

# PENGEMBANGAN DESAIN PRODUK *TROLLEY* MENGGUNAKAN METODE KANO

**Moh. Zyahri\*, Hari Purnomo**

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta  
Jl. Kaliurang Km 14,4, Sleman, Yogyakarta, Indonesia 55584  
Email : \*mohzyahri1106@gmail.com

## Abstrak

*Trolley adalah alat yang digunakan memindahkan barang untuk meringankan beban bagi pembawa barang. Pada umumnya pemindahan material secara manual menggunakan trolley yang terbatas pada permukaan yang datar. Penelitian ini merupakan upaya pengembangan trolley yang ada sehingga kebutuhan pengguna trolley tidak hanya untuk membawa barang pada bidang datar tetapi dapat naik-turun tangga, memiliki rem dan memiliki fungsi tambahan sebagai tangga. Metode yang digunakan perancangan trolley adalah metode Kano. Hasil penelitian pengembangan desain trolley menggunakan model Kano terdapat sepuluh atribut bersumber dari voice of customer yaitu tiga atribut yang termasuk kategori attractive (dapat dijadikan tangga, dapat naik turun tangga dan memiliki rem), tiga atribut one dimensional (tahan lama, kuat dan ergonomis) dan empat atribut indifferent (sederhana, kesesuaian warna, aman dipakai dan mudah dipakai). Perancangan desain trolley yang ada dikembangkan berdasarkan pada atribut attractive dan one dimensional. Berdasarkan validasi perbedaan antara produk yang sebelumnya dan setelah dikembangkan menunjukkan bahwa atribut dapat naik-turun tangga, memiliki rem dan dapat dijadikan tangga merupakan atribut yang perlu dipenuhi agar memuaskan kebutuhan pengguna. Hasil validasi pengembangan produk trolley mampu memenuhi kebutuhan pengguna (pekerja) dengan nilai signifikansi > 0,05.*

**Kata kunci:** Metode Kano, Trolley, Manual Material Handling, Pengembangan Produk.

## 1. PENDAHULUAN

Menurut *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) aktivitas memindahkan barang dengan manual atau *Manual Material Handling* (MMH) terbagi menjadi lima bagian, yaitu mengangkat/ menurunkan, mendorong/ menarik, memutar, membawa dan menahan (Apple,1972). Aktivitas memindahkan barang dengan manual masih sering dijumpai ditempat kerja. Hal ini karena masih banyak tempat kerja yang menggunakan tenaga manusia sebagai pekerja dibandingkan dengan pemakaian alat atau mesin. Berat beban maksimum secara ergonomi yang dapat diangkat oleh manusia sangat tergantung faktor jenis kelamin dan umur. Pertimbangan yang digunakan untuk menentukan beban maksimum individu lebih pada faktor-faktor risiko yang ada, seperti ukuran dan bentuk beban, jarak, tinggi pengangkatan beban. Pedoman yang dapat digunakan dalam *manual material handling* adalah posisi aktivitas dan beban benda yang diangkat. Sedangkan batas normal pengangkutan yang diizinkan tanpa alat bantu menurut *National Occupational Health and Safety Commision* sebesar 34-50 kg, sehingga apabila melebihi dari batas angkat yang diizinkan maka harus menggunakan alat bantu (NIOSH, 1997). Pengangkutan barang secara keseluruhan dilakukan tanpa menggunakan alat bantu dengan jarak dan beban yang beragam, efek yang terjadi pada kondisi aktual tersebut mengakibatkan kelelahan dihasilkan pekerja dan menimbulkan resiko cedera pada pekerja (Ray dan Parida, 2015). Untuk mengurangi efek kelelahan, cedera dan agar pengangkutan menjadi efektif dan efisien, dibutuhkan alat bantu pengangkutan seperti *trolley*. Pengangkutan material secara manual, banyak ditemui pada aktivitas angkat dan angkut di pasar.

Pasar Kajen yang merupakan salah satu pasar induk di Kabupaten Pekalongan. Aktivitas di Pasar Kajen Kabupaten Pekalongan banyak pekerja yang melakukan kegiatan pengangkutan, pengangkutan dan penurunan bongkar muat ke kios pedagang ataupun aktivitas sebaliknya dari kios pedagang ke mobil pembeli. Jarak perpindahan pada saat pengangkutan cukup bervariasi, tergantung dari letak kios yang berada di luar atau di dalam pasar. Selain mempertimbangkan jarak

perpindahan, pekerja dari lokasi bongkar muat ke lokasi yang dituju, juga mempertimbangkan ukuran maupun kapasitas beban tiap karung/ box yang diangkut. Alat bantu pemindahan barang yang dipakai di Pasar Kajen Kabupaten Pekalongan salah satunya adalah *trolley*. Pada kondisi tertentu *trolley* memiliki kesulitan digunakan oleh pengguna karena jalan yang dilalui bervariasi seperti jalan tanjakan atau turunan yang perlu ditahan/ direm karena beban muatan dan berat *trolley*. Kondisi jalan yang naik-turun tangga yang menyebabkan tergelincirnya *trolley* atau saat memindahkan barang ke tempat yang lebih tinggi harus mencari tangga atau alas sebagai alat tambahan. Berdasarkan kondisi tersebut peneliti mengembangkan desain *trolley* untuk pengangkutan barang sesuai dengan kebutuhan pengguna dalam mengurangi permasalahan yang dihadapi. Metode yang digunakan untuk pengembangan *trolley* menggunakan metode Kano.

Berbagai penelitian sudah dilakukan terkait perancangan *trolley* untuk pengangkutan seperti penelitian Yuliar dkk., (2013) merancang *trolley* dengan menambahkan rangka tambahan penyangga untuk membantu menahan beban yang berat. Penelitian Rathod dkk. (2013), Raj dkk. (2016) dan Raundal dkk., (2018) mengembangkan *trolley* dengan menggunakan enam roda dengan masing-masing sisi tiga roda dengan bentuk *triangular*. Dengan menggunakan tiga roda ini memudahkan pekerja dalam naik atau turun tangga dengan stabil, sehingga meminimasi barang akan jatuh atau *trolley* akan tergelincir. Hingga saat ini, pengembangan *trolley* masih terus dilakukan guna menyempurnakan desain yang telah ada sehingga dapat meningkatkan kepuasan konsumen. Penelitian yang dilakukan merupakan pengembangan dari produk yang sudah ada dipasaran. Metode Kano merupakan salah satu model yang dapat digunakan untuk mengkategorikan atribut suatu produk atau jasa dalam memuaskan konsumen dalam hal ini adalah pengguna (Haryono & Bariyah., 2014). Alasan pemilihan metode Kano karena dengan menggunakan metode ini, dapat diketahui tingkat urgensi masing-masing *voice of customers*, sehingga dapat diambil tindakan sesuai dengan tingkat prioritas pada hasil yang didapat. Metode Kano terdapat lima jenis atribut produk yang memiliki hubungan dengan kepuasan dan ketidakpuasan konsumen, yaitu *Must-Be*, *Attractive*, *Indifferent*, *One-Dimensional*, dan *Reserve* (Rashid dkk., 2011). Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh berbagai atribut *trolley* yang diinginkan oleh pengguna. Selanjutnya, seluruh atribut tersebut menjadi input dalam aplikasi metode Kano. Atribut dengan tipe *attractive* dan *one-Dimensional* menjadi fokus pada penelitian ini karena jika atribut tersebut dikembangkan, maka kepuasan pengguna akan sangat meningkat (Paraschivescu dan Cotîrleţ, 2012).

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Obyek Penelitian

Penelitian ini merupakan pengembangan *trolley* yang ada sehingga kebutuhan pengguna *trolley* tidak hanya untuk membawa barang saja pada bidang datar tetapi juga dapat naik-turun tangga, memiliki rem dan memiliki fungsi tambahan sebagai tangga.

### 2.2. Subyek Penelitian

Populasi terdiri dari pekerja bongkar muat pada Pasar Kajen Kabupaten Pekalongan Pekalongan yang biasa menggunakan *trolley* yaitu pria dengan usia 24-45 tahun. Jumlah populasi sebesar 80 orang dan tingkat kepercayaan 90%, menggunakan rumus dari Slovin (Sugiyono, 2011), maka jumlah responden yang diperlukan adalah :

$$n = \frac{N}{1+N_e^2} \dots\dots\dots (1)$$

$$n = \frac{80}{1+(80)(0,1)^2}$$

$$n = \frac{80}{1+(80)(0,1)^2} = 44,4 \sim 44$$

### 2.3. Prosedur Penelitian

#### 2.3.1. Mengumpulkan *Voice Of Customer*

Peneliti melakukan wawancara kepada seluruh responden untuk mengetahui tanggapan dan usulan terhadap produk *trolley* yang telah beredar di pasaran. Hasil wawancara menjangar 44

macam keinginan konsumen, yang kemudian disaring untuk mendapatkan kata yang memiliki kesamaan makna dan diperoleh sepuluh macam *voice of customer*.

### 2.3.2. Metode Kano

Kuesioner dibuat dengan jenis pertanyaan yang saling bertentangan, yaitu bagaimana pendapat konsumen jika dibuat suatu atribut (positif/ *functional*) dan bagaimana jika atribut tersebut tidak dibuat (negative/ *disfunctional*). Tingkat kepentingan atau kepuasan untuk masing-masing pertanyaan adalah sama, yaitu nilai 5 (lima) untuk respon sangat suka (*like*), 4 (empat) untuk suka (*must-be*), 3 (tiga) untuk netral (*neutral*), 2 (dua) untuk tidak suka (*live with*), dan 1 (satu) untuk respon sangat tidak suka (*dislike*). Pada tahap evaluasi, hasil kuesioner dimasukkan ke dalam tabel evaluasi Kano. Pertanyaan positif dimasukkan dalam tabel *functional* sedangkan pertanyaan negatif dimasukkan ke dalam tabel *disfunctional*. Tabel 1 menunjukkan contoh tabel evaluasi Kano.

**Tabel 1. Evaluasi Kano**

<i>Customer Required</i>		<i>Disfunctional (Negative)</i>				
		5	4	3	2	1
		<i>Like</i>	<i>Must-Be</i>	<i>Neutral</i>	<i>Live with</i>	<i>Dislike</i>
<i>Functional (positive)</i>	5 <i>Like</i>	Q	A	A	A	O
	4 <i>Must-Be</i>	R	I	I	I	M
	3 <i>Neutral</i>	R	I	I	I	M
	2 <i>Live with</i>	R	I	I	I	M
	1 <i>Dislike</i>	R	R	R	R	Q

Sumber: Berger, dkk., (1993)

#### Keterangan :

*M : Must be, O : One dimentional, A: Attractive, I : Indifferent, R: Reserve, Q: Questionable*

Kemudian dilakukan interpretasi hasil dengan menggunakan persamaan dibawah ini yang menunjukkan tingkat kepuasan dan tingkat ketidakpuasan konsumen terhadap suatu atribut produk (Berger, dkk., 1993) :

$$Satisfaction = \frac{A+O}{(A+O+M+I)} \quad (2)$$

$$Disatisfaction = \frac{O+M}{(A+O+M+I) \times (-1)} \quad (3)$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil observasi terhadap pemakai *trolley* didapatkan atribut kemudian diterjemahkan ke dalam metode Kano. Terdapat enam kategori, yaitu *must be (M)*, *one-dimensional (O)*, *attractive (A)*, *indifferent (I)*, *reserve (R)* dan *questionable (Q)*. Dalam penentuan kategori Kano, digunakan *Blauth's formula* (Berger, dkk., 1993) dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Jika jumlah nilai (A+M+O) > jumlah nilai (I+R+Q) maka dipilih nilai tertinggi dari A, M, atau O.
2. Jika jumlah nilai (A+M+O) < jumlah nilai (I+R+Q) maka dipilih nilai tertinggi dari I, R, atau Q.
3. Jika jumlah nilai (A+M+O) = jumlah nilai (I+R+Q) maka dipilih nilai tertinggi dari A, M, O, I, R, Q.

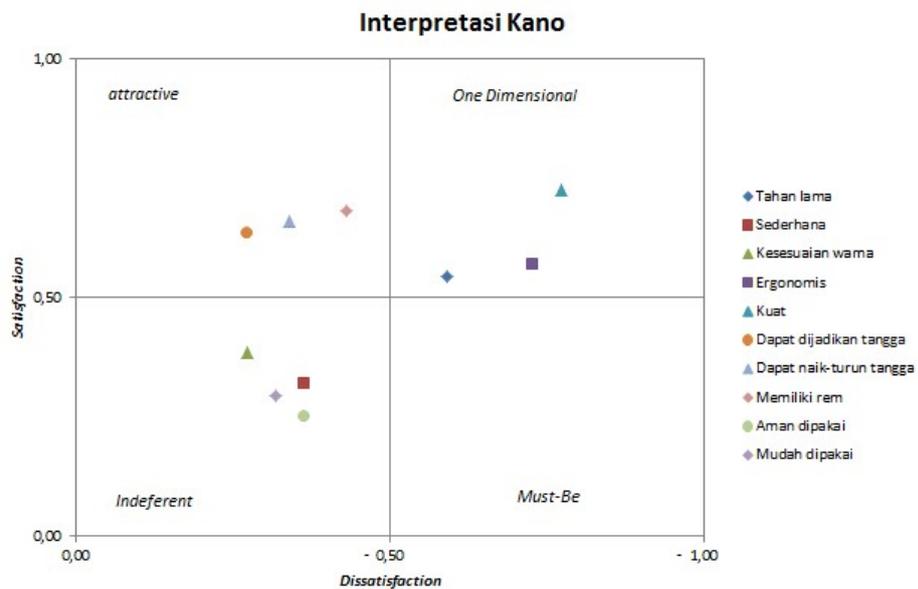
Hasil dari kuesioner yang didapat dimasukkan ke dalam *Kano evaluation table* dan dilakukan perhitungan untuk mengetahui tingkat kepuasan dan ketidakpuasan. Hasil dari perhitungan *Kano evaluation table* tersebut dijelaskan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kategori Kano**

No.	Atribut	A	M	O	I	R	Q	S	D	A+M+O	I+R+Q	Kategori
1	Tahan lama	6	8	18	12	0	0	0,55	-0,59	32	12	O
2	Sederhana	6	8	8	22	0	0	0,32	-0,36	22	22	I
3	Kesesuaian warna	8	3	9	24	0	0	0,39	-0,27	20	24	I
4	Ergonomis	5	12	20	7	0	0	0,57	-0,73	37	7	O
5	Kuat	8	10	24	2	0	0	0,73	-0,77	42	2	O
6	Dapat dijadikan tangga	21	5	7	11	0	0	0,64	-0,27	33	11	A
7	Dapat naik-turun tangga	24	10	5	5	0	0	0,66	-0,34	39	5	A
8	Memiliki rem	16	5	14	9	0	0	0,68	-0,43	35	9	A
9	Aman dipakai	6	11	5	22	0	0	0,25	-0,36	22	22	I
10	Mudah dipakai	7	8	6	23	0	0	0,30	-0,32	21	23	I

Berdasarkan hasil kategori Kano yang diperoleh pada Tabel 2, diperoleh atribut yang akan dikembangkan, dengan ketentuan: (1) atribut dengan kategori *Indifferent* akan diabaikan, karena ada atau tidak ada atribut tersebut tidak akan menambah kepuasan pengguna, (2) dipilih atribut dasar yang harus ada dalam sebuah produk yaitu dengan kategori *Must-Be*, (3) menentukan atribut yang memiliki kategori *One-dimensional* karena jika atribut tersebut ada, maka pengguna akan merasa puas dan jika atribut tersebut tidak ada, maka pengguna akan kecewa, serta (4) atribut dengan kategori *Attractive*, karena sangat membantu dalam meningkatkan kepuasan pengguna. Penyertaan atribut ini akan meningkatkan kepuasan konsumen, namun kepuasan pengguna tidak akan menurun jika atribut tersebut tidak ada. Tingkatan ini sering disebut sebagai atribut di luar ekspektasi konsumen (Haryono dan Bariyah, 2014).

Perhitungan *satisfaction* dan *dissatisfaction* digunakan untuk menginterpretasikan atau mengetahui tingkat kepuasan dan ketidakpuasan suatu atribut dalam bentuk grafik interpretasi Kano. Atribut yang berada pada kuadran *attractive* dan *one-dimensional* memiliki nilai *satisfaction* yang besar, yaitu dengan nilai antara 0,5 sampai dengan 1. Dengan nilai sebesar ini, maka atribut inilah yang menjadi atribut utama yang perlu untuk dikembangkan. Gambar 1 menunjukkan grafik interpretasi dari perhitungan *satisfaction* dan *dissatisfaction*.



### Gambar 1. Grafik Interpretasi Kano

Gambar 1 menunjukkan posisi masing-masing atribut dalam tingkat kepuasan dan ketidakpuasan pengguna. Pada gambar tersebut diperoleh atribut yang berada pada kuadran *attractive* dan *one-dimentional* adalah atribut dapat dijadikan tangga, dapat naik turun tangga, memiliki rem, kuat, tahan lama dan ergonomis. Ke enam atribut digunakan sebagai desain pengembangan atau usulan produk *trolley*. Tabel 3 merupakan hubungan antara atribut dengan usulan pengembangan yang diperlukan.

**Tabel 3. Detail Pengembangan**

Atribut	Kategori	Fokus Pengembangan	Spesifikasi Desain Usulan
Tahan lama	O	Material	- Material menggunakan Stainless Steel
	O	Material	- Ketebalan pipa = 2 mm
Kuat			- Tambahan penyangga dengan satu roda
Ergonomis	O	Pegangan	- Ukuran pegangan dengan diameter pipa = 30 mm
Dapat dijadikan tangga	A	Aplikasi	- Sistem lipat
Dapat naik-turun tangga	A	Aplikasi	- Sistem roda berbentuk <i>triangular</i>
Memiliki rem	A	Aplikasi	- Sistem tarik dengan menggunakan kabel kawat

Desain pengembangan pada atribut tahan lama dan kuat berfokus pada pemilihan material yang digunakan dalam perancangan *trolley*. Bagian *trolley* yang berpengaruh pada kedua atribut tersebut adalah bahan dan ukuran pipa yang meliputi diameter dan ketebalan pipa yang berfungsi sebagai rangka *trolley*. Bahan untuk rangka *trolley* sebelum pengembangan adalah besi sedangkan usulan perbaikan menggunakan *stainless steel* yang memiliki keunggulan ringan, kuat dan ketahanan terhadap tekanan (Putri dkk., 2019).

Membuat desain *trolley* dengan pegangan yang ergonomis digunakan untuk menentukan ukuran pegangan yang sesuai dengan dimensi tubuh manusia. Panjang pegangan *trolley*, menggunakan dimensi tubuh lebar bahu dengan persentil 95<sup>th</sup> yaitu sebesar 40 cm. Alasan penggunaan persentil ke-95 karena bisa dipakai oleh manusia dengan ukuran lebar bahu berukuran besar, dan tidak menimbulkan masalah jika digunakan dengan lebar bahu berukuran kecil. Ukuran diameter pegangan diperoleh dari dimensi tubuh diameter genggam maksimum dengan persentil ke-5 yaitu sebesar 30,9 mm (Aditia dkk., 2016). Pemilihan ukuran materialnya disesuaikan ukuran yang tersedia yang mendekati dimensi tersebut adalah 30 mm. Alasan menggunakan persentil ke-5 karena pegangan dapat digunakan oleh pengguna dengan diameter genggam kecil dan tidak menjadi masalah jika digunakan dengan diameter genggam ukuran rata-rata maupun ukuran besar.

Desain pengembangan pada atribut dapat dijadikan tangga dibuat dengan sistem lipat dengan menggunakan poros sebagai titik putar. Dengan cara kerja ini, *trolley* menjadi lebih praktis. Dengan demikian, *trolley* dapat berfungsi sebagai tangga selain sebagai pengangkut barang. Desain pengembangan pada atribut dapat naik-turun tangga dibuat dengan sistem roda berbentuk *triangular* dengan menggunakan poros sebagai titik putar. Dengan cara kerja ini, *trolley* menjadi lebih mudah naik turun tangga dibandingkan yang satu roda pengguna sulit ketika naik turun tangga dan bergesekan antara rangka dengan lantai tangga. Ukuran jarak antara poros roda disamakan dengan tinggi tangga. Tinggi anak tangga berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 48 Tahun 2016 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran tinggi anak tangga 20 cm, maka jarak titik tengah antara poros roda adalah 20 cm. Desain pengembangan pada atribut memiliki rem dibuat dengan sistem tarik dengan menggunakan kabel kawat. Dengan cara kerja ini,

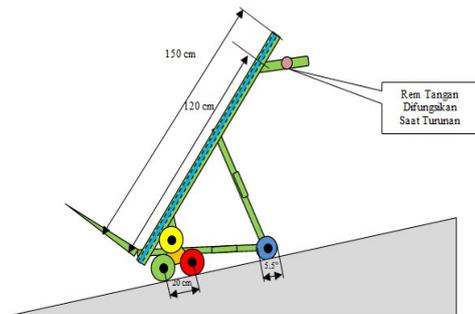
*trolley* menjadi aman ketika melalui jalan turunan, rem dapat berfungsi sebagai pengendali *trolley* dan upaya menjaga keselamatan kerja.

### 3.1. Gambar Desain Pengembangan

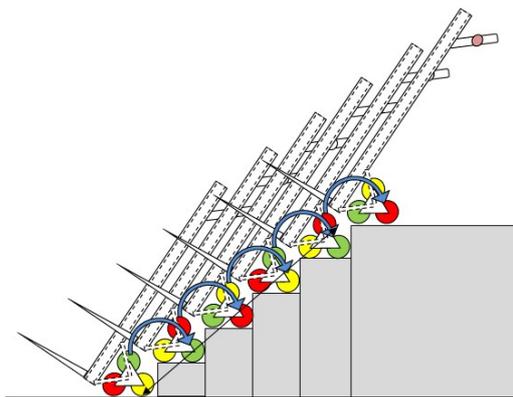
Dari hasil analisis metode Kano maka dari desain awal pada Gambar 2 kemudian dirancang desain pengembangan pada Gambar 3-5.



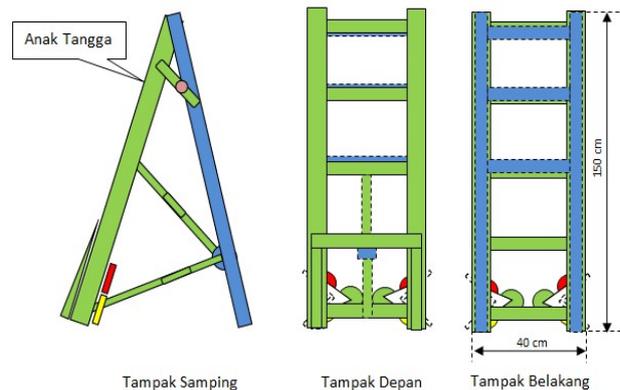
Gambar 2. Desain awal



Gambar 3. Desain Pengembangan Trolley Pada Jalan Turunan



Gambar 4. Desain Pengembangan Trolley Naik / Turun Tangga



Gambar 5. Desain Pengembangan Trolley Menjadi Tangga

Pada penelitian ini, aspek ergonomi dan keselamatan kerja menjadi pertimbangan dalam mendesain bagian *trolley*. Aspek ergonomi digunakan sebagai dasar merancang pegangan *trolley* agar nyaman saat digenggam. Aspek keselamatan kerja menjadi dasar pada desain *trolley* ini adalah kuat, dapat dapat naik-turun tangga dan memiliki rem. Aspek tambahan pada *trolley* adalah dapat dijadikan tangga.

### 3.2. Hasil Validasi Desain

Untuk menguji ada tidaknya perbedaan antara desain *trolley* yang ada dengan desain *trolley* pengembangan pada penelitian ini, dilakukan validasi statistik menggunakan uji homogenitas *Stuart Maxwell Marginal* (Sheskin, 2004). Hipotesis yang digunakan adalah:

- $H_0$  : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara desain *trolley* yang telah beredar di pasaran dengan desain *trolley* pengembangan
- $H_1$  : Ada perbedaan yang signifikan antara desain *trolley* yang telah beredar di pasaran dengan desain *trolley* pengembangan

Penilaian ada tidaknya perbedaan antara produk terdahulu dengan produk yang akan dikembangkan dilakukan dengan menyebarkan kuisioner kepada pengguna yang sama saat mencari *voice of customer*. Pengguna diperlihatkan gambar desain beserta atribut, manfaat, dan cara kerja *trolley* yang telah didesain. Pengguna kemudian diminta mengisi kuisioner tentang ada tidaknya perbedaan antara desain *trolley* yang sudah ada di pasaran dengan desain pengembangan ini. Hasil dari kuesioner diolah dengan menggunakan *software* SPSS. Hasil pengujian dengan *Stuart Maxwell Marginal* ditampulkan dalam Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Uji Stuart Maxwell of marginal homogeneity**

Atribut	Nilai Z
Tahan lama	0,251
Kuat	0,440
Ergonomis	0,225
Dapat dijadikan tangga	0,517
Dapat naik-turun tangga	0,720
Memiliki rem	0,712

Tabel 4 menyajikan hasil pengujian *Stuart Maxwell* dengan nilai z yang berada pada range 0,225 hingga 0,720. Seluruh nilai  $z > 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima yang memiliki arti ada perbedaan yang signifikan antara desain *trolley* yang telah beredar di pasaran dengan desain *trolley* pengembangan.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan desain *trolley* menggunakan model Kano bahwa terdapat sepuluh atribut bersumber dari *voice of customer* yaitu tiga atribut yang termasuk kategori *attractive* (dapat dijadikan tangga, dapat naik turun tangga dan memiliki rem), tiga atribut *one dimensional* (tahan lama, kuat dan ergonomis) dan empat atribut *indifferent* (sederhana, kesesuaian warna, aman dipakai dan mudah dipakai). Perancangan desain *trolley* yang ada dikembangkan berdasarkan pada atribut *attractive* dan *one dimensional*. Uji perbedaan antara produk yang sebelumnya dan setelah dikembangkan menunjukkan bahwa atribut dapat naik-turun tangga, memiliki rem dan dapat dijadikan tangga merupakan atribut yang perlu dipenuhi agar memuaskan kebutuhan pengguna. Hasil pengujian *Stuart Maxwell* dengan nilai z yang berada pada range 0,225 hingga 0,720. Seluruh nilai  $z > 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima yang memiliki arti ada perbedaan yang signifikan antara desain *trolley* yang telah beredar di pasaran dengan desain *trolley* pengembangan.

Berdasarkan seluruh pengembangan desain yang memiliki manfaat terbesar adalah dapat naik-turun tangga dan memiliki rem serta memiliki atribut tambahan dapat dijadikan tangga. Diharapkan dengan sistem ini dapat mengurangi tingkat kelelahan akibat beban yang dibawa. Dengan demikian, pengembangan *trolley* sebelumnya menjadi *trolley* yang naik-turun tangga dan memiliki rem serta memiliki atribut tambahan dapat dijadikan tangga.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aditia, S., Masruri, M.U., Firdaus, I., Wicaksono, L.P., 2016, *Analisis Ergonomi Waterproof Action Camera*, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom.
- Apple, J.M., 1972, *Material Handling System Design*, John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Berger, C., Blauth, T., Boger, C., Burchill, G., DuMouchel, W., Pouliot, F., Richter, R., Rubinoff, A., Shen, D., Timko, M., Walden, D., 1993, "Kano's methods for understanding customer-defined quality", *Center for Quality Management Journal*, Vol. 2 (4), pp.: 3 – 36.

- 
- Haryono, M., & Bariyah, C., 2014, “Perancangan Konsep Produk Alas Kaki dengan Menggunakan Integrasi Metode Kansei Engineering dan Model Kano”, *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 13 (1), 71-82.
- NIOSH, 1997, *Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors : A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work Related Musculoskeletal Disorders*, NIOSH: Centers for Disease Control and Prevention.
- Paraschivescu A. O. dan Cotîrleş A., 2012, “Kano Model”, George Bacovia University in Bacau, ROMANIA, *Economy Transdisciplinarity Cognition* Vol. 15.
- Peraturan Menteri Kesehatan No. 48 Tahun 2016 tentang *Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran*.
- Putri, F.A, Amri, H dan Suryani L, 2019, *Review Industri Baja*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
- Rashid, M.M., Tamaki, J., Ullah, S., & Kubo, A., 2011, “A Kano Model Based Linguistic Application for Customer Need Analysis”, *International Journal Of Engineering Business Management*. 3(2), 29-36.
- Rathod, P.H., Mishra, R.R., Waghmare N.A., 2013, “Design And Fabrication Of Stair Climbing Hand Truck”, *International Journal of Emerging Trends in Engineering and Development*, Issue 3, Vol.5.
- Raundal, V., Galande, A., Devkar, R., Jiman, P., Pathare, B., 2018, “Design And Manufacturing Of Stair Climbing Trolley”, *International Journal of Advance Research in Science Engineering*, Volume No. 7 Special Issue No. 3.
- Raj P.J.P., Fuge P.M.M, Caleb R.P., Natarajan G., 2016, “Design and Fabrication of Stair Climbing Trolley”, *International Journal of Advancement in Engineering Technology, Management and Science Applied*, Issue 3, Vol.5.
- Ray P.K. dan Parida R., 2015, “Biomechanical modelling of Manual Material Handling tasks: A comprehensive review”, *6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2015) and the Affiliated Conferences*.
- Sugiyono, 2011, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Alfabeta, Bandung.
- Sheskin, David J., 2004, *Handbook of Parametric and Nonparametric Statiscal Procedures*, edisi 3. DC Chapman & Hall/CRC.
- Yuliar, M.B, Prasetiyo H., Rspianda, 2013, “Usulan Rancangan Handtruck Menggunakan Metode Verein Deutsche Ingenieuer 2222 (Studi Kasus di Pasar Induk Caringin Bandung)”, *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, Reka Integra – ISSN: 2338-5081 Jurusan Teknik Industri Itenas No. 2 Vol.1.