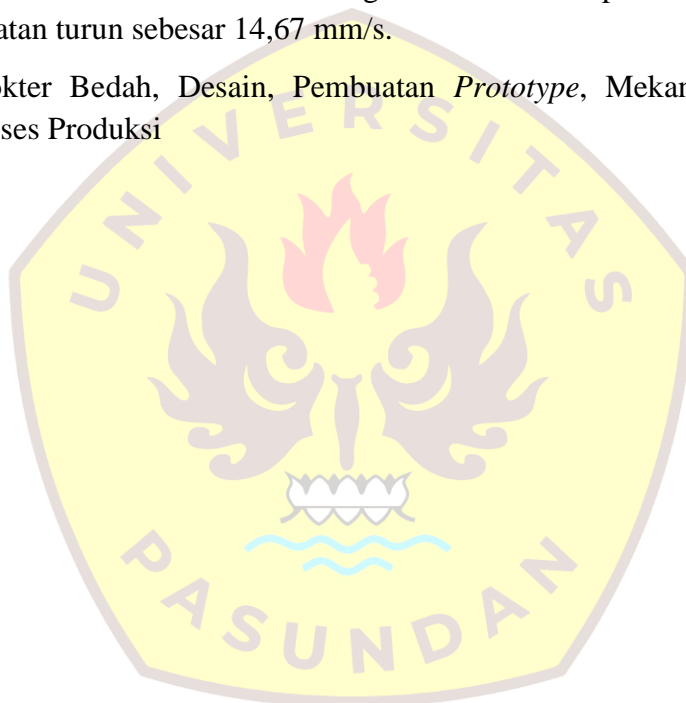
A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized initial 'S' followed by a smaller 'U' and 'H'.

Dr. Ir. Sugiharto, MT

ABSTRAK

Desain alat bantu duduk dokter bedah yang sudah dibuat perlu direalisasikan dalam bentuk nyata. Alat bantu duduk dokter bedah ini menggunakan mekanisme ulir daya untuk menyesuaikan ketinggian kursi, dan sistem kendali dengan menggunakan pedal kaki. Tujuan dari penelitian ini yaitu membuat *prototype* serta mekanisme dapat berfungsi sesuai kriteria desain, pembuatan *prototype* adalah langkah awal dalam pengembangan alat bantu duduk ini. Desain perlu dibuatkan ke dalam gambar kerja lalu perencanaan proses produksi dibuat dari gambar kerja tersebut. Hasil penelitian dari pembuatan *prototype* menunjukkan bahwa desain alat bantu duduk dokter bedah dapat dibuat dan dirakit serta berfungsi sesuai kriteria desain yang telah ditetapkan dengan biaya Rp. 6.611.400, dan terdapat 9 perubahan pada komponen *prototype* alat bantu duduk dokter bedah. Pengujian mekanisme dilakukan 20 kali dan didapatkan bahwa ketinggian mekanisme adalah 145 mm dengan rata-rata kecepatan naik sebesar 8,82 mm/s dan kecepatan turun sebesar 14,67 mm/s.

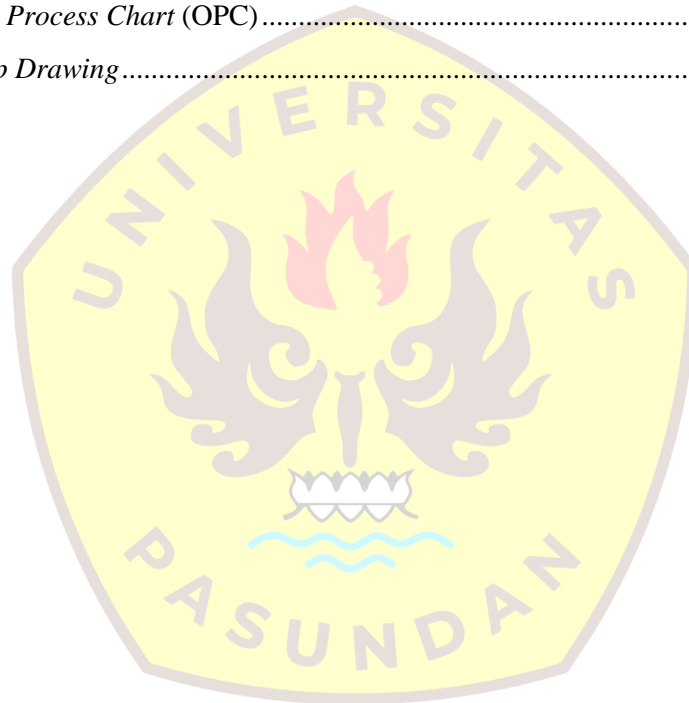
Kata kunci: Dokter Bedah, Desain, Pembuatan *Prototype*, Mekanisme Ulir Daya, Perencanaan Proses Produksi



DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| SURAT PERNYATAAN | i |
| SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL..... | ix |
| ABSTRAK..... | x |
| <i>ABSTRACT</i> | xi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1. Latar Belakang | 1 |
| 2. Rumusan Masalah..... | 1 |
| 3. Tujuan | 1 |
| 4. Batasan Masalah | 1 |
| 5. Sistematika Penulisan..... | 2 |
| BAB II STUDI LITERATUR..... | 3 |
| 1. Kursi Dokter Bedah..... | 3 |
| 2. Mekanisme Naik Turun Pada Kursi..... | 5 |
| 3. Perencanaan Proses Produksi..... | 6 |
| 4. Komponen Waktu Produksi | 8 |
| 5. Komponen Biaya Produksi | 9 |
| BAB III METODOLOGI..... | 11 |
| 1. Tahapan Penelitian..... | 11 |
| 2. Tempat Penelitian | 12 |
| 3. Desain Alat Bantu Duduk Dokter Bedah | 13 |
| 4. Metode Pengujian | 14 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 15 |
| 1. Komponen pada Desain Alat Bantu Duduk Dokter Bedah..... | 15 |
| 2. Gambar Kerja..... | 19 |
| 3. Perencanaan Proses Produksi..... | 19 |
| 4. Pembuatan <i>Prototype</i> | 20 |
| 5. Perakitan (<i>Assembly</i>)..... | 25 |
| 6. Pengujian Mekanisme | 27 |
| 7. Biaya Pembuatan <i>Prototype</i> | 28 |

| | |
|---|-----|
| 8. <i>Final Shop Drawing</i> | 31 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 41 |
| 1. Kesimpulan | 41 |
| 2. Saran..... | 41 |
| DAFTAR PUSTAKA | 42 |
| LAMPIRAN..... | 44 |
| 1. Paten..... | 44 |
| 2. Foto-Foto Kegiatan | 48 |
| 3. Gambar Kerja..... | 51 |
| 4. Tabel <i>Operation Plan</i> | 68 |
| 5. Waktu Pemesinan..... | 101 |
| 6. <i>Operation Process Chart (OPC)</i> | 108 |
| 7. <i>Final Shop Drawing</i> | 114 |



BAB I PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Kursi dokter bedah adalah kursi yang dirancang untuk mengurangi kelelahan fisik dokter bedah saat melakukan operasi bedah [1]. Seorang dokter bedah yang tidak menggunakan alat bantu duduk biasanya melakukan operasi bedah dengan posisi berdiri dimana operasi bisa berlangsung selama 4-8 jam [2], [3], [4]. Dengan adanya alat bantu duduk dokter bedah dapat membantu seorang dokter bedah untuk melakukan operasi bedah dari posisi berdiri menjadi posisi duduk sehingga bisa mengurangi kelelahan saat melakukan operasi bedah. Penelitian sebelumnya yang sudah menghasilkan desain sistem penggerak kursi dokter bedah yang dikembangkan dengan menggunakan sistem ulir daya dihasilkan mekanisme naik turun kursi yang dapat bergerak dengan tinggi maksimum 144,96 mm. Tegangan yang terjadi pada rangka dasar kursi jika menggunakan baja profil *hollow square section* 30×30×2 mm, ASTM A36 dengan beban sebesar 1200 N. menghasilkan tegangan *Von Mises* 59,1 MPa dan *Factor Of Safety* (FOS) minimum senilai 4,2 [5].

Penelitian ini bertujuan untuk mewujudkan desain tersebut melalui pembuatan *prototype*. *Prototype* tersebut merupakan langkah awal dalam pengembangan alat bantu duduk dokter bedah, sehingga kedepannya layak digunakan serta diproduksi secara massal. Penelitian ini mencakup pembuatan rangka dan mekanisme naik turun kursi. Kebutuhan dokter untuk menyesuaikan ketinggian kursi akan dipenuhi melalui mekanisme naik turun kursi, dalam *prototype* ini mekanisme naik turun kursi akan menggunakan ulir daya/*power screw*, dan sistem kendali dengan menggunakan pedal kaki agar anggota tubuh dokter tetap steril saat menggunakan alat bantu duduk dokter bedah.

Desain dari penelitian sebelumnya perlu dibuatkan ke dalam gambar kerja untuk mempermudah pembuatan *prototype*, gambar kerja merupakan alat komunikasi antara perancang dengan operator. Setelah gambar kerja selesai dibuat, proses perencanaan produksi dilakukan dengan tujuan meminimalkan kesalahan pada saat proses pembuatan.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, rumusan masalah yang menjadi pokok bahasan pada penelitian ini adalah apakah desain alat bantu duduk dokter bedah dapat dibuat dan dirakit, serta apakah mekanisme naik turun kursi berfungsi sesuai dengan kriteria desain yang telah ditetapkan.

3. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat *prototype* alat bantu duduk dokter bedah dan melakukan pengujian mekanisme naik turun kursi.

4. Lingkup Masalah

Lingkup masalah pada penelitian ini diantaranya:

- a. Pembuatan komponen sesuai dengan desain alat bantu duduk dokter bedah.
- b. Pengujian aspek fungsional mekanisme naik turun kursi.

5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada skripsi ini terdiri atas Bab I yaitu Pendahuluan menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Bab II yaitu Studi Literatur membahas mengenai teori-teori yang berhubungan dengan judul skripsi. Teori yang diperoleh dari berbagai sumber, diantaranya; buku literatur, jurnal, tugas akhir, dan sebagainya. Bab III yaitu Metode Penelitian berisi penjabaran mengenai tahapan dan metode yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini. Bab IV yaitu Hasil dan Pembahasan membahas cara penyelesaian masalah yang ada pada tugas akhir ini. Lebih lanjut dilakukan analisis, pengolahan, dan pembahasan data hasil penelitian yang telah dilakukan. Bab V yaitu Kesimpulan dan Saran berisikan kesimpulan hasil analisis, pengolahan, dan pembahasan data yang dilakukan serta saran yang diberikan untuk penelitian lebih lanjut.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. L. Ridlwan, J. Jamari, and M. Tauviquirrahman, "Analisis Pembebanan Tekanan Pada Rangka Bawah Surgery Smart Chair untuk Dokter Bedah Laparoskopik dengan Solidworks," *J. Tek. Mesin*, vol. 10, no. 2, pp. 109–114, 2022.
- [2] G. Santoso, S. Sugiharto, A. Mughni, M. I. Ammarullah, A. P. Bayuseno, and J. Jamari, "Chairless Chairs for Orthopedic Surgery Purpose – A Literature Review," *Open Access Maced. J. Med. Sci.*, vol. 10, no. F, pp. 146–152, 2022, doi: 10.3889/oamjms.2022.8148.
- [3] Budiarti. Erina, E. Kamelia, and C. Nugroho, "Relationship of Individual Characteristics with Musculoskeletal Complaints of Dental Health at Public Health Center in Tasikmalaya City," *J. Kesehat. Gigi*, vol. 1, no. 2020, pp. 37–42, 2021.
- [4] T. Yasuhara *et al.*, "Surgery in the standing position by a surgeon with achilles tendon rupture," *Acta Med. Okayama*, vol. 70, no. 6, pp. 493–496, 2016, doi: 10.18926/AMO/54813.
- [5] A. N. Ihsan, G. Santoso, and Sugiharto, "Desain Alat Bantu Duduk Dokter Bedah dengan Mekanisme Pengangkat Gunting Ulir Daya (Power Screw Scissor)," Universitas Pasundan, 2022.
- [6] M. L. Naughton, "Surgeon's Chair," U.S. Patent 5,490,716, 1996.
- [7] L. Twisselman, "Surgeon's Chair," U.S. Patent 5,029,941, 1991.
- [8] P. Anastasov and Richardson, "Surgeon Chair System," U.S. Patent 2011/0163577 A1, 2011.
- [9] L. O. Abriaman, I. K. Sari, D. Dwipriastuti, and N. Khoiriyah, "Perancangan Dental Chair Portable Untuk Menunjang Aktivitas Dokter Gigi Dilapangan Yang Berbasis Ergonomis," *J. Pros. Semin. Nas. ReTII*, vol. 10, pp. 902–907, 2015.
- [10] C. Boren, "Mobile Surgical Dental Chair And Method Of Manufacture," U.S. Patent 8,770,971 B2, 2014.
- [11] H. Basri, "Optimasi Disain Dimensi Silinder Sistem Hidrolik Pada Hydraulic Excavator (Pc) 1250-7," *J. Ilm. TEKNOBIZ*, vol. 4, no. 3, pp. 130–136, 2014.
- [12] W. Shen, L. Wang, and Q. Hao, "Agent-based distributed manufacturing process planning and scheduling: a state-of-the-art survey," *IEEE Trans. Syst. Man, Cybern. Part C (Applications Rev.)*, vol. 36, no. 4, pp. 563–577, 2006, doi: 10.1109/TSMCC.2006.874022.

- [13] H. Yudistira, M. S. Permana, and G. Santoso, "Pembuatan Mekanisme Pengangkat Galon Air Mineral 20 kg," Universitas Pasundan, 2019.
- [14] R. Kesavan, C. Elanchezhian, and B. V. Ramnath, *Process Planning And Cost Estimation*, Second edi. New Delhi: New Age International Publishers, 2009.
- [15] H. R. Akmal and D. Rahmalina, "Proses Pembuatan Rangka Konstruksi Concentrated Solar Power Skala Laboratorium Tipe Ground Base," *Pros. Semin. Rekayasa Teknol.*, pp. MAN14–MAN20, 2020.
- [16] W. D. Permana, I. Bayhaqi, and C. Handayani, "Perancangan Operation Process Chart Dan Pengukuran Waktu Baku Dengan Metode Stopwatch Time," *J. Tek. Mesin dan Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 5–13, 2022, doi: 10.55331/jutmi.v1i1.5.
- [17] N. Erni, L. Widodo, and Y. Poala, "Usulan Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Pada Pt. Xyz," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 3, 2017, doi: 10.24912/jitiuntar.v1i3.479.
- [18] A. Laksmi, R. N. Rachmadita, and R. Sandora, "Desain Proses Produksi Survival Knife dengan Metode Operation Process Chart di Perusahaan Manufaktur," *Proc. Conf.*, vol. 2, no. 1, pp. 227–230, 2018.
- [19] F. Azhari and D. L. Zariatin, "Rancang Bangun Alat Ukur Tinggi Automatic Tight-Lock Coupler Kereta MRT Jakarta Berbasis Arduino," p. 12640, 2021.
- [20] T. Rochim, *Optimisasi Proses Pemesinan Ongkos Operasi*, Buku 3. Bandung: ITB, 2007.
- [21] H. Zhang, "Development of cost management and aided decision system for casting enterprises based on ERP," *ITM Web Conf.*, vol. 17, p. 03010, 2018, doi: 10.1051/itmconf/20181703010.
- [22] B. N. Sari, O. Komarudin, T. N. Padilah, and M. Nurhusaeni, "Bill of Material (Bom) Pada Sistem Inventori Kawasan Berikat Untuk Pelacakan Material Movement," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 10, no. 3, pp. 323–330, 2018, doi: 10.33096/ilkom.v10i3.381.323-330.
- [23] S. Jamain, Hasanuddin, Darmawi, Ambiyar, and Syahrul, "Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Dengan Pendekatan Kontekstual Pada Pembelajaran Gambar Teknik Di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Padang," *Pap. Knowl. . Towar. a Media Hist. Doc.*, pp. 12–26, 2011.
- [24] A. S. Rahmah, A. Ambiyar, M. Mulianti, and F. Prasetya, "Persepsi Mahasiswa Teknik Mesin Terhadap Pembelajaran Daring Pada Mata Kuliah Gambar Teknik," *J. Vokasi Mek.*, vol. 3, no. 3, pp. 88–93, 2021, doi: 10.24036/vomek.v3i3.239.

- [25] R. Ilyandi, D. S. Arief, T. Indra, and P. Abidin, "Analisis Design For Assembly (DFA) Pada Prototipe Mesin Pemisah Sampah Material Ferromagnetik Dan Non Ferromagnetik," 2015.
- [26] M. F. Anggriawan, Syarifudin, and A. Suprihadi, "Perakitan Mesin Pelet Ikan 3in1," *J. Mech. Eng.*, no. 71, pp. 3–6, 2021.
- [27] D. E. Whitney, *Mechanical Assemblies: Their Design, Manufacture, and Role in Product Development*, vol. 24, no. 1. New York: Oxford University, 2004.
- [28] R. Crowson, *Assembly Processes Finishing, Packaging, and Automation*, Second Edi. New York: Taylor & Francis Group, 2006.
- [29] E. Budihartono, I. Afriliana, and A. Rakhman, "Analisa Penggunaan Alat Pengukur Ketinggian Menggunakan," *Smart Comp Jurnalnya Orang Pint. Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 31–34, 2020.
- [30] G. Hendry, Sugiharto, and R. Hartono, "Pembuatan Stand Proyektor Semi Otomatis," Universitas Pasundan, 2020.
- [31] I. Gumilar, T. Hawaari, T. P. Sidiq, and A. Lukmanulhakim, "As-built drawing generation of LFM building ITB using terrestrial laser scanner," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 500, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1755-1315/500/1/012053.