

Pengembangan Desain *Walker* Fleksibel Bagi Lansia

Idiar¹⁾, Muhammad Yunus²⁾

^{1,2)}Jurusan Teknik Mesin, Program Studi Teknik Perancangan Mekanik
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung
E-mail: idiaridiar9@gmail.com

Abstrak

Kondisi kesehatan para lansia umumnya mengalami penurunan dimana hal tersebut dapat menyebabkan beberapa permasalahan fisik dan mental. Lansia yang berumur diatas 70 tahun atau 60 tahun yang memiliki kendala kesehatan dikategorikan lansia dengan resiko tinggi. Dalam melakukan aktivitas sehari-hari didalam rumah ataupun diluar rumah seperti ke masjid, taman, dan lain-lain biasanya mereka menggunakan alat bantu jalan yang disebut *walker*. Jenis *walker* di pasaran masih terdapat keterbatasan sehingga perlu dikembangkan dalam satu rancangan *walker* yang fleksibel. Tahapan yang digunakan dalam penelitian pengembangan desain *walker* fleksibel yaitu penyusunan daftar kebutuhan, penentuan konsep referensi, pengembangan konsep alternatif, pemilihan konsep, dan analisa teknik dan postur terhadap desain yang terpilih.

Konsep yang terpilih memiliki spesifikasi yaitu tumpuan bagian depan berfungsi sebagai kaki tetap atau kaki beroda, lengan pemegang *walker* dapat diatur ketinggian naik-turun sebesar 150 mm, memiliki dudukan kursi yang dapat dilipat, dan *walker* dapat dilipat. Selain itu, hasil analisa tegangan pada komponen kritis yaitu poros tumpu utama didapatkan kriteria aman digunakan dimana nilai tegangan maksimum yang terjadi sebesar 7.35×10^6 N/m² diberikan masih dibawah nilai *yield strength* material kuningan 3.5×10^8 N/m². Analisa postur dengan metode RULA pada posisi berdiri dan duduk didapatkan rata-rata skor akhir sebesar 2 dengan kategori *acceptable* bagi pengguna *walker*.

Kata Kunci: lansia, resiko, desain, *walker*, fleksibel

Abstract

The health condition of the elderly generally has decreased which can cause several physical and mental problems. Elderly aged over 70 years or 60 years who have health problems are categorized as high risk elderly. In carrying out their daily activities inside the house or outside the house, such as going to the mosque, garden, etc., they usually use a equipment called a walker. The types of walkers on the market still have limitations, so they need to be developed in a flexible walker design. The stages used in the flexible walker design development research are compiling a list of requirements, determining reference concepts, developing alternative concepts, selecting concepts, and analyzing techniques and postures for the selected design.

The selected concept has specifications, namely the front pedestal functions as a fixed leg or wheeled leg, the arm of the walker holder can be adjusted up and down by 150 mm in height, has a seat that can be folded, and the walker can be folded. In addition, the results of stress analysis on the critical component, namely the main fulcrum, obtained safe criteria where the maximum stress value that occurs is 7.35×10^6 N/m² is given still below the yield strength value of the brass material 3.5×10^8 N/m². Posture analysis using the RULA method in standing and sitting positions obtained an average final score of 2 in the acceptable category for walker users..

Keywords: : elderly, risk, design, walker, flexible

1. PENDAHULUAN

Lanjut usia (lansia) merupakan suatu kondisi dimana faktor kesehatan umumnya menurun yang dapat menyebabkan permasalahan secara fisik maupun mental. Hal tersebut disebabkan oleh keterbatasan dari fungsi organ tubuh manusia yang telah mengalami penuaan secara alami. Menurut Undang-Undang Nomor 13 Tahun 1998 definisi lanjut usia yaitu seorang manusia yang sudah mencapai usia lebih dari 60 tahun. Sedangkan kondisi lanjut usia yang lebih dari 70 tahun dan lanjut usia yang berumur 60 tahun atau lebih tetapi mempunyai masalah kesehatan termasuk dalam kategori yang memiliki resiko tinggi. Lanjut usia dengan kategori resiko tinggi dalam melakukan kegiatan sehari-hari seperti pergi ke toilet, masjid, atau taman memakai alat bantu yang disebut *walker*. *Walker* merupakan alat bantu berjalan yang terbuat dari material logam. Kerangka alat ini memiliki dua buah gagang yang dipakai oleh penggunanya sebagai pegangan tangan dan dilengkapi dengan empat buah kaki sebagai tumpuan [1].

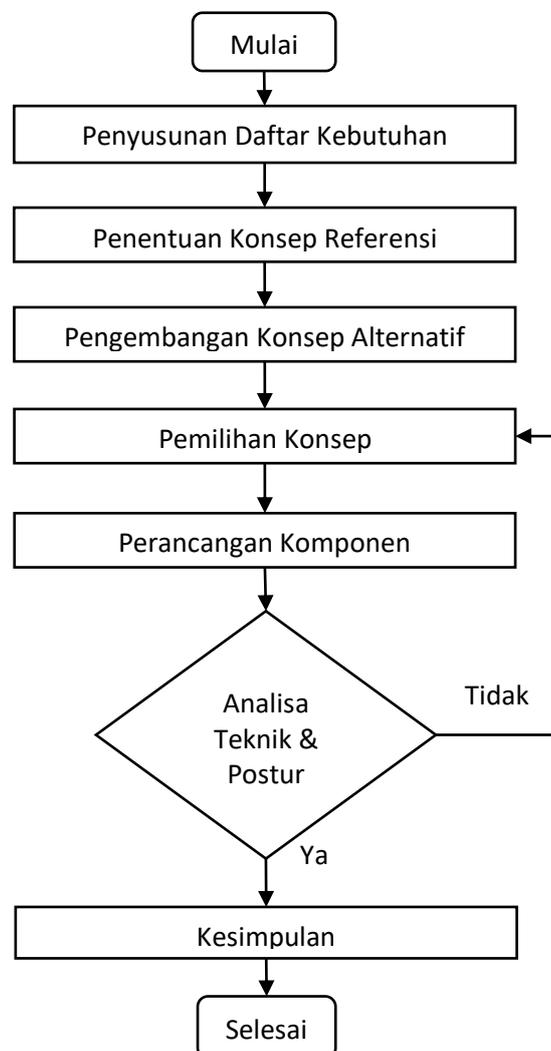
Haryanto dalam penelitiannya, merancang *walker* dengan metode *Value Engineering* yang memakai roda dan rangka *walker* dibuat dari pipa berbahan besi dengan ukuran diameter 16 mm dan tebal 2 mm. Desain *walker* ini menggunakan sistem slot yang berfungsi sebagai pengatur serta pegangan tangan dengan tekstur yang kasar untuk merangsang telapak tangan agar otot lengan bisa berkontraksi untuk penderita pasca stroke[2]. Selain itu, Alfadhlani, dkk. melakukan perbaikan desain alat bantu berjalan (kruk) bagi penderita cacat/cedera bagian kaki. Material yang dipilih adalah *stainless steel* dimana bahan ini dapat mengurangi berat kruk sebesar 28,6%. Pegangan kruk didesain dengan derajat kemiringan yang dapat diatur dengan rasio penyesuaian sebesar $14,4^\circ$ yang bertujuan untuk mendapatkan kenyamanan pada tangan serta pergelangan tangan pada saat alat kruk ini digunakan oleh pengguna[3].

Umumnya di pasaran, ada tiga jenis *walker* yaitu *standard-walker*, *front-wheeled walker* dan *four-wheeled walker*. Adapun fungsi dari *standard-walker* dan *front-wheel walker* memiliki dua fungsi yang sama yaitu sistem pengatur ketinggian yang menggunakan pin yang dapat diatur pada jarak tertentu. Dua jenis *walker* ini juga dapat dilipat apabila sedang tidak digunakan oleh pengguna *walker* sehingga dapat mempermudah dalam hal penyimpanan alat. Berdasarkan hal tersebut

diketahui bahwa jenis *walker* yang terdapat di pasaran tersebut masih terdapat keterbatasan fungsi sehingga perlu pengembangan rancangan satu jenis *walker* yang dapat berfungsi ganda dalam satu konstruksi *walker* baik sebagai *standard-walker* dan *front-wheeled walker* dengan mekanisme pengatur ketinggian yang fleksibel, serta memiliki sistem tempat duduk yang dapat dilipat. Selain itu, analisa kekuatan konstruksi *walker* dan postur dengan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) menggunakan *software design* agar aman pada saat digunakan oleh lansia[4].

2. METODE PENELITIAN

Adapun tahapan yang digunakan dalam penelitian pengembangan rancangan *walker* yang fleksibel bagi lansia ini yaitu:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Daftar Kebutuhan

Langkah awal dalam pengembangan konsep adalah penyusunan daftar kebutuhan *walker* yang fleksibel. Tujuh kriteria utama dalam pengembangan produk ini yang terdapat dalam daftar kebutuhan dengan detail sebagai berikut [4]:

Tabel 1. Daftar Kebutuhan

S/H	DAFTAR KEBUTUHAN PRODUK Nama Produk “ Walker Fleksibel” Uraian Kebutuhan	Penanggung Jawab
S	1. Model (Fungsi): <input type="checkbox"/> Penumpu depan <i>walker</i> dapat diubah menjadi menjadi 2 jenis yaitu fixed atau beroda	Tim Desain Dan Manufaktur
S	<input type="checkbox"/> Ketinggian gagang dapat diatur dengan jarak tertentu	
S	<input type="checkbox"/> <i>Walker</i> dapat dilipat	
S	<input type="checkbox"/> <i>Walker</i> dapat dijadikan tempat duduk	
S	2. Kuat dan Aman: <input type="checkbox"/> Kuat menahan beban 100 kg	Tim Desain
S	<input type="checkbox"/> Aman digunakan oleh lansia	
H	<input type="checkbox"/> Konstruksi <i>walker</i> kokoh dan kuat	
H	3. Ergonomis: <input type="checkbox"/> Mudah digunakan oleh lansia	Tim Desain
H	<input type="checkbox"/> Resiko cedera tubuh pengguna kecil	
H	4. Berat: <input type="checkbox"/> Berat <i>walker</i> maksimal 2.5 kg	Tim Desain
S	<input type="checkbox"/> Mudah diangkat dan dipindahkan	
H	5. Pemeliharaan/Perawatan: <input type="checkbox"/> Mudah untuk dipelihara	Tim Desain Dan Manufaktur
S	<input type="checkbox"/> Proses perawatan tidak sulit	
S	6. Manufaktur dan Perakitan: <input type="checkbox"/> Dapat dimanufaktur	Tim Manufaktur
S	<input type="checkbox"/> Komponen pada konstruksi <i>walker</i> mudah dirakit dan dilepas	
H	7. Biaya Manufaktur: <input type="checkbox"/> Biaya produksi tidak tinggi	Seluruh Tim
H	<input type="checkbox"/> Harga terjangkau oleh masyarakat	

Keterangan: S = Syarat
H = Harapan

b. Konsep Referensi

Adapun jenis *walker* yang akan dikembangkan adalah jenis *standard-walker* dan *front-wheeled walker*. Kondisi kedua jenis *walker* di atas sebenarnya secara keseluruhan memiliki fungsi yang mirip dimana kedua konstruksinya dapat dilipat dan *walker* dapat diatur ketinggiannya, yang membedakan kedua adalah *standard-walker* tidak memiliki roda sedangkan *front-wheeled walker* memiliki roda pada bagian penumpu depan. Pada mekanisme pengatur ketinggian *walker* yang ada saat ini masih menggunakan pin yang dipasangkan terhadap lubang dengan jarak tertentu (misalnya: jarak antar lubang pin per 2.5 cm), sehingga untuk mendapatkan

dimensi ketinggian yang fleksibel agak mengalami kesulitan. Selain hal itu, pada kedua jenis *walker* diatas masih belum memiliki fungsi sebagai tempat duduk. Fungsi ini cukup penting bagi lansia pada saat capek setelah menggunakan *walker* maka dapat digunakan sebagai alternatif untuk tempat duduk. Dari penjelasan di atas dapat diketahui bahwa kedua jenis *walker* tersebut masih terdapat keterbatasan sebagai berikut:

- Fungsi *standard-walker* dan *front-wheeled walker* masih terdapat pada dua konstruksi yang berbeda.
- Pada mekanisme pengatur ketinggian kedua jenis *walker* tersebut kesulitan untuk mendapatkan dimensi pengaturan yang fleksibel.
- Belum terdapat fungsi yang dapat digunakan sebagai tempat duduk.

c. Konsep Alternatif

Ide pengembangan yang dilakukan berdasarkan keterbatasan-keterbatasan yang dimiliki oleh *existing product* seperti di atas adalah:

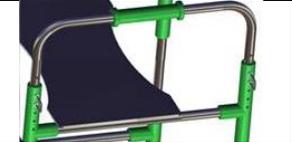
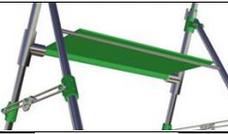
- a) Menggabungkan kedua fungsi yang ada pada dua jenis *walker* ke dalam satu konstruksi *walker*.
- b) Mekanisme pengatur ketinggian *walker* dibuat agar mendapatkan dimensi pengaturan yang fleksibel.
- c) Menambahkan fungsi yang dapat digunakan sebagai tempat duduk.
- d) Sistem konstruksi yang dapat dilipat.

Dalam pengembangan konsep rancangan ini ada 4 (empat) bagian utama yang menjadi perhatian yaitu:

- 1) Konstruksi roda yang dapat naik-turun pada penumpu depan,
- 2) Pengatur naik-turun gagang dengan setingan yang fleksibel.
- 3) Sistem tempat duduk yang dapat dilipat.
- 4) Konstruksi gagang yang dapat dilipat.

Berdasarkan daftar kebutuhan seperti yang tertera dalam tabel 3.1 maka dikembangkan 2 (dua) konsep rangka *walker* fleksibel dengan model diagram morfologi seperti yang terlihat pada gambar berikut:

Tabel 2. Bagian-Bagian Utama Walker Fleksibel

Bagian utama walker dengan fungsinya	Alternatif	
	I	II
Konstruksi naik-turun roda pada penumpu depan		
Pengatur naik turun gagang dengan setingan yang fleksibel		
Sistem tempat duduk yang dapat dilipat		
Konstruksi gagang yang dapat dilipat		

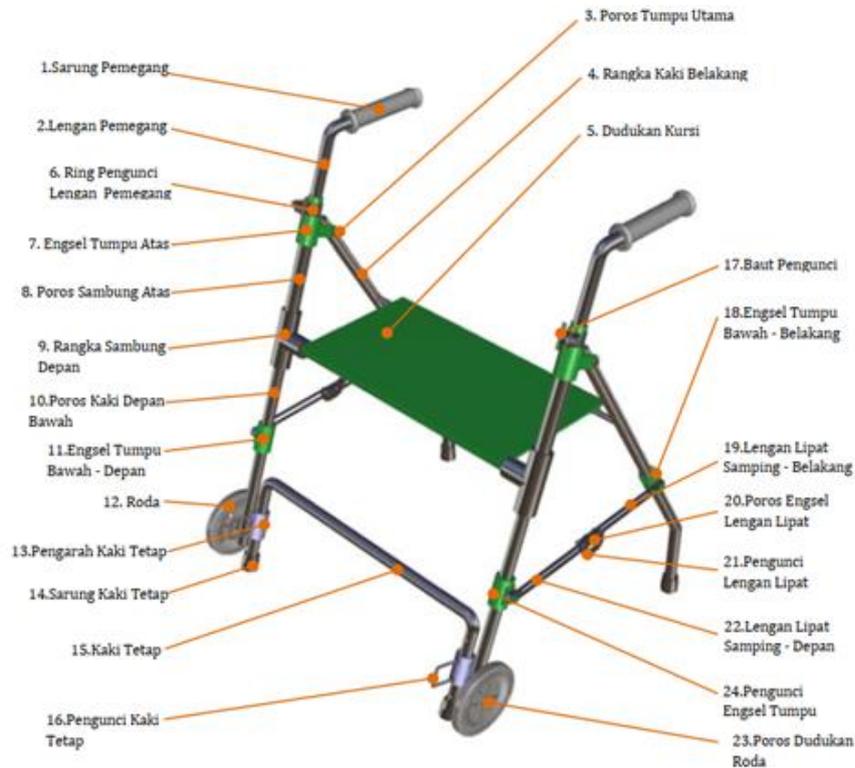
d. Pemilihan Konsep

Setelah pengembangan 2 buah konsep sepeda dilakukan pemilihan konsep dengan model matrik keputusan, dengan tahapan penilaian konsep seperti pada tabel 3.2. Hal ini dilakukan karena hanya 3 konsep saja yang terpilih, sehingga tidak membutuhkan langkah penyaringan konsep. Kriteria seleksi ditetapkan dari daftar kebutuhan yang sudah ditetapkan sebelumnya.

Tabel 3. Matrik Evaluasi Konsep Walker Fleksibel

Kriteria Seleksi	Bobot	Konsep					
		Konsep I		Konsep II		Referensi	
		Rate	Skor bobot	Rate	Skor bobot	Rate	Skor bobot
1. Multifungsi	25%	4	1	4	1	2	0,50
2. Kuat dan aman	15%	3	0,45	3	0,45	3	0,45
3. Ergonomis	15%	3	0,45	3	0,45	3	0,45
4. Ringan	15%	3	0,45	4	0,6	3	0,45
5. Mudah dirawat	10%	3	0,3	4	0,4	3	0,3
6. Mudah dimanufaktur	10%	3	0,3	3	0,3	3	0,3
7. Biaya manufaktur	10%	3	0,3	3	0,3	3	0,3
	Nilai Absolut		3,25		3,50		2,75
	Nilai Relatif		32.5%		35%		27,5%

Berdasarkan evaluasi yang ditunjukkan oleh tabel diatas diketahui bahwa konsep II yang dipilih untuk dikembangkan, dimana konsep ini memiliki nilai absolut atau relatif yang paling besar yaitu 3.50 (35% dari total nilai bobot). Adapun hasil rancangan untuk konsep II seperti gambar berikut ini:



Gambar 2. Konsep Terpilih

Mekanisme kerja dari konstruksi *walker* fleksibel yang telah dirancang tersebut adalah sebagai berikut, yaitu:

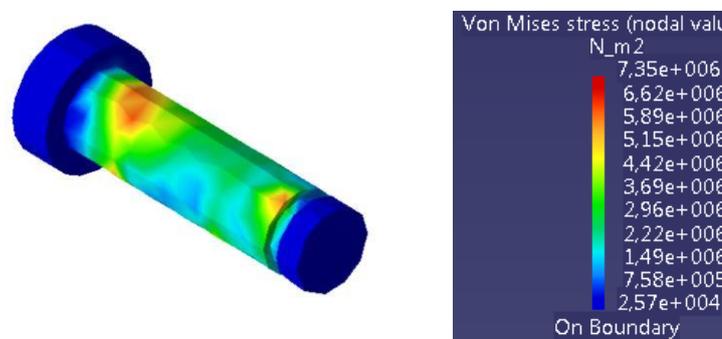
- Tumpuan *walker* bagian depan dapat menggunakan 2 fungsi yaitu fungsi kaki tetap atau fungsi roda. Jika menggunakan Kaki Tetap, maka Kaki Tetap dapat digerakkan turun lalu dikunci oleh Pengunci Kaki Tetap. Sebaliknya, jika menggunakan Roda maka Kaki Tetap dapat dinaikkan keatas lalu dikunci.
- Lengan Pemegang dapat disetel naik-turun sejauh 150 mm, jika ketinggian *walker* sudah sesuai dengan yang diinginkan maka lengan pemegang dapat dikunci dengan memutar Baut Pengunci untuk mengencangkan Ring Pengunci Lengan Pemegang.
- Pada saat *walker* tidak digunakan, maka Dudukan Kursi dapat dilipat atau bagian Dudukan Kursi dapat dilepas dari pengarahnya yaitu Rangka Kaki

Belakang, setelah itu dilipat.

- Mekanisme pelipatan *walker* yaitu dengan cara melepaskan Pengunci Lengan Lipat, lalu Lengan Lipat Samping Belakang dan Lengan Lipat Samping Depan digerakkan kearah yang berlawanan. Hal tersebut agar konstruksi Rangka Kaki Belakang menempel ke konstruksi *walker* bagian depan. Pergerakan Rangka Kaki Belakang bertumpu pada Poros Tumpu Utama, sedangkan konstruksi *walker* bagian depan bertumpu pada Engsel Tumpu Atas.

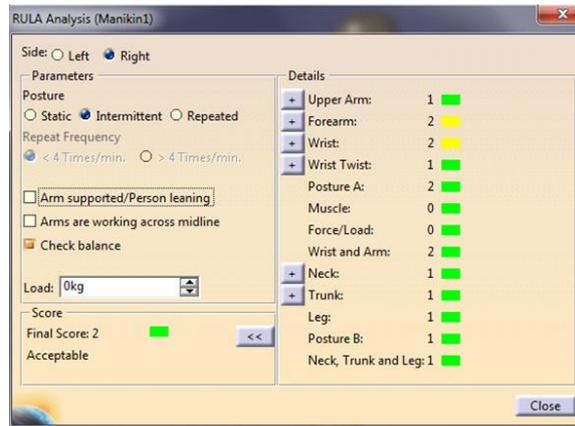
e. Analisa Teknik

Komponen yang akan dianalisa tegangan hanya dilakukan pada komponen kritis. Analisa tegangan menggunakan *software* desain. Analisa menggunakan *software* ini diharapkan mampu mereduksi waktu analisa sehingga proses perancangan ini dapat lebih singkat. Hasil *compute* yang dilakukan pada komponen yang dominan mengalami tegangan yaitu sebagai berikut:

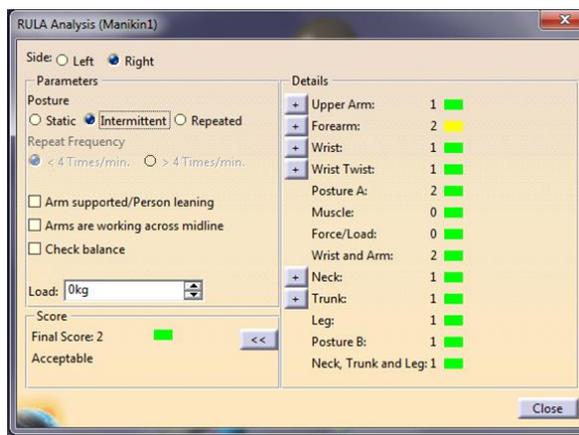


Gambar 3. Tegangan von misses komponen Poros Tumpu Utama

Nilai *yield strength* material kuningan sebesar $3,5 \times 10^8$ N/m². Bila dibandingkan dengan tegangan maksimum yang terjadi maka nilai tegangan maksimum lebih kecil dari *yield strength*. Hal tersebut menunjukkan bahwa material kuningan dengan dimensi komponen yang ada aman untuk digunakan. Setelah analisa tegangan pada komponen kritis selanjutnya dilakukan analisa postur yang berkaitan dengan penggunaan tubuh bagian atas dengan metode RULA dengan menggunakan *software* desain. Analisa dilakukan pada dua posisi yaitu pada saat pengguna berdiri dan pada saat duduk. Hasil analisa yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Hasil analisa RULA untuk posisi berdiri



Gambar 5. Hasil analisa RULA untuk posisi duduk

Adapun hasil analisa RULA yang didapatkan untuk posisi berdiri dan posisi duduk saat penggunaan *walker* fleksibel yaitu *acceptable* bagi para pengguna sehingga aman saat beraktivitas dengan alat ini.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan rancangan *walker* fleksibel ini didapatkan desain konsep *walker* fleksibel yang terpilih layak untuk dikembangkan lebih lanjut. Adapun konsep II terpilih memiliki spesifikasi yaitu tumpuan bagian depan berfungsi sebagai kaki tetap atau kaki beroda, lengan pemegang *walker* dapat diatur ketinggian naik-turun sebesar 150 mm, memiliki dudukan kursi yang dapat dilipat, dan *walker* dapat dilipat.

Hasil analisa tegangan pada komponen kritis dari konstruksi *walker*

fleksibel yaitu poros tumpu utama yang menggunakan material kuningan dengan ukuran yang telah ditetapkan aman untuk digunakan, hal tersebut dikarenakan nilai tegangan maksimum yang terjadi sebesar $7.35 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ diberikan masih dibawah nilai *yield strength* material kuningan $3.5 \times 10^8 \text{ N/m}^2$. Analisa postur saat pengguna menggunakan *walker* fleksibel dalam posisi berdiri dan duduk dengan metode RULA menggunakan *software* desain didapatkan skor akhir sebesar 2 (dua) kategori *acceptable* dimana rancangan konstruksi *walker* fleksibel aman saat digunakan oleh pengguna.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Djumhariyanto, "Pengembangan Alat Bantu Jalan (*Walker*) Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD)," *J. Flywheel.*, vol. 7, no. 1, pp. 35–44, 2016.
- [2] L.T. Haryanto, "Perancangan Ulang Alat Bantu Jalan (*Walker*) Untuk Pasien Pasca Stroke Menggunakan Metode Value Engineering," Universitas Sebelas Maret Surakarta, 2012.
- [3] Alfadhlani, Y. Meuthia, D. F. Valent, "Perbaikan Rancangan Kruk Ketiak Untuk Penderita Cedera Dan Cacat Kaki," *J. Optimasi Sistem Industri.*, vol. 12, no. 2, pp. 400–410, 2013.
- [4] I.M.L. Batan, *Desain Produk*, Jogjakarta: Andi Publisher, 2012.