

## PENGEMBANGAN ALAT UKUR EVALUASI DAN PERANCANGAN PRODUK KURSI RODA

*Hapsoro Agung Jatmiko dan Rini Dharmastiti\**

Departemen Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada

Email: Agungjatismiko911@yahoo.com dan rini@ugm.ac.id\*

### ABSTRACT

*A wheelchair is one of the mobility aids for people with disabilities. Availability of wheelchair type is very decisive for users based on the limitations they have. The problem felt by users in Indonesia today, especially in Yogyakarta, is that users have not got the right kind of wheelchairs with the needs, with certain limitations. This study aims to develop a wheelchair evaluation and to know the user's expectation of the wheelchair design. This study shows that there are problems due to the users not getting a wheelchair that suits their needs. The wheelchair design that the users want are the wheelchair with three wheels and have new feature.*

**Keywords:** *Factor Analysis; House of Quality; PEQ; Product Design; Wheelchair Evaluation.*

### ABSTRAK

Kursi roda adalah salah satu alat bantu mobilitas bagi orang yang mempunyai keterbatasan. Ketersediaan jenis kursi roda sangat menentukan bagi pengguna dalam memilih sesuai dengan keterbatasan yang dipunyai. Permasalahan yang dirasakan oleh pengguna di Indonesia saat ini, khususnya di Yogyakarta adalah pengguna belum mendapatkan jenis kursi roda yang tepat dengan kebutuhan, dengan keterbatasan tertentu. Penelitian ini bertujuan mengembangkan metode evaluasi kesesuaian kursi roda dengan penggunaannya dan mengetahui ekspektasi pengguna terhadap desain kursi roda yang diinginkan. Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat kekurangan dan permasalahan akibat pengguna tidak mendapat kursi roda yang sesuai dengan kebutuhannya dan mengharuskan adanya pergantian kursi roda yang dimiliki. Desain kursi roda yang diinginkan pengguna adalah kursi roda dengan tiga roda dengan fitur baru pada kursi roda tersebut.

**Kata Kunci:** *Desain Produk; Evaluasi kursi roda; Faktor Analisis; House of Quality; PEQ.*

\*) Corresponding Author

## PENGANTAR

Menurut data Survei Penduduk Antar Sensus (SUPAS) tahun 2015, setidaknya terdapat 7.808.377 Warga Negara Indonesia (WNI) yang mengalami kesulitan dalam berjalan. Data SUPAS 2015 yang berada di Yogyakarta juga menunjukkan bahwa setidaknya terdapat 31.825 orang di Yogyakarta yang mengalami kesulitan jalan. Salah satu alat bantu kesehatan yang dapat membantu meningkatkan mobilitas bagi difabel adalah kursi roda. Menurut Armstrong *dkk.*, (2008), dengan menggunakan kursi roda, kaum difabel akan mendapatkan keuntungan, seperti peningkatan kualitas hidup, tingkat kesehatan, dan kondisi ekonomi. Penggunaan kursi roda yang tepat bagi kaum difabel akan memperbaiki beberapa kondisi kesehatan mereka dan mencegah potensi semakin memburuknya kondisi kesehatan difabel. Selain perbaikan kesehatan, tentu saja adalah peningkatan mobilitas. Kondisi di pasaran, menunjukkan bahwa jenis kursi roda yang tersedia dan dijual di pasaran mempunyai keterbatasan jenis. Menurut Iksal dan Darno (2012), kondisi alat bantu kursi roda yang ada selama ini masih menggunakan konsep “*one fits for all*”, yaitu kursi roda dengan satu jenis, tetapi diperuntukkan kepada semua orang. Hal tersebut dapat menimbulkan masalah karena kebutuhan pengguna kursi roda dapat berbeda satu sama lain, bergantung dari banyak faktor seperti usia dan penyakit yang diderita. Selain itu, saat ini belum ada alat ukur untuk mengevaluasi penggunaan kursi roda yang disesuaikan dengan penggunaannya. Salah satu alat ukur performa penggunaan alat kesehatan adalah *Prosthetic Evaluation Questionnaire* (PEQ). Selain itu, diharapkan juga alat ukur yang terbentuk dapat menangkap keinginan dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Untuk memenuhi produk kursi roda yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pengguna, maka perlu dipertimbangkan keterbatasan pengguna atau kondisi kesehatan, fisiologi, dan anatomi pengguna.

Steele (1970), menyatakan bahwa evaluasi harus memiliki tujuan yang jelas dan bukan hanya untuk kepentingan pribadi, selain itu juga dapat memberikan kontribusi untuk saat ini dan sebagai acuan masa yang

akan datang. Susilawati dan Nilakusmawati (2017) menggunakan faktor analisis untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi kualitas dari pelayanan bus umum yang berada di Pulau Bali. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini merupakan data primer yang didapatkan melalui proses pengisian kuesioner persepsi kualitas layanan bis umum. Pertanyaan pada kuesioner tersebut berjumlah 25, setelah dilakukan penelitian, dengan pengujian reliabilitas dan validitas. Adapun enam faktor yang terbentuk dalam kuesioner tersebut adalah *safety and comfort, responsiveness, capacity, tangibles, safety, dan reliability*.

*Quality Function Deployment* (QFD) adalah sebuah metode yang dikembangkan Yuji Akae yang bertujuan untuk menangkap keinginan konsumen yang kemudian dinyatakan sebagai faktor teknis untuk dikembangkan menjadi sebuah produk. Menurut Zadry bahwa menerapkan metode QFD pada proses perancangan produk kesehatan (*stretcher*) dengan cara kuesioner untuk menentukan kebutuhan konsumen, setelah itu diberikan pembobotan untuk menentukan kebutuhan utama (Zadry *dkk.*, 2015). Dengan demikian, diperoleh salah satu kebutuhan penting dari *stretcher* yaitu pemilihan material atau bahan dalam perancangan *stretcher*. Kursi roda dirancang untuk memiliki banyak nilai kegunaannya (Kumar *dkk.*, 2012). Dalam penelitiannya, mereka melakukan studi pasar terhadap produk-produk kursi roda yang akan menjadi kompetitor. Selain itu, proses pencarian kebutuhan untuk desain kursi roda baru menggunakan metode *Etnografi*. Dengan mengintegrasikan kedua metode tersebut, maka didapatlah sebuah desain kursi roda yang memberikan kemudahan untuk melakukan kegiatan di rumah seperti berganti pakaian. Penelitian oleh Khan (2015), mengembangkan kursi dengan motor sebagai penggerakannya. Kursi roda yang didesain ini bertenaga baterai dan dapat berbelok ke kanan atau ke kiri melalui tuas pengatur serta dapat melaju dengan kecepatan 6 km/jam. Produk ini diharapkan dapat dibeli oleh masyarakat dengan ekonomi terbatas karena memiliki harga jual yang murah dan dapat digunakan

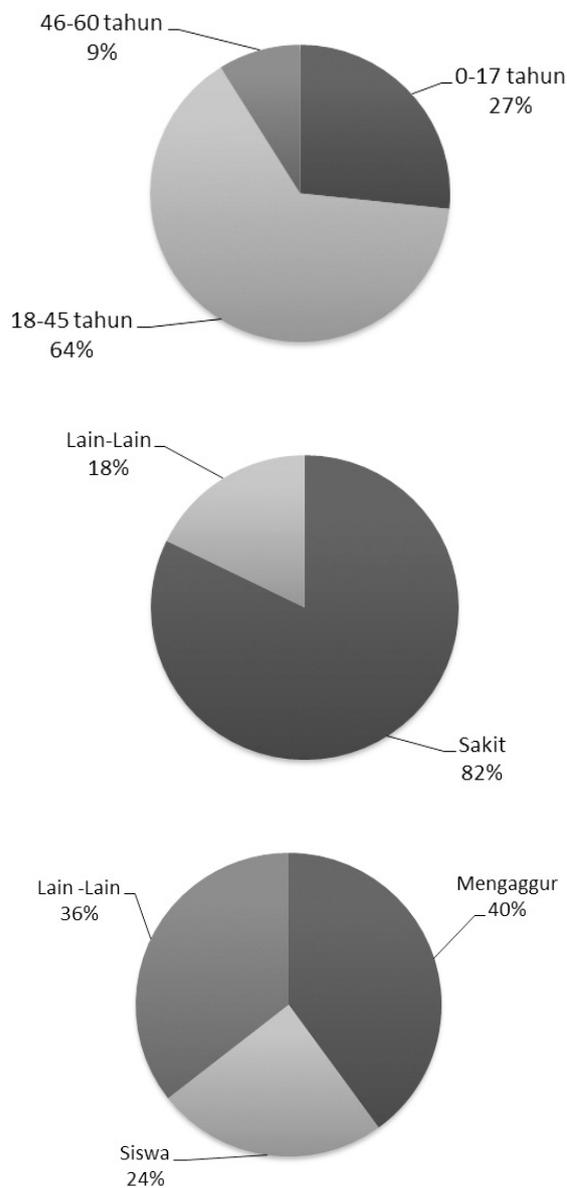
oleh kaum difabel di seluruh India. Behrman (1992) menerapkan metode etnografi untuk mengobservasi pengguna kursi roda dan pengaruh kursi roda yang dimiliki dengan mobilitas yang dapat dilakukan. Metode Etnografi juga dipergunakan oleh Cress et al., (2002) yang melakukan evaluasi dan penilaian terkait performa kursi roda yang dimiliki para pengguna. Proses penilaian dan evaluasi kursi roda dilakukan dengan pengamatan langsung dalam sebuah ruangan yang sudah terkondisikan dengan melakukan beberapa tugas yang sudah ditetapkan sebelumnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode evaluasi kesesuaian kursi roda dengan penggunaannya dan mengetahui ekspektasi pengguna terhadap desain kursi roda yang diinginkan, sehingga diperoleh desain baru kursi roda sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pengguna.

Penelitian ini dimulai dengan pembuatan kuesioner untuk evaluasi penggunaan kursi roda berdasarkan PEQ. Setelah itu kuesioner tersebut diberikan kepada 44 responden yang juga pengguna kursi roda. Dari data yang diperoleh dari kuesioner tersebut, dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas, serta pengelompokan responden. Selain itu, dilakukan analisa faktor untuk melihat faktor-faktor utama yang menjadi kebutuhan responden atau pengguna kursi roda. Pembobotan masing-masing kebutuhan dilakukan dengan metode *pairwise comparison*, dan setelah itu dibuatlah *House of Quality* (HOQ). Desain yang diinginkan oleh pengguna kursi roda dibuat berdasarkan kebutuhan yang telah diperoleh tersebut. Sebaran responden yang juga pengguna kursi roda berdasarkan usia, pekerjaan, dan alasan menggunakan kursi roda, dapat dilihat pada Gambar 1. Sebagian besar pengguna kursi roda adalah usia produktif karena mengalami sakit, seperti polio (43%), penyakit anggota gerak sejak lahir (41%), dan *celebral palsy* (16%).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian validitas dan reliabilitas dilakukan pada kuisisioner dengan 37 pertanyaan. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa lima pertanyaan dinyatakan tidak valid karena



Gambar 1. Kelompok responden (pengguna kursi roda) berdasarkan usia, pekerjaan, dan alasan menggunakan kursi roda

memiliki nilai *r* hitung lebih rendah dari nilai *r* tabel, sementara pada uji reliabilitas, mengacu pada parameter yang ditetapkan Altman (1991), sembilan parameter yang terdapat pada bagian kedua masuk pada kategori biasa, bagus, dan sangat bagus.

Untuk mengetahui faktor yang terbentuk dari data yang sudah diperoleh, maka dilakukan faktorisasi dengan menggunakan metode *Eigenvalue*. Faktorisasi menentukan faktor-

faktor sejenis yang akan menjadi kebutuhan utama, yang kemudian akan digunakan dalam proses selanjutnya yaitu *Quality Function Deployment* (QFD). Proses faktorisasi dengan metode *Eigenvalue* ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1.  
Hasil Faktorisasi dengan Metode Eigenvalues

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	8,212	48,305	48,305	8,212	48,305	48,305	3,911	23,009	23,009
2	1,607	9,451	57,755	1,607	9,451	57,755	3,094	18,202	41,211
3	1,336	7,860	65,615	1,336	7,860	65,615	2,669	15,701	56,912
4	1,098	6,459	72,075	1,098	6,459	72,075	2,578	15,163	72,075
5	,984	5,790	77,864						
6	,900	5,294	83,159						
7	,649	3,815	86,974						
8	,535	3,149	90,123						
9	,406	2,391	92,513						
10	,299	1,757	94,270						
11	,270	1,585	95,855						
12	,211	1,240	97,095						
13	,193	1,137	98,232						
14	,106	,621	98,853						
15	,091	,534	99,387						
16	,066	,389	99,776						
17	,038	,224	100,000						

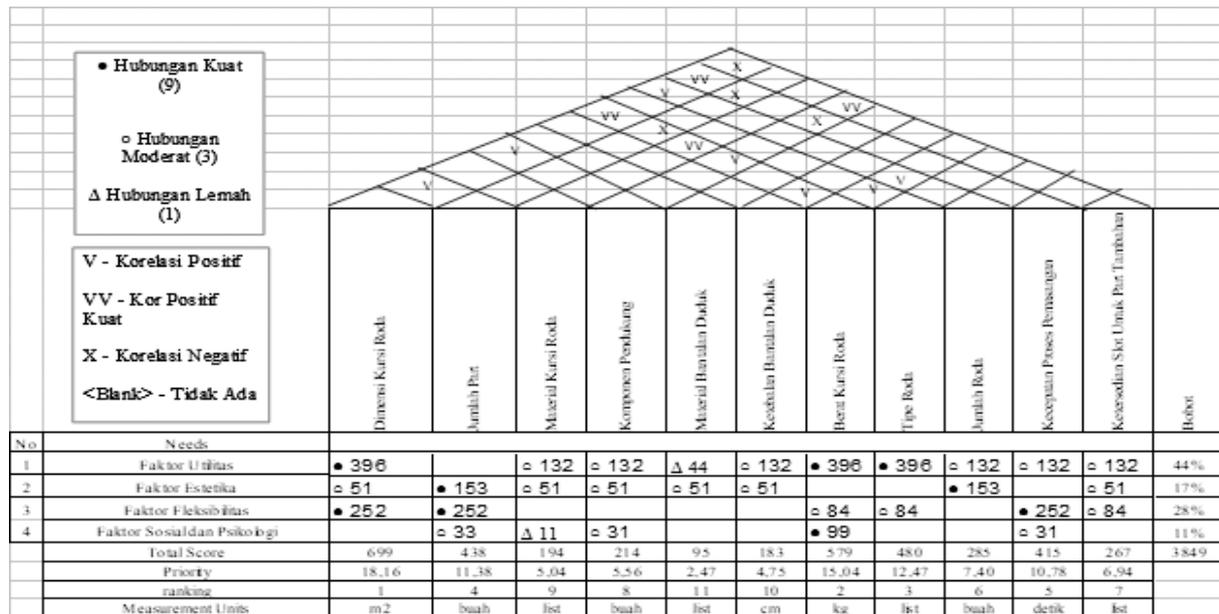
Berdasarkan pada proses faktorisasi diketahui bahwa terbentuk 4 faktor yang memiliki nilai *Eigenvalue*  $\geq 1$ . Tabel 2 menunjukkan tabel kebutuhan berdasarkan komponen yang terbentuk.

Tabel 2.  
Kebutuhan Berdasarkan Komponen Pembentuk dan Respon Teknis

No	Kebutuhan yang Terbentuk	Respon Teknis
1	Faktor Utilitas	Ketebalan Bantalan Duduk Dimensi Kursi Roda Komponen Pendukung Kursi Roda Material Bantalan Duduk Berat Kursi Roda Jumlah Roda Kursi Roda Ketersediaan Slot untuk Part Tambahan Kecepatan Proses Pemasangan ( <i>Assembly</i> ) Jumlah Part
2	Faktor Estetika & Keamanan	Dimensi Kursi Roda Jumlah Part Ketersediaan Slot untuk Part Tambahan Material Kursi Roda Komponen Pendukung Material Bantalan Duduk Ketebalan Bantalan Duduk Jumlah Roda

No	Kebutuhan yang Terbentuk	Respon Teknis
3	Faktor Fleksibilitas	Berat Kursi Roda Dimensi Kursi Roda Kecepatan Proses Pemasangan ( <i>Assembly</i> ) Ketersediaan Slot untuk Part Tambahan Jumlah Part
4	Faktor Sosial & Psikologi	Komponen Pendukung Berat Kursi Roda Material Kursi Roda Kecepatan Proses Pemasangan ( <i>Assembly</i> ) Jumlah Part

Keempat faktor yang terbentuk, kemudian diberi penamaan berdasarkan kesamaan pertanyaan yang terdapat pada masing-masing faktor. Gambar 2 menunjukkan HOQ yang diperoleh berdasarkan kuesioner yang diberikan kepada pengguna kursi roda.



Gambar 2.  
House of Quality

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar akhir desain kursi roda seperti terlihat 2 tersebut, maka dihasilkan spesifikasi pada Tabel 3.

Tabel 3.  
Spesifikasi Final Desain Kursi Roda

No	Respon Teknis	Satuan	Spesifikasi Akhir
1	Dimensi Kursi Roda		
a	Ukuran dudukan kursi roda	cm	40 cm X 40 cm
b	Ukuran sandaran kursi roda		40 cm X 40 cm
c	Diameter roda		66 cm
2	Jumlah part	Buah	8 buah
3	Material kursi roda	List	Aluminium dan Material Komposit

**HAPSORO AGUNG JATMIKO DAN RINI DHARMASTITI ❖ PENGEMBANGAN ALAT UKUR EVALUASI DAN PERANCANGAN PRODUK KURSI RODA**

No	Respon Teknis	Satuan	Spesifikasi Akhir
4	Komponen pendukung	Buah	3 buah
5	Isian bantalan duduk	List	Udara
6	Ketebalan bantalan duduk	Cm	± 6 - 5 cm
7	Berat kursi roda	Kg	± 15 kg
8	Tipe isian roda	List	Pneumatik ( <i>Air Filled Tire</i> )
9	Jumlah roda	Buah	3 buah
10	Kecepatan proses pemasangan	Detik	900 detik
11	Ketersediaan slot untuk part tambahan	List	Ada

Desain yang diinginkan ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3.  
Desain Kursi Roda Berdasarkan Spesifikasi Akhir

Proses selanjutnya adalah mendapatkan masukan dari para pengguna tentang desain kursi roda tersebut. Hasil dari masukan pengguna adalah sebagai berikut:

1. Rem tangan disediakan pada proses gambar selanjutnya.

2. Penghitungan matematis dilakukan untuk mencegah potensi terbalik ke belakang.
3. Perbaikan pada bagian sandaran kaki.
4. Sandaran kepala pada kursi roda ini sifatnya *knockdown* atau dapat dibongkar pasang.
5. Desain kursi roda dapat dilipat sesuai dengan apa yang diinginkan oleh responden.

Berdasarkan pada poin perbaikan tersebut, didapatkan desain final yang terdapat pada Gambar 4.



Gambar 3.  
Desain Final Sesuai Dengan Masukan Pengguna

## SIMPULAN

Kuisisioner yang dihasilkan untuk mengevaluasi kursi roda berdasarkan pengguna adalah valid dan reliabel, dan dapat digunakan untuk melihat keinginan dan

kebutuhan pengguna. Dari hasil kuesioner itu dapat diperoleh kebutuhan desain kursi roda yang diinginkan yaitu kursi roda dengan roda berjumlah tiga dan terdapat beberapa fitur tambahan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Altman, D.G., 1991, *Practical Statistics for Medical Research*, Chapman & Hall.
- Armstrong, W., Borg, J., Krizack, M., Lindsley, A., Mines, K., Pearlman, J., Reisinger, K., Sheldon, S., 2008, *Guidelines on the Provision of Manual Wheelchairs in Less Resourced Settings*, World Health Organization Press.
- Behrman, A., 1992, *Factors in Functional Assesment, JRRD Clinical Supplement : Choosing a Wheelchair System*, Vol. 2.
- Cress, M., E., Kinne, S., Patrick, D., L., Maher, E., 2002, *Physical Functional Performance in Persons Using a Manual Wheelchair*, *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, Vol. 32, Number 3.
- Iksal dan Darno, 2012, *Perancangan dan Implementasi Kursi Roda Elektrik Ekonomis Sebagai Sarana Rehabilitasi Medik, Prosiding SNaPP2012 : Sains, Teknologi dan Kesehatan*.
- Jansen, T.W.J., van Oers, C.A.J.M., Veeger, H.E.J., Hollander, A.P., van der Woude, L.H.V., Rozendal, R.H., 1994, *Relationship between Physical Strain during Standardised ADL Tasks and Physical Capacity in Men with Spinal Cord Injuries, Paraplegia*, Vol. 32, pp. 844-859.
- Khan, I. A., 2015, *Motorized Wheel Chair for Physically Challenged Person*.
- Kumar, M. R., Lohit, H. S., Mishra, R. M., Ahamed, B., 2012, *Design of Multipurpose Wheel Chair for Physically Challenged and Elder People*.
- Saaty, T.L., 1980, *The Analytical Hierarchy Process*, McGraw-Hill Inc, United States of America.
- Steele, S., M., 1970, *Program Evaluation - A Broader Definition*, *Journal of Extension*.
- Sugiyono, 2010, *Statistika Untuk Penelitian*, Alfabeta, Bandung.
- Susilawati, M., & Nilakusmawati, D.P.E., 2017, *Study on the Factors Affecting the Quality of Public Bus Transportation Service in Bali Province Using Factor Analysis*, *International Conference on Mathematics, Education, Theory and Application*.
- Zadry, H. R., Rahmayanti, D., Susanti, L., Fatrias, D., 2015, *Identification of Design Requirements for Ergonomic Long Spinal Board Using Quality Function Deployment (QFD)*, *6<sup>th</sup> International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics and the Affiliated Conferences*, pp. 4673-4680.