

Modifikasi Tongkat Kruk Kursi Lipat Ergonomis Terhadap Kenyamanan Beraktivitas Penderita Patah Tulang Kaki

Modification of Ergonomic Folding Chair Crutches for The Comfort of Activities for People with Leg Fractures

Djamaluddin Ramlan^{*1)}, Yulianto²⁾, Tri Cahyono³⁾, Fauzan Ma'ruf⁴⁾

^{1, 2, 3, 4)}Jurusan Kesehatan Lingkungan; Poltekkes Kemenkes Semarang
Jl. Raya Baturraden Km 12, Baturraden, Banyumas

Abstrak

Kesulitan berjalan yang dialami pasien patah tulang kaki akibat aktivitas fisik, olahraga dan kecelakaan lainnya yang mengakibatkan: memar, nyeri dan bengkak pada bagian kaki membutuhkan alat bantu agar dapat kembali berjalan. Kebutuhan alat bantu seperti kruk sangat dibutuhkan oleh orang atau penderita cacat kaki untuk membantu aktifitas maupun mobilisasi. Penggunaan kruk yang berulang akan menimbulkan penyempitan pada arteriaksilaris, sebab adanya pembebanan oleh berat badan untuk mengatasinya pengguna harus beristirahat. Pencarian tempat istirahat akan membutuhkan waktu dan jarak yang tidak mudah. Penelitian ini dikembangkan jenis Kruk sebagai alat bantu jalan saat ini berbentuk tongkat dengan kemampuan disesuaikan kebutuhan penggunaanya, diantaranya adalah pegangan ditengah yang digunakan dengan cara dijepit di ketiak, tiang penyesuai jangkauan, jarak pegangan tangan dan pada bagian bawah diberi lapisan karet agar tidak licin, tahan tekanan serta sebagai inovasinya alat ini dapat dijadikan tempat duduk. Sebagai tahap evaluasi pengembangan tongkat kruk kursi ergonomi dapat lebih di uji pada berbagai aktifitas dan lokasi pasien dalam kegiatan rutinitas pada umumnya. Melalui pemodelan kruk kursi lipat ergonomi ini diharapkan menjadi Solusi bagi pata pasien cidera kaki untuk dapat merasakan kenyamanan beraktifitas dan meminimalisir kecelakaan yang terjadi pada penggunaan kruk yang lama.

Kata kunci: *kruk; kruk kursi lipat ergonomi; kenyamanan; penderita patah tulang*

Abstract

Difficulty walking experienced by patients with leg fractures due to physical activity, sports and other accidents that result in bruising, pain, and swelling in the leg requires assistive devices to return to walking. The need for assistive devices such as crutches is needed by people with foot disabilities to help with activities and mobilization. Repeated use of crutches will cause narrowing of the axillary artery, due to weight loading. To overcome this, crutch users must take a break. Finding a place to rest will take time and distance, and that is not easy. This research was developed as a type of crutch as a walking aid currently in the form of a stick with the ability to be adjusted to the needs of its users, including a handle in the middle which is used by clamping it in the armpit, a pole that adjusts the reach, the distance of the handrail and at the bottom is given a rubber layer so that it is not slippery, resistant to pressure and as an innovation this tool can be used as a seat. As an evaluation stage, the development of ergonomic chair crutches can be further tested on various activities and locations of patients in routine activities in general. Through modeling this ergonomic folding chair crutch is expected to be a solution for leg injury patients to be able to feel comfortable doing activities and minimize accidents that occur in the use of old crutches.

Keywords: crutches; ergonomic folding chair crutches; comfort; Fracture sufferers

1. Latarbelakang

Tulang di kaki membantu menopang berat badan sehingga bisa berdiri maupun berjalan tegak. Mulai dari panggul hingga lutut dan disebut tulang paha atau femur. Tulang terpanjang di tubuh manusia dan melekat pada tulang panggul. Lutut memiliki tulang berbentuk segitiga yang disebut patella atau tempurung, tulang ini melindungi sendi lutut. Di bawah lutut terdapat dua tulang kaki lainnya tulang kering dan tulang betis yang berguna menopang tubuh bagian atas. Seperti halnya ketiga tulang di lengan, ujung ketiga tulang di kaki juga lebih lebar dibandingkan bagian tengahnya, sehingga memberikan kestabilan saat bertemu dengan tulang lainnya.(1)

Sebaliknya, tulang pergelangan kaki (metatarsal) sedikit berbeda dengan tulang pergelangan tangan. Pergelangan kaki berisi talus yang menyambung dengan tulang betis membentuk pergelangan kaki, dan di bawah talus terdapat tumit yang menyambung dengan enam tulang lainnya. Telapak kaki (tarsus) mempunyai lima tulang panjang yang menyambung ke jari-jari kaki, dan masing-masing jari kaki mempunyai tiga tulang kecil, sedangkan jempol kaki hanya mempunyai dua tulang. Pergelangan kaki diselimuti dengan cairan dan sendi agar tidak terjadi gesekan antar tulang.(2)

Cedera atau cacat pada alat gerak kaki adalah ketika seseorang kehilangan atau kehilangan kemampuan untuk melakukan banyak hal dalam kondisi yang dianggap sehat. Baik cacat atau cedera sementara maupun permanen pada alat gerak (tulang, sendi, atau otot) membutuhkan perawatan khusus.(3) Mengutip data WHO, terdapat 15/100 orang di dunia sebagai penyandang disabilitas, serta sekitar 2-4 dari 100 orang dengan kondisi disabilitas kategori berat.(4) Orang dengan keterbatasan juga memiliki kebutuhan yang harus dipenuhi seperti manusia pada umumnya, seperti kebutuhan untuk bergerak, seperti duduk, berdiri, dan berjalan.

Kesulitan berjalan yang dialami pasien patah tulang kaki akibat aktivitas fisik, olahraga dan kecelakaan lainnya yang mengakibatkan: memar, nyeri dan bengkak pada bagian kaki membutuhkan alat bantu agar dapat kembali berjalan. Kondisi cacat pada kaki, biasanya membutuhkan alat bantu berupa kruk, dengan harapan dapat membantu berjalan. Dalam satu kasus, pasien yang menggunakan kruk dalam waktu lama dapat mengalami trauma pada arteri aksilaris, disebabkan adanya penyempitan pembuluh darah dan membengkak karena pembebanan berat badan ke bagian ketiak. Konsiderasi lain disebabkan karena pemakaian kruk yang tidak tepat. Namun, karena menopang tubuh menggunakan otot tangan, penyandang tersebut sering mengalami kelelahan. Selain itu, tidak jarang penyandang tunadaksa kaki kurang mendapat perhatian dari orang lain. Meskipun mereka terlihat sehat, mereka tetap tidak nyaman dengan kekurangan mereka. Misalnya, tempat duduk tidak kedapatan saat berada di tempat umum atau dalam transportasi umum.(5)

Kruk sebagai alat bantu jalan saat ini berbentuk tongkat dengan pegangan ditengah yang digunakan dengan cara dijepit di ketiak, terdiri dari 2 (dua) tiang penyesuai jangkauan, berbahan besi dan stainless dengan ukuran tinggi : 100 – 160 cm, jarak pegangan tangan : 40 – 50 cm dan pada bagian bawah diberi lapisan karet agar tidak licin dan tahan tekanan. Kruk adalah alat bantu jalan bagi penderita cacat yang terdiri dari tongkat yang dilengkapi dengan penopang ketiak dan gengaman tangan. Kruk memberikan keluwesan gerak dan kemandirian bagi penggunaannya, yang membuatnya unggul dibandingkan dengan alat bantu jalan lainnya, seperti kursi roda.(5,6)

Studi pendahuluan dari wawancara dengan terhadap 8 (delapan) orang pasien baru pemakai kruk di ruang rawat inap Rumah Sakit X, memberikan tanggapan :

a. Pemakaian kruk menjadi tidak nyaman karena berisiko tergelincir saat berjalan

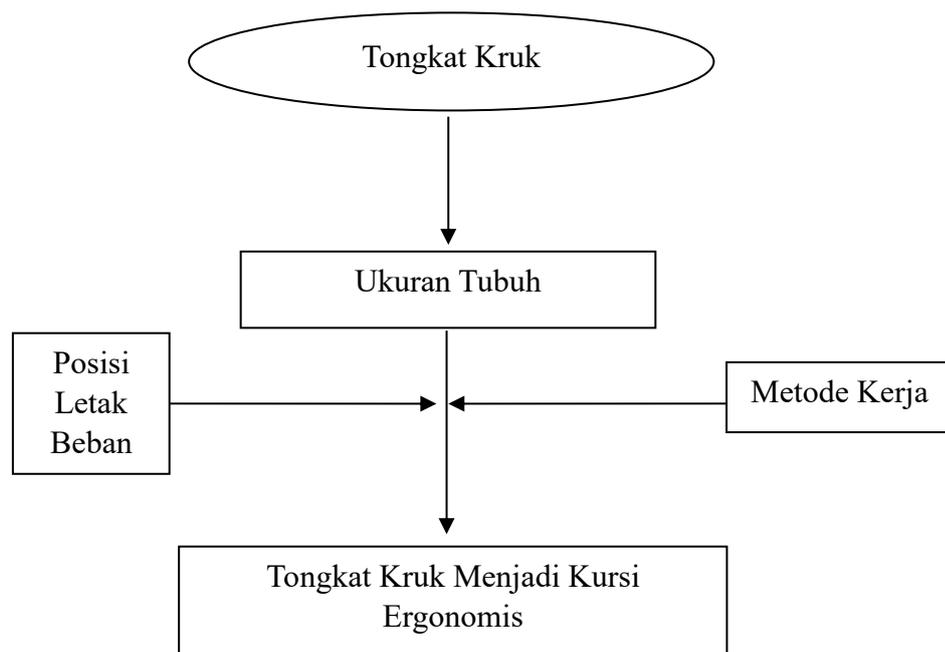
- b. Kaki terasa pegal saat berhenti karena bertumpu pada satu kaki
- c. Ketiak terasa sakit saat istirahat karena beban badan bertumpuh pada ketiak
- d. Berjalan cepat lelah

Untuk mengatasi masalah seperti tersebut diatas, peneliti melakukan penelitian inovasi baru dengan membuat tongkat kruk berdasarkan data antropometri pengguna dan ukuran alat dapat disesuaikan dengan ukuran tubuh dari pengguna, serta alat dilengkapi dengan kursi yang bisa digunakan untuk duduk saat lelah beraktivitas, dan tempat minum dan makan yang bisa digunakan saat beristirahat, sehingga pengguna merasa aman dan nyaman memakai tongkat kruk ergonomis. Melalui inovasi produk tongkat kruk kursi ergonomis ini diharapkan keluhan rasa lelah dan sakit di ketiak saat berjalan bagi penderita yang sulit berjalan sudah bias teratasi.

2. Metode

Penelitian Pendahuluan:

Informasi tentang alat bantu jalan kruk dicari melalui studi pendahuluan. Informasi ini dikumpulkan melalui pengamatan pada pengguna kruk, persyaratan penggunaan kruk, model dan desain produk yang saat ini ada dijumpai secara umum. Selanjutnya digunakan sebagai dasar ukuran dalam perbaikan atau pengembangan desain baru.



Gambar 1. Alur pelaksanaan dan pemantauan pembuatan kruk kursi lipat ergonomi

Identifikasi dan Solusi Masalah

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan terhadap desai dalam studi pendahuluan, dilakukan modifikasi dan pembuatan desain inovatif yang dapat menyesuaikan kebutuhan penggunaanya. Hal ini didasarkan pada kruk yang kurang adaptif dimana para responden

memerlukan waktu untuk istirahat menemui kendala dan merasa tidak nyaman. Modifikasi memadukan kursi lipat dan dilakukan pengujian dalam aspek kenyamanan maupun keluhan.

Tahapan Perancangan

Tahapan modifikasi kruk kursi lipat melalui serangkaian pengumpulan data dan perancangan pada skala gambar serta perhitungan dalam penetapan ergonomi. Rancangan modifikasi melalui kegiatan melalui beberapa tahapan:

- a. Pengumpulan sampel data antropometri dari responden
- b. Melakukan uji normalitas pada sampel data
- c. Melakukan perhitungan persentil secara ilustrasi gambar
- d. Menentukan persentil yang digunakan untuk desain produk
- e. Analisa hasil desain produk pada responden/ pasien cedera kaki

Proses evaluasi penggunaan tongkat kruk kursi ergonomi, mencakup beberapa hal penting pada aspek kesesuaian:

- a. Ukuran tongkat kruk disesuaikan dengan ukuran pengguna.
Atur ketinggian dari tongkat kruk yang akan digunakan agar nyaman dalam penggunaannya dengan cara :
 - 1) Bagian atas tongkat kruk berjarak : 2 – 3 cm dari ketiak.
 - 2) Pegangan tongkat harus berada tepat disebelah telapak tangan
- b. Pastikan bantalan tumpuan ketiak terpasang dengan benar.
Hal ini menjadi penting karena berhubungan dengan kenyamanan memakai tongkat kruk, demikian pula bantalan pada bagian bawah pastikan terpasang dengan baik agar tidak mudah terpeleset saat bertumpu di tempat yang licin.
- c. Posisi duduk kemudian berdiri:
Posisi duduk kemudian berdiri maka gunakan kedua tongkat jadi alat bantu untuk berdiri yang letaknya pada sisi kaki yang sakit.
- d. Berjalan dengan tongkat kruk:
Untuk amannya gerakkan kedua tongkat secara bersama kearah depan ± 45 Cm atau jangkauan yang aman untuk mulai berjalan, dan gunakan langkah pendek saat berjalan agar risiko jatuh tidak terjadi.
- e. Naik turun tangga:
Untuk menaiki tangga dahulukan kaki sehat dan biarkan tongkat menjadi penopang tubuh setelah sampai diatas anak tangga posisikan tongkat kembali di samping tubuh yang sering diulang sehingga semua anak tangga terlewati dan saat turun kedua tongkat ditumpukan pada anak tangga terlebih dahulu kemudian melangkah turun dengan semua beban tubuh bertumpuh pada tongkat.

3. Hasil dan Pembahasan

Teknik Analisa data digunakan pada penelitian ini adalah uji normalitas yang merupakan pengujian data untuk melihat apakah data yang digunakan terdistribusi normal atau tidak. Penelitian ini menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dan analisa statistik dengan nilai

kepercayaan 5% (Asymp. Sig alpha 0,05). Data antropometri yang digunakan dalam acuan kruk kursi lipat ergonomi diantaranya adalah Tinggi Popliteal (TPO), Panjang Popliteal (PPO), Lebar Pinggul (LP), Panjang Telapak Tangan (PTT), Jangkauan Tangan (JT), dan Tinggi Siku Berdiri (TSB). Peroleh data pengukuran dari 16 responden sebagai tersaji pada tabel 1:

Tabel 1 Hasil Pengukuran Data Antropometri Responden untuk Pengembangan Kruk Inovatif (Kruk Kursi Lipat Ergonomi)

| TPO | PPO | LP | PTT | JP | TSB |
|------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| 41.5 | 48 | 37 | 10.1 | 80 | 103.5 |
| 43 | 49 | 34.6 | 9.6 | 79.5 | 96.5 |
| 42.3 | 45.5 | 38.7 | 10.8 | 72.5 | 74.4 |
| 41.5 | 46.8 | 35.6 | 10 | 80 | 101.5 |
| 38 | 49 | 32 | 10.3 | 83.5 | 100.5 |
| 42 | 45.5 | 34.4 | 11 | 82 | 106.5 |
| 37 | 46.5 | 34.5 | 15 | 81 | 110 |
| 39.2 | 42 | 32 | 10 | 82 | 108.5 |
| 44.6 | 48 | 40.7 | 11.7 | 85 | 113.5 |
| 41.8 | 49.2 | 34.9 | 10.6 | 83.5 | 103 |
| 42 | 49 | 40.1 | 10 | 77.5 | 100 |
| 41.5 | 49.5 | 40.2 | 10.7 | 90 | 110 |
| 37 | 46.5 | 36 | 15 | 71.5 | 112 |
| 43 | 52.3 | 38.3 | 10.5 | 95 | 116 |
| 41.3 | 48.1 | 33.5 | 11.5 | 81.6 | 110.3 |
| 42 | 49.2 | 34 | 10.5 | 83.5 | 110 |

Desain Produk Kruk Kursi Lipat Ergonomi

Inovasi dari fitur mempengaruhi bagaimana tampilan, rasa dan fungsi produk terhadap konsumen. Berdasarkan evaluasi heuristic dari suatu desain berarti analisa yang mempertimbangkan karakteristik sisten atau desain produk untuk menentukan apakah mereka memenuhi kriteria awal perencanaan.(7) Evaluasi ini dilakukan dengan membandingkan rancangan dengan hasil yang diinginkan. Evaluasi heuristic juga dapat dilakukan untuk menentukan karakteristik desain atau alternatif desain berdasarkan keinginan penggunanya.(6)

Perhitungan Pilot Produk Kruk Kursi Lipat Ergonomi

Berdasarkan nilai persentil yang telahdihitung sebelumnya, maka penentian dimensi berdasarkan data variabel anthropometri dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Lebar telapak tangan

Lebar telapak tangan digunakan untuk menentukan dimensi genggam tangan pada kruk persentil yang digunakan adalah persentil 99 dengan nilai 12,28 dengan nilai pembulatan 12 cm.

b. Tinggi ketiak

Tinggi ketiak digunakan untuk menentukan tinggi maksimal dan minimal kruk yang dirancang, tinggi maksimal digunakan persentil 95 yaitu 141,17 dengan pembulatan 141

cm, sedangkan tinggi minimum kruk digunakan persentil 5 yaitu 119,24 dengan pembulatan 119 cm.

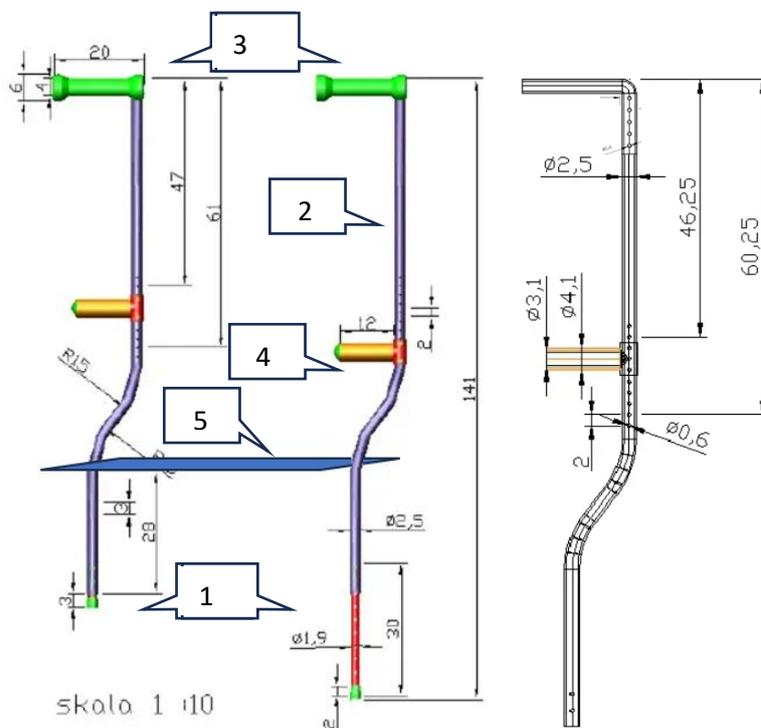
c. Jangkauan tangan

Jangkauan tangan digunakan untuk menentukan jarak maksimal dan minimal antara alas dan genggam tangan. Jarak maksimal digunakan persentil 90 dengan nilai 61,20 cm dengan nilai pembulatan 61 cm. sedangkan jarak minimal digunakan persentil 5 dengan nilai 47,34 dengan pembulatan nilai 47 cm.

d. Lebar lengan

Lebar lengan digunakan untuk menentukan lebar alas kruk, persentik digunakan adalah 99 dengan nilai 13,38 cm kemudian ditambahkan dengan kelonggaran 7 cm untuk menjaga agar alas tidak mudah slip dan nyaman digunakan. Sehingga ukuran alas menjadi 20,38 dengan nilai pembulatan 20 cm.

Pada saat ini banyak alat bantu barjalan bagi para tunadaksa baik berupa kruk lengan maupun kruk ketiak. Namun, kedua jenis kruk tersebut pada penggunaannya berguna untuk membantu menopang badan saja, belum memiliki fungsi yang lain. Tidak menutup kemungkinan bahwa tunadaksa akan merasakan kelelahan saat menggunakan kruk dalam waktu lama. Inovasi alat kruk berupaya menambahkan kemampuan fungsi lain yang dapat membantu tunadaksa(8), sehingga pengguna tetap merasa nyaman, bebas bergerak dan aman. Inovasi dalam kruk ini berupa kursi lipat yang dapat dimanfaatkan untuk beristirahat sejenak. Berikut merupakan *part* dari alat kruk lipat ergonomi (gambar 2):



Gambar 2. Desain alar kruk kursi lipat ergonomi

Kebutuhan kruk kursi lipat dilakukan pemodelan, kelengkapan dengan tujuan penerima/ pengguna dapat merasa nyaman saat menggunakan maupun beraktifitas. Berikut penjelasan kelebihan *part* dalam perencanaan kruk kursi lipat ergonomi berdasarkan gambar 2:

Part nomor 1 merupakan komponen bawah yang berfungsi sebagai alas kaki tongkat. Disebut sebagai alas karena menjadi pendukung kinerja produk dengan baik, membuat nyaman pengguna saat digunakan untuk berjalan. Sehingga pengguna kruk tidak merasa sakit ketika beraktifitas, maupun saat menopang berat badan. Bahan material dipilih berupa *Rubber* dengan kualitas tinggi, yang dampaknya akan membuat pengguna merasa bebas dan tidak khawatir saat permukaan jalan tidak teratur, licin dan sebagainya. Pengaturan tinggi kruk dapat dilakukan pada bagian ini, untuk menyesuaikan dengan postur penggunaanya.

Part nomor 2 merupakan komponen tongkat penyangga atau lengan kruk dimana bagian ini yang berperan sebagai pondasi utama sebuah kruk. Bagian ini dapat membantu kinerja produk dengan baik karena sebagai komponen menghubungkan kursi lipat saat kruk dirubah menjadi sebuah kursi. Bahan dipilih dari jenis steel atau alumunium yang ringan sehingga pengguna merasa nyaman, ringan saat menggunakan.

Part nomor 3 bagian lengan, berfungsi sebagai penopang lengan atas yang dapat membantu lengan saat tubuh dibebankan pada bagian atas tangan saat berjalan. Pada sisi bagian dalam komponen ini terdapat busa kecil untuk membuat penggunaanya nyaman dan tidak menimbulkan rasa sakit.

Part nomor 4 merupakan bagian genggam tangan yang digunakan untuk memudahkan penggunaanya menopang tubuh. Digunakan tambahan silicon rubber halus ungtuk memberikan rasa nyaman pada genggam pengguna. Selanjutnya, bagian ini membentuk lekukan jari tangan sehingga pengguna kruk merasa lebih nyaman dan genggam lebih fungsional ketika memakainya. Kenyamanan saat mengendalikan kruk kursi lipat ini dapat diatur posisi jarang genggam tangan.

Part nomor 5 merupakan bagian kursi dengan bagian yang dapat digunakan sebagai tempat duduk oleh pengguna. Bahan material digunakan adalah rangka steel kombinasi plastik. Bagian ini dapat diatur pada posisinya menyesuaikan tinggi posisi duduk penggunaanya, hal lainnya adalah kruk tetap ringan sehingga pengguna tetap merasa nyaman menggunakan kruk kursi lipat ergonomi ini.



Gambar 3. Uji coba penggunaan produk hasil kruk kursi lipat ergonomis

Sebelum suatu desain diubah ke dalam bentuk prototype maka tahap selanjutnya adalah pemilihan material pendukung. Pemilihan material merupakan hal penting dalam pertimbangannya dalam suatu desain produk. Material yang dipilih harus mampu memenuhi karakteristik yang diinginkan dengan pertimbangan kelemahan yang dimiliki manusia, aspek keamanan dan kenyamanan sangat diperhatikan dalam pemilihan material. (9, 10)

Konsep rancangan yang dihasilkan seperti pada gambar 3, diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pengguna yang menginginkan alat yang ergonomis, aman dan nyaman. Konsep rancangan yang dibuat dapat dijelaskan sebagai berikut (11):

- a. Desain rangka utama disesuaikan dengan posisi tubuh
Kruk yang baik harus memperhatikan kenyamanan penggunaannya, terutamanya saat kruk digunakan pada posisi normal dan nyaman saat melakukan mobilitas maupun ketika dalam posisi segaris. Pegangan tangan pada kruk harus sedemikian rupa mampu memberikan kenyamanan pada saat tangan memegang, lengan berada lurus ke bawah tanpa membentuk sudut, kemudian rangka utama kruk berada segaris dengan kaki sehingga posisi kruk dapat menggantikan fungsi kaki yang cedera.
- b. Tinggi rangka utama yang dapat disesuaikan
Setiap individu memiliki perbedaan ukuran antropometri antara satu dengan lainnya, perbedaan tersebut dapat menimbulkan perbedaan kebutuhan dimensi penggunaan kruk. Masalah perbedaan ukuran tersebut dapat diatasi dengan memberikan kemampuan untuk dapat disesuaikan pada kruk kursi lipat yang dirancang.
- c. Ukuran pegangan kruk yang pas dan tinggi pegangan dapat disesuaikan
Ukuran pegangan dan tinggi pegangan sangat penting diperhatikan agar kruk yang dirancang dapat digunakan nantinya dengan baik. Ukuran pegangan dirancang berdasarkan data antropometri pada bagian lebar telapak tangan (LTT). ukuran pegangan yang pas akan membantu pengguna dalam menggunakan kruk pada saat berjalan dan bertumpu pada kruk. Mekanisme pengaturan tinggi pegangan terletak pada rangka utama kruk. Ketinggian dapat

diubah dengan mengubah setelan ketinggian berupa baut mur pada pegangan dan rangka utama yang terbagi pada 9 posisi dengan jarak 2 cm untuk dapat menyesuaikan tinggi maksimal dan minimal jangkauan tangan pengguna.

- d. Bantalan alas yang aman, tidak licin dan empuk
 Bantalan alas yang tidak licin dan empuk sangat diperlukan untuk memberikan kenyamanan pengguna kruk, selain itu bagian alas merupakan tempat bertumpunya berat badan. Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan pengguna maka rancangan yang menyerupai pelana kuda dinilai mampu meningkatkan kepuasan pengguna maka rancangan alas harus memiliki desain yang tidak licin dan empuk sehingga nyaman digunakan serta terhindar dari risiko slip saat digunakan.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Pengujian Kruk Hasil Rancangan

| No | Komponen yang diuji | Jumlah pilihan Responden | |
|----|--|--------------------------|-------------------------------|
| | | Menerima (nyaman) | Tidak Menerima (tidak nyaman) |
| 1 | <i>Material</i> | | |
| | Kualitas material yang lebih baik | 14 | 2 |
| | Bobot produk yang lebih ringan | 9 | 7 |
| 2 | <i>Tiang utama</i> | | |
| | Kemudahan penggunaan | 10 | 6 |
| | Kemudahan penyimpanan | 14 | 2 |
| 3 | <i>Penyangga ketiak dan pegangan</i> | | |
| | Kenyamanan yang lebih baik | 15 | 1 |
| 4 | <i>Tempat duduk</i> | | |
| | Kenyamanan yang lebih baik | 13 | 3 |
| 5 | <i>Sistem pengunci pada penyesuaian ketinggian</i> | | |
| | Pengunci yang lebih baik | 16 | 0 |
| | Lebih mudah dalam menyetel ketinggian | 13 | 3 |

Evaluasi responden

Kruk sebagai alat bantu berjalan haruslah dapat memenuhi kenyamanan dan meringankan kendala yang dialami pengguna, Tabel 2 memperlihatkan hasil respon penerimaan kruk kursi lipat ergonomi berdasarkan penelitian yang dilakukan.

Fokus utama dari perancangan ini adalah kruk yang praktis, ringan dan menyempurnakan rancangan. Berdasarkan hasil evaluasi pada penelitian ini, diketahui bahwa:

- Kruk yang lebih praktis dibawa. Kruk kursi lipat memiliki ketinggian yang dapat disesuaikan oleh pengguna yaitu antara 100 cm hingga 150 cm. Kruk dirancang dengan tiang utama yang bisa dilepas menjadi dua bagian sehingga kruk lebih praktis dan mudah untuk dibawa dan disimpan di tempat yang terbatas. Penggantian material dari baja karbon ke aluminium/ stainless steel dapat mereduksi volume penggunaan material sehingga kruk lebih ringan
- Penutup ujung bawah kruk tidak licin dan tidak mudah rusak. Perubahan pada karet penutup bawah kruk berfungsi dengan baik dan tidak mengalami kerusakan saat dilakukan pengujian
- Ketinggian kruk dapat disesuaikan dengan mudah. Sistem penguncian kruk untuk penyesuaian ketinggian dapat memenuhi keinginan pengguna berdasarkan hasil pengujian.

- d. Kemiringan pegangan kruk dapat disesuaikan sehingga posisi pergelangan tangan lebih baik.

Kruk rancangan usulan ini juga memiliki beberapa kekurangan seperti sudut kemiringan pegangan kruk yang masih belum mencapai kemiringan optimal sebesar 12° dan alas duduk terasa sempit pada beberapa tanggapan responden, sedangkan pada pengunci tempat duduk kruk belum dapat bekerja dengan baik karena responden merasa agak susah melakukan penguncian karena harus memutar dan mengencangkan baut.

4. Kesimpulan dan Saran

Hasil uji coba pemakaian tongkat kruk menjadi kursi ergonomis terhadap kenyamanan beraktivitas dapat menjadi alat bantu jalan yang nyaman bagi penderita patah tulang. Hasil respon dari responden menyatakan dari 3 indikator nyaman yang digunakan dengan 16 variabel pengujian diketahui: 2 variabel (11,11 %) merasa tidak nyaman karena ketiak terasa sakit dan 16 variabel (88,89 %) merasa nyaman karena bisa memanfaatkan fasilitas tongkat kruk kursi ergonomis dengan baik.

Sebagai tahap evaluasi pengembangan tongkat kruk kursi ergonomi dapat lebih di uji pada berbagai aktifitas dan lokasi pasien dalam kegiatan rutinitas pada umumnya. Dengan adanya produk kruk kursi lipat ergonomi ini maka diharapkan dapat menjadi solusi bagi para tunadaksa/ pasien cedera kaki untuk merasakan kenyamanan saat menggunakan kruk dan juga dapat meminimalisir kecelakaan yang akan terjadi jika menggunakan kruk terlalu lama.

5. Ucapan Terimakasih

Disampaikan ucapan terimakasih kepada Poltekkes Kemenkes Semarang yang telah memfasilitasi dalam pendanaan penelitian ini. Kepada seluruh responden dan pihak rumah sakit yang telah memberikan ijin pelaksanaan dan pengambilan data penelitian. Serta segenap pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

6. Daftar Pustaka

1. Clinic C. Femur. Cleveland Clinic. 2020.
2. Manganaro D, Alsayouri K. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb: Ankle Joint. StartPearls. 2023.
3. Chandra GEP, Jumeno D. Perancangan Alat Bantu Jalan Kruk Bagi Penderita Cedera dan Cacat Kaki. *J Ilm Tek Ind.* 2013;
4. WHO. World Report on Disability. 2011.
5. Leksono FB, Nugraha HS, Siregar IA, Angelina D. Desain Kruk Multifungsi Untuk Membantu Aktivitas Perkuliahan Mahasiswa Difabel University. *Widyakala J Pembang Jaya Univ J Pembang Jaya.* 2023;10(1).
6. Alfadhlani A, Meuthia Y, Valent DF. Perbaikan Rancangan Kruk Ketiak untuk Penderita Cedera dan Cacat Kaki. *J Optimasi Sist Ind.* 2016;12(2):400–5.

7. Septi A, A. Rosyada A, Rizki A. C. Perancangan Desain Produk Kruk Kursi Lipat dengan Pendekatan Metode Antropometri pada Tunadaksa Kaki. *Talent Conf Ser Energy Eng.* 2020;3.
8. Mayasari DA, Nurcipto D, Kurniatie MD, Permata ED, Niza MN. Pendampingan adaptasi alat bantu jalan kruk ringkas Tarik Ulur bagi Himpunan Wanita Disabilitas Indonesia Kota Semarang. *J Pengabdian pada Masyarakat/Kecamatan J Pengabdian pada Masyarakat.* 2023;6(4):395–400.
9. Ismandari, F. *Indonesia Inklusi dan Ramah Disabilitas.* 2019
10. Chandra, G. E., & Jumeno, D. Perancangan Alat Bantu Jalan Kruk Bagi Penderita Cedera dan Cacat Kaki. *Jurnal Ilmiah, Teknik Industri.* 2013
11. Alfadhilani, Y. M. Perbaikan Rancangan Kruk Ketiak Untuk Penderita Cedera Dan Cacat Kaki. *Jurnal Optimasi Sistem Industri,* 400-410. 2013