

Usulan Posisi Tongkat Dan Penambahan Fasilitas Tambahan Untuk Penyimpanan Tongkat Pada Kursi Roda Berdasarkan Pendekatan Ergonomi

Wawan Yudiantyo¹, Elty Sarvia², Karin Andrian³

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Kristen Maranatha, Bandung
Jl. Drg. Soeria Sumantri 65, Bandung 40164, Jawa Barat

Email: wawanyudiantyo@yahoo.com , elty.sarvia@eng.maranatha.edu

³ Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Kristen Maranatha, Bandung
Jl. Drg. Soeria Sumantri 65, Bandung 40164, Jawa Barat
Email: karinandrian@gmail.com

ABSTRAK

Tongkat dan kursi roda merupakan dua buah alat penunjang untuk orang yang sulit berjalan. Tongkat digunakan untuk membantu aktivitas berdiri atau berjalan pada orang yang sakit, lemah kaki atau cacat kaki. Kursi roda digunakan untuk memudahkan pergerakan dan perpindahan dari orang sakit, lemah kaki atau cacat kaki, terutama bila perpindahannya cukup jauh. Pada saat orang tersebut menggunakan kursi roda, seringkali ditemukan kendala pada saat penyimpanan tongkatnya di kursi roda. Itu terjadi karena pada dasarnya kursi roda tidak menyediakan tempat khusus untuk penyimpanan tongkat pasien.

Perancangan dimulai dengan menempatkan tongkat pada kursi roda dalam berbagai alternative penempatan. Hasil analisa didapati bahwa tongkat tersebut rawan jatuh, mengganggu dan menghalangi pergerakan pasien di kursi roda, dan malah bisa membahayakan pengguna kursi roda itu sendiri.

Oleh karena itu, diusulkanlah sebuah fasilitas tambahan yang dapat dipakai untuk menempatkan tongkat pada kursi roda yang kokoh (tidak mudah jatuh), tidak mengganggu pergerakan pasien di kursi roda, memberikan keamanan pada pasien dan memudahkan pemasangan atau pelepasan tongkat pada/dari kursi roda.

Kata Kunci: Tongkat, Kursi roda, Posisi, Fasilitas Tambahan

ABSTRACT

Sticks and wheelchairs are two equipment to support people who have difficulty walking. Stick are used to assist standing or walking activities for people who are sick, weak legs or leg deformities. Wheelchairs are used to facilitate movement of people who are sick, have weak legs or have leg disabilities, especially if the movement is far enough. When a person uses a wheelchair, he often finds difficulties in storing his stick on the wheelchair. This happens because basically the wheelchair does not provide a special place for the storage of the patient's sticks.

The design begins by placing the cane in a wheelchair in various alternative placements and positions. The analysis found that the stick was prone to falling, interfering with and obstructing the movement of patients in wheelchairs, and could even endanger wheelchair users themselves.

Therefore, an additional facility has been proposed that can be used to place a sticks on a wheelchair that is sturdy (not easy to fall), does not interfere with the movement of the patient in the wheelchair, provides safety for the patient and makes it easier to insert or remove the stick on / from the wheelchair.

Keywords: *Stick, wheelchairs, Position, additional facilities*

Pendahuluan

Kursi roda merupakan sebuah fasilitas untuk membantu orang yang tidak bisa berjalan. Orang yang tidak bisa berjalan bisa dikarenakan sakit, lumpuh, lemah kaki, cacat kaki dan seterusnya.

Kursi roda merupakan salah satu alat yang vital bagi mereka untuk melakukan perpindahan dari satu tempat ke tempat lainnya.

Tongkat juga merupakan alat utama seseorang yang susah berjalan. Tongkat merupakan

penyangga tubuh pasien untuk berjalan dari satu tempat ke tempat lain.

Tongkat biasanya untuk membantu pasien untuk berpindah dalam jarak yang pendek. Untuk berpindah dengan jarak yang jauh masih diperlukan kursi roda sebagai alat bantu. Karena tongkat biasanya dipergunakan untuk jalan yang kurang/tidak bisa dilalui oleh kursi roda. Misalnya untuk naik atau turun tangga.

Pada saat pasien menggunakan kursi roda, tongkat yang dibawa tidak mempunyai tempat yang khusus di kursi roda. Tidak ada satu tempatpun dalam kursi roda standart dimana bisa meletakkan tongkat pasien dengan baik, dalam arti tidak mudah lepas/jatuh, tidak mengganggu pasien pada saat mengayuh kursi roda, serta tidak mengganggu pendorong kursi roda pada saat mendorong kursi roda.

Dari pengamatan pendahuluan didapati tongkat pasien sering jatuh dari kursi roda. Apalagi bila pasien mengayuh sendiri kursi rodanya, maka tidak ada fasilitas yang dapat meletakkan/memegang tongkat tersebut.

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dirancang sebuah fasilitas tambahan untuk memegang/meletakkan tongkat pada kursi roda. Juga akan diteliti di posisi manakah fasilitas tambahan tersebut ditempatkan. Dimana tujuannya ialah agar tongkat tersebut bisa secara kokok, tidak mudah jatuh pada saat ditempatkan di kursi roda. Kemudian, tujuan lainnya ialah agar penempatan tongkat pada kursi roda tersebut tidak menghalangi/mengganggu pergerakan pasien dan pendorong, serta penempatan tongkat tersebut tidak membahayakan pasien, pendorong dan orang disekitarnya. Tujuan selanjutnya ialah memberikan kemudahan kepada pengguna kursi roda dalam penempatan/pemasangan dan pelepasan tongkat tersebut dari kursi roda.

Penelitian ini dimulai dengan memilih dua jenis tongkat yang standart (yaitu tongkat ketiak dan tongkat siku) dan sebuah kursi roda standar, yang digunakan oleh orang pada umumnya. Kemudian dilakukan pengukuran dimensi pada tongkat dan kursi roda tersebut tersebut. Berdasarkan data yang didapatkan, dilakukan simulasi penempatan tongkat yang memungkinkan pada kursi roda, disertai analisa aspek keunggulan dan keterbatasannya.

Setelah itu, diusulkan suatu fasilitas tambahan untuk penempatan tongkat pada kursi roda pada posisi yang memungkinkan, agar tidak mudah jatuh, nyaman, aman dan memberikan kemudahan pada pengguna kursi roda.

Tinjauan Pustaka

Ergonomi berasal dari dua kata dalam Bahasa Yunani, yaitu Ergo dan Nomos. Ergo artinya kerja, sedangkan Nomos artinya aturan atau tata laksana.[1][5]

Ergonomi, sebuah ilmu yang sistematis yang menggunakan data-data mengenai sifat, keterbatasan dan kemampuan manusia dalam merancang suatu sistem kerja, supaya manusia dapat bekerja dalam sistem tersebut secara optimal dalam arti baik, aman, nyaman, tepat, mudah dan memberikan kepuasan. Baik dalam arti memberikan manfaat pada kehidupan manusia. Aman dalam arti memberikan resiko kecelakaan dan terganggunya kesehatan yang minim. Nyaman dalam arti memberikan perasaan yang menyenangkan dan memberikan aspek beban fisiologis serta beban psikologis yang rendah. Tepat dalam arti memberikan solusi yang tepat dalam memenuhi kebutuhan manusia serta menggunakan sumber daya yang tepat. Mudah dalam arti memberikan kemudahan bagi pekerja dalam melaksanakan aktivitas dan pekerjaannya. Memberikan kepuasan dalam arti memberikan sebuah sistem yang dapat diterima dengan baik oleh manusia.[1][2][3][4][5][9]

Antropometri, ialah sebuah ilmu yang mempelajari tata cara pengukuran dimensi tubuh manusia. Hasil dari pengukuran disebut data antropometri, yang akan dipergunakan dalam perancangan peralatan atau ruang untuk dipergunakan oleh manusia. Pembagian antropometri ada dua, yaitu antropometri statis dan antropometri dinamis. Antropometri statis untuk dimensi yang dikukur pada saat tubuh diam. Sedangkan antropometri dinamis untuk dimensi yang dikukur pada saat tubuh bergerak.[1][5]

Tahapan dalam perancangan terdiri dari : menjelajahi ide, mengurai masalah, membuat desain produk, pembuatan dan penyelesaian. [6][7][10]

Perancangan dan pengembangan sebuah produk dapat didasarkan melalui 4 jenis, yaitu : Pertama, Platform produk baru (merancang suatu keluarga produk baru berdasarkan platform baru) ; Kedua, Turunan dari platform produk yang telah ada (memperpanjang platform produk supaya lebih baik ; Ketiga, Peningkatan perbaikan untuk produk yang telah ada (penambahan atau modifikasi beberapa detil produk dari produk yang telah ada) ; Keempat, Pengembangan produk yang melibatkan produk yang sangat berbeda [7][8].

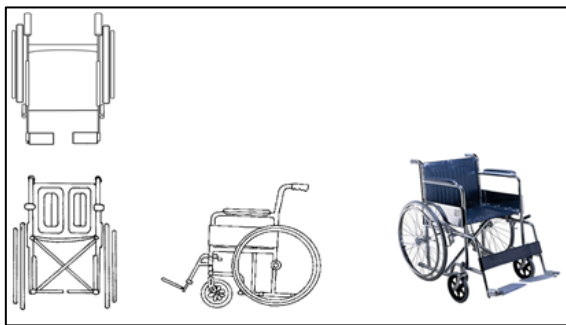
Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini, menggunakan kursi roda yang digunakan oleh masyarakat pada umum. Di tempat penjualan dikenal dengan nama kursi roda standart. Kursi roda tersebut selalu ada di Rumah sakit, Balai Pengobatan, Hotel maupun di tempat rekreasi.

Adapun dimensi kursi roda tersebut ialah sebagai berikut :

Tabel 1. Dimensi Kursi Roda Standart

Dimensi Kursi Roda	Ukuran (cm)	Dimensi Kursi Roda	Ukuran (cm)
Lebar kursi roda	65.0	Diameter <i>handle</i>	2.5
Lebar kursi roda saat dilipat	24.0	Panjang <i>handle</i>	9.5
Lebar sandaran	47.0	Lebar <i>footrest</i>	16.5
Diameter ban belakang	57.0	Panjang <i>footrest</i>	13.0
Diameter ban depan	20.0	Panjang sandaran tangan	42.0
Tinggi posisi duduk dari lantai	52.0	Lebar sandaran tangan	3.0
Tinggi total kursi roda	89.0	Tinggi sandaran tangan	23.0
Panjang kursi roda	106.0	Tinggi minimal <i>footrest</i>	32.5
Lebar alas duduk kursi roda	47.0	Tinggi maksimal <i>footrest</i>	52.5
Panjang alas duduk kursi roda	39.0	Jarak jangkauan ke tuas rem	49.5
Tinggi sandaran kursi roda	45.0	Diameter besi	2.2
Diameter pemutar	54.0		



Gambar 1. Gambar Kursi roda Standart (Tampak atas, depan, samping dan 3D)

Untuk tongkat, digunakan dua jenis tongkat digunakan oleh orang sakit atau orang cacat pada umumnya.

Tabel 2. Dimensi Tongkat Standart

Dimensi Tongkat Ketiak	Ukuran (cm)			Dimensi Tongkat Siku	Ukuran (cm)
	S	M	L		
Tinggi Tongkat Tertinggi	114.0	134.0	154.0	Tinggi Tongkat Tertinggi	116.0
Tinggi Tongkat Terpendek	94.0	114.0	134.0	Tinggi Tongkat Terpendek	85.0
Diameter Tongkat	2.0	2.0	2.0	Diameter Tongkat	2.0
Tinggi <i>Handle</i> Tongkat Posisi Tertinggi	65.0	75.0	85.0	Tinggi <i>Handle</i> Tongkat Posisi Tertinggi	80.0
Tinggi <i>Handle</i> Tongkat	55.0	65.0	75.0	Tinggi <i>Handle</i> Tongkat	72.0

Posisi Terendah				Posisi Terendah	
Lebar Tatakan untuk Ketiak	16.0	18.0	20.0	Diameter Lingkar untuk Lengan Bawah (<i>adjustable</i>)	9.0
Bagian Untuk Genggaman	7.0	7.5	9.5	Bagian Untuk Genggaman	10.0 x 3.5 x 2.0



Tongkat Ketiak Tongkat Siku
 Gambar 2. Gambar Tongkat Ketiak dan Tongkat Siku

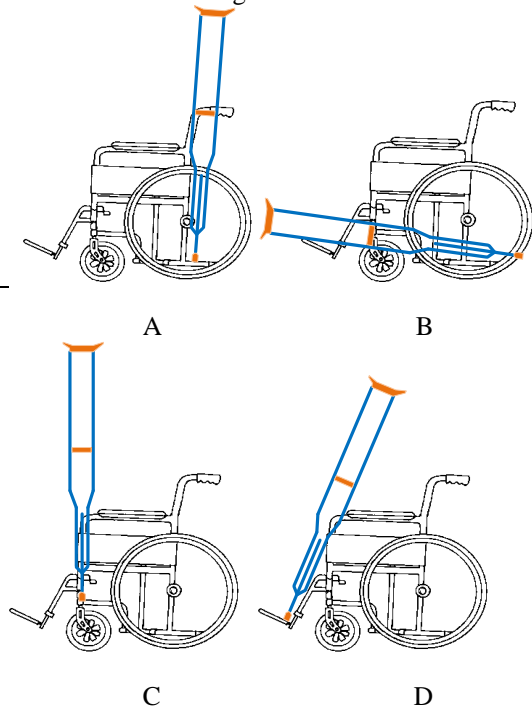
Pada tongkat ketiak, bagian bawah dan bagian *hand*lenya terdapat bagian yang *adjustable*, artinya bagian tersebut bisa ditinggikan atau dipendekkan, disesuaikan dengan antropometri tinggi tubuh pemakai. Sedangkan tongkat siku, pada bagian bawah dan atasnya terdapat bagian yang *adjustable*, artinya bagian tersebut bisa ditinggikan atau dipendekkan, disesuaikan dengan antropometri tinggi tubuh pemakai.

Penggunaan kedua jenis tongkat ini adalah sebagai berikut :

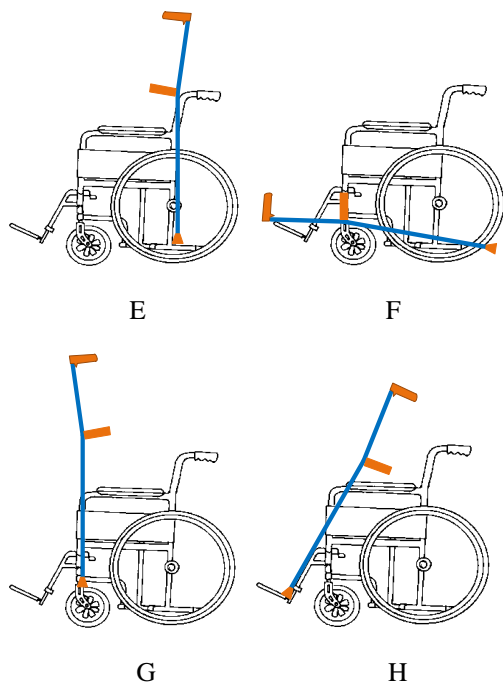


Gambar 3. Penggunaan Tongkat Ketiak dan Tongkat Siku

Posisi-posisi yang mungkin untuk posisi di kursi roda adalah sebagai berikut :



Gambar 4. Gambar Posisi Tongkat Ketiak di Kursi Roda Yang Memungkinkan (Dimensi tongkat pada gambar ialah dimensi tongkat ukuran yang terpanjang)



Gambar 5. Gambar Posisi Tongkat Siku di Kursi Roda Yang Memungkinkan (Dimensi tongkat pada gambar ialah dimensi tongkat ukuran yang terpanjang)

Tabel 3. Analisa keunggulan dan keterbatasan untuk Tongkat Ketiak

Posisi Tongkat	Penjelasan	Keleluasaan pasien	Keleluasaan pandangan pendorong kursi roda	Keleluasaan area sekitar kursi roda	Keluasaan handle pendorong kursi roda	Keleluasaan kaki pendorong
A	Tongkat ketiak diletakan di samping tegak lurus handle pendorong, alas tongkat bertumpu pada bagian belakang kursi roda (sebelah dalam roda).	Pasien leluasa, tidak terganggu sama sekali dengan penempatan tongkat tersebut.	Pandangan pendorong sebagian tertutup oleh tongkat.	Keleluasaan area disekitar kursi roda tidak terganggu.	Bagian handle pendorong agak terganggu dengan adanya tongkat.	Kaki pendorong tidak terganggu oleh tongkat.
B	Tongkat ketiak diletakan di bawah kursi roda, disamping kaki pasien, menjulur ke depan.	Tubuh pasien bagian atas leluasa, tidak terganggu sama sekali dengan penempatan tongkat tersebut. Akan tetapi bagian kaki kurang leluasa, karena ada tongkat.	Pandangan pendorong tidak tertutup tongkat.	Keleluasaan area disekitar kursi roda terganggu dengan adanya tongkat yang menjulur ke depan kursi roda.	Handle pendorong tidak terganggu.	Bagian kaki pendorong punya kecenderungan terakutuk pada ujung tongkat yang menjulur ke belakang
C	Tongkat ketiak diletakan di depan tegak lurus samping alas duduk pasien, alas tungkat bertumpu pada penopang roda depan.	Pasien leluasa, tidak terganggu sama sekali dengan penempatan tongkat tersebut.	Pandangan pendorong sebagian tertutup tongkat.	Keleluasaan area disekitar kursi roda tidak terganggu.	Handle pendorong tidak terganggu, sehingga pendorong bisa mendorong kursi roda dengan baik.	Kaki pendorong tidak terganggu oleh tongkat
D	Tongkat ketiak diletakan di depan kursi pasien, alas tungkat bertumpu pada alas kaki pasien.	Tubuh pasien bagian atas terganggu dengan tongkat yang menjulur ke arah pasien. Bagian telapak kaki dan lutut kurang leluasa, karena ada tongkat.	Pandangan pendorong ada sedikit tertutup tongkat.	Keleluasaan area disekitar kursi roda tidak terganggu.	Handle pendorong tidak terganggu.	Kaki pendorong tidak terganggu oleh tongkat

Tabel 4. Analisa keunggulan dan keterbatasan untuk Tongkat Siku

Posisi Tongkat	Penjelasan	Keleluasaan pasien	Keleluasaan pandangan pendorong kursi roda	Keleluasaan area sekitar kursi roda	Keleluasaan handle pendorong kursi roda	Keleluasaan kaki pendorong
E	Tongkat siku diletakan di samping tegak lurus handle pendorong, alas tongkat bertumpu pada bagian belakang kursi roda. (sebelah dalam roda).	Pasien leluasa, tidak tertaggu sama sekali dengan penempatan tongkat tersebut.	Pandangan pendorong sebagian tertutup oleh tongkat.	Keleluasaan area disekitar kursi roda tidak terganggu.	Handle pendorong tidak terganggu.	Kaki pendorong tidak terganggu oleh tongkat
F	Tongkat siku diletakan di bawah kursi roda, disamping kaki pasien, menjulur ke depan.	Tubuh pasien bagian atas leluasa, tidak terganggu sama sekali dengan penempatan tongkat tersebut. Akan tetapi bagian kaki kurang leluasa, karena ada tongkat.	Pandangan pendorong tidak tertutup tongkat. Handle pendorong tidak terganggu. Akan tetapi bagian kaki punya kecenderungan terantuk pada ujung tongkat yang menjulur ke belakang.	Keleluasaan area disekitar kursi roda terganggu dengan adanya tongkat yang menjulur ke depan kursi roda.	Handle pendorong tidak terganggu, sehingga pendorong bisa mendorong kursi roda dengan baik.	Bagian kaki pendorong punya kecenderungan terakutuk pada ujung tongkat yang menjulur ke belakang
G	Tongkat siku diletakan di depan tegak lurus samping alas duduk pasien, alas tungkat bertumpu pada penopang roda depan.	Pasien leluasa, tidak terganggu sama sekali dengan penempatan tongkat tersebut.	Pandangan pendorong sebagian tertutup tongkat.	Keleluasaan area disekitar kursi roda tidak terganggu.	Handle pendorong tidak terganggu, sehingga pendorong bisa mendorong kursi roda dengan baik.	Kaki pendorong tidak terganggu oleh tongkat
H	Tongkat siku diletakan di depan kursi pasien, alas tungkat bertumpu pada alas kaki pasien. Posisi tongkat diluar sejajar dengan roda.	Tubuh pasien bagian atas terganggu dengan tongkat yang menjulur kearah pasien. Bagian telapak kaki dan lutut kurang leluasa, karena ada tongkat.	Pandangan pendorong ada sedikit tertutup tongkat. Handle pendorong tidak terganggu.	Keleluasaan area disekitar kursi roda tidak terganggu.	Handle pendorong tidak terganggu, sehingga pendorong bisa mendorong kursi roda dengan baik.	Kaki pendorong tidak terganggu oleh tongkat

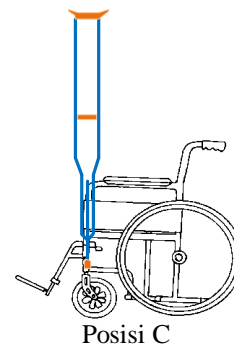
Dari tabel 3 dan tabel 4 di atas, maka akan dihitung berapa jumlah tanda baik untuk keunggulan dari berbagai posisi dalam bentuk tabel

di bawah ini. Dengan memberikan tanda “V” untuk tanda unggul, dan tanda “X” untuk tanda tidak/kurang baik.

Tabel 5. Scoring keunggulan dari tiap posisi tongkat ketiak pada kursi roda

Posisi Tongkat Ketiak	Keleluasaan pasien	Keleluasaan pandangan pendorong kursi roda	Keleluasaan area sekitar kursi roda	Keleluasaan handle pendorong kursi roda	Keleluasaan kaki pendorong	Jumlah Keunggulan “V”
A	V	X	V	X	V	3
B	X	V	X	V	X	2
C	V	X	V	V	V	4
D	X	X	V	V	V	3

Dari tabel 5 di atas, terlihat bahwa posisi tongkat ketiak yang terbaik dari keleluasaan pasien, keleluasaan pandangan pendorong kursi roda, keleluasaan area sekitar kursi roda dengan adanya penyimpanan tongkat, keleluasaan handle pendorong kursi roda pada saat mendorong kursi roda dan keleluasaan kaki pendorong kursi roda adalah posisi C, yaitu tongkat ketiak diletakan di depan tegak lurus samping alas duduk pasien, alas tungkat bertumpu pada penopang roda depan.



Posisi C

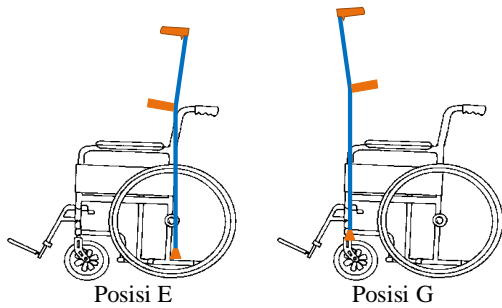
Gambar 6. Gambar Posisi Tongkat Ketiak di Kursi Roda Yang Terbaik

Tabel 6. Scoring keunggulan dari tiap posisi tongkat siku pada kursi roda

Posisi Tongkat Siku	Keleluasaan pasien	Keleluasaan pandangan pendorong kursi roda	Keleluasaan area sekitar kursi roda	Keleluasaan handle pendorong kursi roda	Keleluasaan kaki pendorong	Jumlah Keunggulan “V”
E	V	X	V	V	V	4
F	X	X	X	V	X	1
G	V	X	V	V	V	4
H	X	X	V	V	V	3

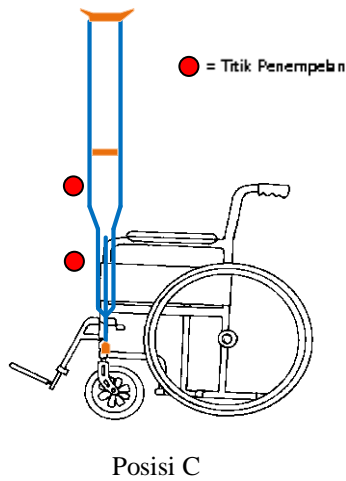
Dari tabel 6 di atas, terlihat ada 2 posisi tongkat siku yang terbaik dari keleluasaan pasien, keleluasaan pandangan pendorong kursi roda, keleluasaan area sekitar kursi roda dengan adanya penyimpanan tongkat, keleluasaan handle pendorong kursi roda pada saat mendorong kursi roda dan keleluasaan kaki pendorong kursi roda, yaitu posisi E dan G. Posisi E yaitu tongkat siku diletakan di samping tegak lurus handle pendorong, alas

tongkat bertumpu pada bagian belakang kursi roda. (sebelah dalam roda), dan posisi G ialah Tongkat siku diletakan di depan tegak lurus samping alas duduk pasien, alas tongkat bertumpu pada penopang roda depan.



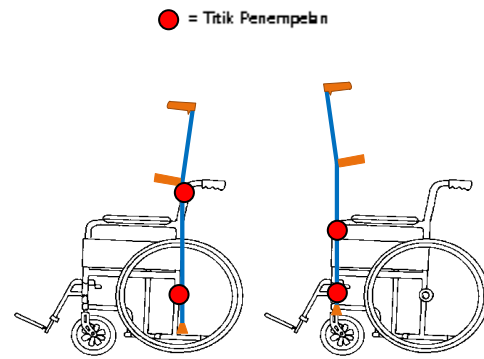
Gambar 7. Gambar Posisi Tongkat Siku di Kursi Roda Yang Terbaik

Berdasarkan posisi terbaik yang terpilih, maka akan dirancang dudukan untuk penempelan tongkat pada tiang kursi roda, agar tongkat tidak mudah terjatuh. Untuk tongkat ketiak dengan posisi C, diperlukan 2 titik penempelan pada masing-masing tiang sandaran tangan kursi roda. Titik-titik tersebut dilustrasikan pada gambar 8 di bawah ini.



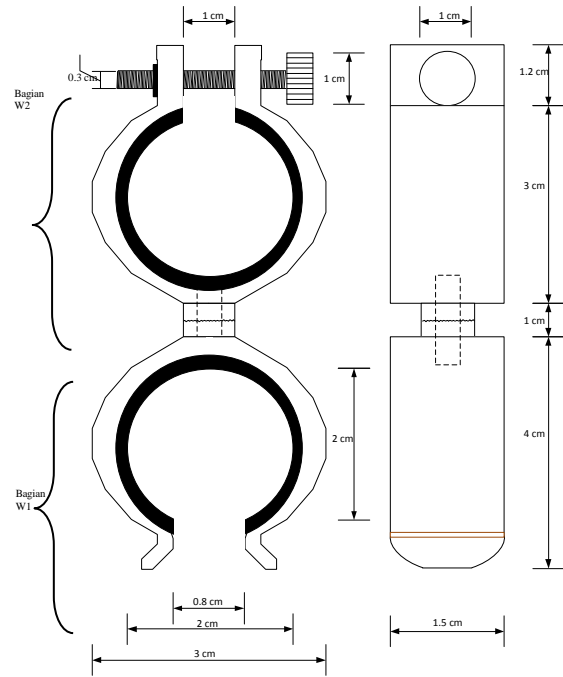
Gambar 8. Gambar Posisi Titik Penempelan Tongkat Ketiak Pada di Kursi Roda

Sedangkan untuk tongkat siku dengan masing-masing posisi E dan G, juga diperlukan masing-masing 2 titik penempelan pada masing-masing tiang yang berdekatan dengan tongkat. Titik-titik tersebut dilustrasikan pada gambar 9 di bawah ini.



Gambar 9. Gambar Posisi Titik Penempelan Tongkat Siku Pada di Kursi Roda

Kemudian diusulkan sebuah alat untuk penempelan tongkat pada kursi roda. Bentuk dan dimensinya diberikan dalam gambar 10 di bawah ini.



Gambar 10. Bentuk dan dimensi alat penempelan tongkat pada kursi roda.

Alat penempelan tongkat pada kursi roda ini terdapat 2 bagian, yaitu bagian yang kita sebut saja bagian W1 dan bagian W2. Diantara bagian W1 dan bagian W2 terdapat poros yang bisa diputar 360 derajat, untuk memudahkan posisi tongkat yang menempel pada kursi roda.

Bagian W2 ialah bagian yang menempel pada rangka kursi roda. Oleh karena itu perlu lebih kokoh. Sehingga ditambahkan mur dan baut untuk pengencangan penjepitan. Sedangkan bagian W1

ialah bagian yang akan ditemplei tongkat. Kedua cakram W1 dan W2 terbuat bisa terbuat dari logam atau plastic keras yang elastis (bisa meregang). Di bagian dalam cakram (bagian hitam) direkatkan karet yang kenyal, untuk menjaga agar tidak licin (besi kursi roda dan tongkat yang terpasang tidak licin) dan tongkat dapat kokoh terjepit di alat ini.

Berikut adalah foto mengenai tongkat yang telah dipasang pada kursi roda, untuk masing-masing posisi terbaik, yaitu : posisi C, posisi E dan posisi H.



Gambar 11. Foto Posisi C (Penempatan tongkat ketiak pada kursi roda)



Gambar 12. Foto Posisi E (Penempatan tongkat siku pada kursi roda)



Gambar 13. Foto Posisi G (Penempatan tongkat siku pada kursi roda)

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapatlah disimpulkan bahwa tongkat ketiak dan tongkat siku yang ada pada umumnya di pasaran dapat dipasangkan pada kursi roda. Sehingga pasien dapat pada saat duduk di kursi roda, tidak perlu terus-menerus memegang tongkat. Posisi yang paling baik untuk tongkat ketiak bila dipasangkan pada kursi roda ialah pada posisi C, yaitu tongkat ketiak diletakan di depan tegak lurus samping alas duduk pasien, alas tungkat bertumpu pada penopang roda depan. Sedangkan untuk tongkat siku, posisi yang paling baik ialah pada posisi E, yaitu tongkat siku diletakan di samping tegak lurus handle pendorong, alas tongkat bertumpu pada bagian belakang kursi roda, (sebelah dalam roda), dan posisi G, yaitu Tongkat siku diletakan di depan tegak lurus samping alas duduk pasien, alas tungkat bertumpu pada penopang roda depan.

Untuk kekokohan dan kemudahan pemasangan dan pelepasan tongkat ketiak atau tongkat siku ke/dari kursi roda, maka diusulkan sebuah alat untuk penempelan tongkat pada kursi roda.

Dengan hasil penelitian ini, kiranya dapat membantu pasien dalam membawa tongkatnya di kursi roda, sehingga tidak usah terus menerus dipegang. Dan apabila pasien sendiri, pasien bisa mengayuh kursi rodanya dengan leluasa tanpa harus memegang tongkatnya.

Ucapan Terima Kasih

Alm. Prof. dr. Ida Bagus Adnyana Manuaba, Hon. FErg.S, yang menjadi inspirasi dan semangat untuk selalu berkarya dalam membantu sesama.

Daftar Pustaka

- [1] Nurmiyanto, Eko. (2003). Ergonomi : Konsep Dasar dan Aplikasinya, Edisi Pertama , Guna Widya, Surabaya.
- [2] Sherwood, Lauralee (2010) (Hardcover). Human Physiology from cells to systems, edisi ke-7, Pacific Grove, CA: Brooks/cole. ISBN 978-0-495-39184-5
- [3] Silalahi, B. Rumondang, N.B Bennet, (1985). Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Seri Manajemen, Cetakan Pertama, Institut Pendidikan dan Pembinaan Manajemen (IPPM), Jakarta.
- [4] Suma'mur P.K.. (1987).Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan, Cetakan ke-3, CV. Haji Masagung, Jakarta.
- [5] Satalaksana, Iftikar Z., Ruhana Anggawisastra, John H. Tjakraatmadja.1979.Teknik Tata Cara Kerja, Departemen TI - ITB.
- [6] Ulrich, Karl T., Steven D. Eppinger. (2000). Perancangan dan Pengembangan Produk, Salemba Teknika, Bandung
- [7] Ulrich K.T., Epinger S.D., (2000), Product Design and Development, 2nd edition, McGraw-Hill, Singapore
- [8] Weimer Don, Ph. D. (1993). Handbook of Ergonomic and Human Factors Tables, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- [9] Fisiologi manusia, <https://id.wikipedia.org/wiki/Fisiologimanusia>
- [10] Yenny Yusra, Lima Tahap Membuat Desain Produk Startup, <https://dailysocial.id/post/lima-tahap-membuat-desain-produk-startup>