

**Evaluasi Desain Alat bantu Duduk Dokter Bedah Menggunakan Mekanisme
Ulir Daya**

SKRIPSI

Oleh:

Nama: Manar Fuadi Rahman

NPM: 183030058



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN
EVALUASI DESAIN ALAT BANTU DUDUK DOKTER BEDAH
MENGGUNAKAN MEKANISME ULIR DAYA



Nama : Manar Fuadi Rahman

NPM : 183030058

Pembimbing Utama



(Dr. Ir. Sugiharto, MT.)

Pembimbing Pendamping



(Dr. Ir. Muki Satya Permana, MT.)

ABSTRAK

Alat bantu duduk mampu mengurangi tingkat kelelahan dokter bedah saat melakukan operasi bedah dari posisi berdiri menjadi posisi duduk. Pada penelitian sebelumnya menghasilkan desain mekanisme penggerak naik turun kursi dokter bedah yang dikembangkan dengan menggunakan sistem ulir daya, dengan ketinggian maksimum yang bisa dicapai adalah 144,96 mm. Analisis tegangan yang terjadi pada mekanisme naik turun kursi dengan menggunakan material ASTM A 36 tegangan *Von Mises* adalah 59,1 MPa dan *Factor of Safety* (FOS) minimum adalah 4,2.

Dari desain mekanisme naik turun kursi awal dapat dikurangi dengan mengubah material benda dan pemilihan proses manufakturnya. Material benda diganti menjadi baja Profil Siku L ukuran 30 x 30 dengan tebal 3 mm, sehingga terdapat beberapa proses manufaktur yang dihilangkan atau diubah. Rangka atas mekanisme yang awalnya ada empat komponen, digabungkan menjadi hanya satu komponen solid. Penambahan ring pegas pada setiap baut untuk mengurangi dampak akibat getaran yg terjadi nantinya pada saat mekanisme naik turun kursi berfungsi.

Evaluasi desain pada mekanisme naik turun kursi dokter bedah yang menggunakan metode DFMA memberikan hasil yang signifikan terhadap waktu dan biaya produksi serta waktu dan biaya *assembly*. Perubahan dari segi material penyusun dari ASTM A 36 menjadi Baja Profil Siku L dengan ketebalan 3 mm serta perubahan dari desain rangka mekanisme memberikan cukup banyak perubahan. Hasil rancangan tersebut membuat proses produksi menjadi lebih murah dan cepat. Waktu produksi berkurang dari 424,31 menit menjadi 303,7 menit, sedangkan biaya produksi berkurang dari Rp.2.404.000.00 menjadi Rp.1.626.000.00. serta dari segi waktu *assembly* berkurang dari 1085 detik menjadi 683 detik dan juga dari index DFMA naik dari 7,3% menjadi 9,2%. Hal ini menunjukkan bahwa perbaikan rancangan desain mekanisme sangat berpengaruh terhadap lamanya waktu, biaya produksi dan waktu, biaya *assembly* serta naiknya index DFMA.

Kata Kunci: Evaluasi Desain, *Design For Manufactur And Assembly*. Waktu dan Biaya, Index DFA.

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	ii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. Latar Belakang.....	1
2. Lingkup Masalah	1
3. Tujuan Penelitian	2
5. Sistematika Penulisan	2
BAB II STUDI LITERATUR.....	4
1. Konsep DFMA.....	4
2. Konsep DFA	6
3. Kursi Dokter Bedah	7
4. Beberapa Referensi Desain Lifting Mechanism.....	10
5. Mekanisme Naik Turun Pada Kursi	12
6. Perakitan (Assembly).....	13
BAB III METODOLOGI.....	15
1. Tahapan Penelitian.....	15
2. Lokasi Penelitian.....	16
3. Peralatan Dan Bahan Yang Digunakan	16
4. Desain Awal Mekanisme Naik Turun Kursi	17
5. Proses Manufaktur, Waktu Dan Biaya Desain Awal Mekanisme	18
6. Index DFA Desain Awal Mekanisme Naik Turun Kursi.....	19
BAB IV ANALISIS DAN DATA	20

1. Proses Manufaktur Waktu Dan Biaya Desain Mekanisme Setelah Evaluasi	21
2. Index DFA Desain Mekanisme Naik Turun Kursi Setelah Evaluasi	22
3. Analisis Perbandingan Komponen Rangka Sebelum Dan Setelah Evaluasi	23
4. Rangkuman Perbandingan Analisa Desain Mekanisme Sebelum Dan Setelah Evaluasi	24
5. Analisis Mekanisme Naik Turun Kursi	25
6. Urutan Assembly Mekanisme	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
1. Kesimpulan	43
2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	46



BAB I PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Kursi dokter bedah adalah kursi yang didesain untuk mengurangi kelelahan fisik dokter bedah ketika menjalankan operasi bedah [1]. Dokter bedah yang tidak menggunakan alat bantu duduk biasanya menjalankan operasi bedah dengan posisi berdiri. Kegiatan operasi bisa berlangsung selama 4-8 jam [2]. Alat bantu duduk mampu mengurangi tingkat kelelahan dokter bedah saat melakukan operasi bedah dari posisi berdiri menjadi posisi duduk [3]. Pada penelitian sebelumnya menghasilkan desain mekanisme penggerak naik turun kursi dokter bedah yang dikembangkan dengan menggunakan sistem ulir daya[4], dengan ketinggian maksimum yang bisa dicapai adalah 144,96 mm. Analisis tegangan yang terjadi pada mekanisme naik turun kursi dengan menggunakan material ASTM A 36 tegangan Von Mises adalah 59,1 MPa dan Factor of Safety (FOS) minimum adalah 4,2 [5].

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi desain mekanisme naik turun kursi tersebut yang di evaluasi melalui assembly index [6]. Menganalisis kekurangan apa saja yang ada pada desain mekanisme tersebut merupakan tahap awal dari proses evaluasi desain yang akan dilakukan, Penelitian ini mencakup pembuatan desain mekanisme naik turun kursi yang baru.

Pada penelitian ini menggunakan metode DFMA (Design For Manufacturing And Assembly) untuk mengevaluasi desain mekanisme naik turun kursi yang telah dibuat sebelumnya. Hasil dari evaluasi desain tersebut menghasilkan desain baru yang telah diperbaiki dengan menghapus atau mengintegrasikan komponen yang digunakan. Kualitas hasil DFMA ditentukan oleh nilai assembly index, semakin kecil nilai assembly index maka desainnya semakin baik [7].

2. Lingkup Masalah

Evaluasi terhadap desain mekanisme naik turun kursi dokter bedah, perlu dievaluasi dari aspek komponen, ongkos manufaktur, perakitan dan kemudahan proses manufaktur.

3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari proposal ini yaitu menghasilkan desain dengan jumlah komponen, ongkos dan kemudahan proses manufaktur dan perakitan.

4. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi secara garis besar terdiri atas 5 (lima) bab dan daftar Pustaka, yaitu Pendahuluan, Studi Literatur, Metode Penelitian, Hasil dan Pembahasan, bab Kesimpulan dan Saran, Daftar Pustaka serta lampiran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. L. Ridlwan, J. Jamari, and M. Tauviquirrahman, "Analisis Pembebanan Tekanan Pada Rangka Bawah Surgery Smart Chair Untuk Dokter Bedah Laparoskopi Dengan Solidworks," *J. Tek. MESIN*, vol. 10, no. 2, pp. 255–260, 2022.
- [2] R. Singh *et al.*, "Effect of chair types on work-related musculoskeletal discomfort during vaginal surgery," *Am. J. Obstet. Gynecol.*, vol. 215, no. 5, pp. 648-e1, 2016.
- [3] R. A. Siregar, K. Umurani, and M. Mukhlas, "Studi Eksperimen Terhadap Keausan Pada Roda Gigi Cacing Komposit," *J. Rekayasa Mater. Manufaktur dan Energi*, vol. 2, no. 2, pp. 158–164, 2019.
- [4] Y. R. Nugroho, R. Winarso, and Q. Qomaruddin, "Rancang Bangun Mekanisme Ulir Dan Roda Gigi Cacing Pada Meja Mesin Planer Otomatis," *J. CRANKSHAFT*, vol. 2, no. 1, pp. 35–42, 2019.
- [5] A. N. Ihsan, "Desain Alat Bantu Duduk Dokter Bedah dengan Mekanisme Pengangkat Gunting Ulir Daya (Power Screw Scissor)," Fakultas Teknik Unpas, 2022.
- [6] R. Ilyandi, D. S. Arief, T. Indra, and P. Abidin, "Analisis Design For Assembly (DFA) Pada Prototipe Mesin Pemisah Sampah Material Ferromagnetik," p. 20, 2015.
- [7] I. Wayan Surata, T. G. Tirta Nindhia, D. Budyanto, and A. Eko Yulianto, "Rancang Bangun Alat Pres Parutan Kelapa Tipe Ulir Daya Penggerak Motor Listrik," 2015.
- [8] N. P. Jafari, D. Kuswanto, and M. Y. A. Samboro, "Desain Mekanisme Wearable Chair untuk Dokter Bedah dan Asisten Dokter," in *Konfrensi Kreatif Desain Produk Indonesia*, Surabaya: ITS, 2021, pp. 71–74.
- [9] W. Lu *et al.*, "Design for manufacture and assembly (DfMA) in construction: The old and the new," *Archit. Eng. Des. Manag.*, vol. 17, no. 1–2, pp. 77–91, 2021.
- [10] Z. Bao, V. Laovisutthichai, T. Tan, Q. Wang, and W. Lu, "Design for manufacture and assembly (DfMA) enablers for offsite interior design and construction," *Build. Res. Inf.*, vol. 50, no. 3, pp. 325–338, 2022.
- [11] L. Hjalmarsson, S. C. Kumbhakar, and A. Heshmati, "DEA, DFA and SFA: a comparison," *J. Product. Anal.*, vol. 7, pp. 303–327, 1996.
- [12] K. Ivanova and M. Ausloos, "Application of the detrended fluctuation analysis (DFA) method for describing cloud breaking," *Phys. A Stat. Mech. its Appl.*, vol. 274, no. 1–2, pp. 349–354, 1999.
- [13] M. L. Naughton, "Surgeon's Chair," U.S Patent, 1996

- [14] L. Twisselman, "Surgeon's Chair," U.S Patent 5,029,941, 1991
- [15] P. Anastasov and Richardson, U.S Patent "Surgeon Chair System," 2011
- [16] D. Abriaman L.O, "Perancangan Dental Chair Portable Untuk Menunjang Aktivitas Dokter Gigi Dilapangan Yang Berbasis Ergonomis," *J. Pros. Semin. Nas. ReTII*, vol. 10, pp. 902–907, 2015.
- [17] C. Boren, "Mobile Surgical Dental Chair And Method Of Manufacture," 8,770,971 B2, 2014
- [18] F. S. Silva, "An investigation into the mechanism of a crankshaft failure," in *Key Engineering Materials*, Trans Tech Publ, 2003, pp. 351–358.
- [19] H. Ding, S. Rong, K. Rong, and J. Tang, "Sensitive misalignment-based dynamic loaded meshing impact diagnosis mechanism for aviation spiral bevel gear transmission," *Expert Syst. Appl.*, vol. 200, p. 116969, 2022.
- [20] J. STANČEK and V. BULEJ, "Design of driving system for scissor lifting mechanism.," *Acad. J. Manuf. Eng.*, vol. 13, no. 4, 2015.
- [21] P. Schmah, "Vertical shaft machines. State of the art and vision," *Acta Montan. Slovaca*, vol. 12, no. 1, pp. 208–216, 2007.
- [22] M. O. Schurr, G. F. Buess, F. Wieth, H.-J. Saile, and M. Botsch, "Ergonomic surgeon's chair for use during minimally invasive surgery," *Surg. Laparosc. Endosc. Percutaneous Tech.*, vol. 9, no. 4, p. 244, 1999.
- [23] B. Zhang *et al.*, "Plastic surgery chairs and program directors: Are the qualifications different for men and women?," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 146, no. 2, pp. 217e-220e, 2020.
- [24] T. K. Rosengart *et al.*, "Key tenets of effective surgery leadership: perspectives from the Society of Surgical Chairs Mentorship Sessions," *JAMA Surg.*, vol. 151, no. 8, pp. 768–770, 2016.
- [25] R. G. Cacing, "Desain Alat Bantu Duduk Dokter Bedah Dengan Mekanisme".
- [26] X. Li, J. K. Eichinger, T. Hartshorn, H. Zhou, E. G. Matzkin, and J. P. Warner, "A comparison of the lateral decubitus and beach-chair positions for shoulder surgery: advantages and complications," *JAAOS-Journal Am. Acad. Orthop. Surg.*, vol. 23, no. 1, pp. 18–28, 2015.
- [27] B. C. Stack Jr(Chair) *et al.*, "American Thyroid Association consensus review and statement regarding the anatomy, terminology, and rationale for lateral neck dissection in differentiated thyroid cancer," *Thyroid*, vol. 22, no. 5, pp. 501–508, 2012.
- [28] S. Eskilander, "Design for automatic assembly. A method for product design: DFA2.," 2003.
- [29] H. Gunawan, Sugiharto, and R. Hartono, "Pembuatan Stand Proyektor Semi Otomatis."

2020.

[30] P. Studi, T. Mesin, F. Teknik, and U. Pasundan, “Desain Alat Bantu Duduk Dokter Bedah,”
2022.

