

## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1. Pengumpulan Data

Metode untuk mendapatkan data awal dilakukan dengan cara pengamatan langsung berupa wawancara, menyebarkan kuesioner keluhan dan kebutuhan serta keinginan yang diharapkan oleh responden dan menyebarkan kuesioner *Nordic Body Map* dan pengumpulan data antropometri difabel daksa yang dibutuhkan untuk melakukan desain kursi roda untuk difabel yang ergonomi dan inovatif.

##### 4.1.1. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi awal secara langsung dari responden mengenai keluhan-keluhan yang dirasakan selama beraktivitas dengan menggunakan kursi roda yang digunakannya. Dari hasil wawancara didapatkan hasil adanya keluhan yang dirasakan diantaranya terdapat rasa sakit pada bagian pantat, pinggang, punggung, pergelangan tangan hingga bagian paha. Dari keluhan tersebut dijadikan sebagai kebutuhan bagi responden sehingga dapat diidentifikasi menjadi atribut yang dapat membantu dalam proses redesain kursi roda. Adapun jenis pertanyaan yang disampaikan kepada responden adalah sebagai berikut :

1. Ketika anda duduk dikursi roda, ketidaknyamanan apa yang anda rasakan saat beraktivitas menggunakan kursi roda tersebut?
2. Kesulitan apa yang anda alami ketika menggunakan kursi roda?
3. Ketika beraktivitas dengan kursi roda, bagian tubuh mana yang menimbulkan rasa sakit?
4. Apakah harga kursi roda yang dipasaran sudah sesuai dengan yang dibutuhkan?

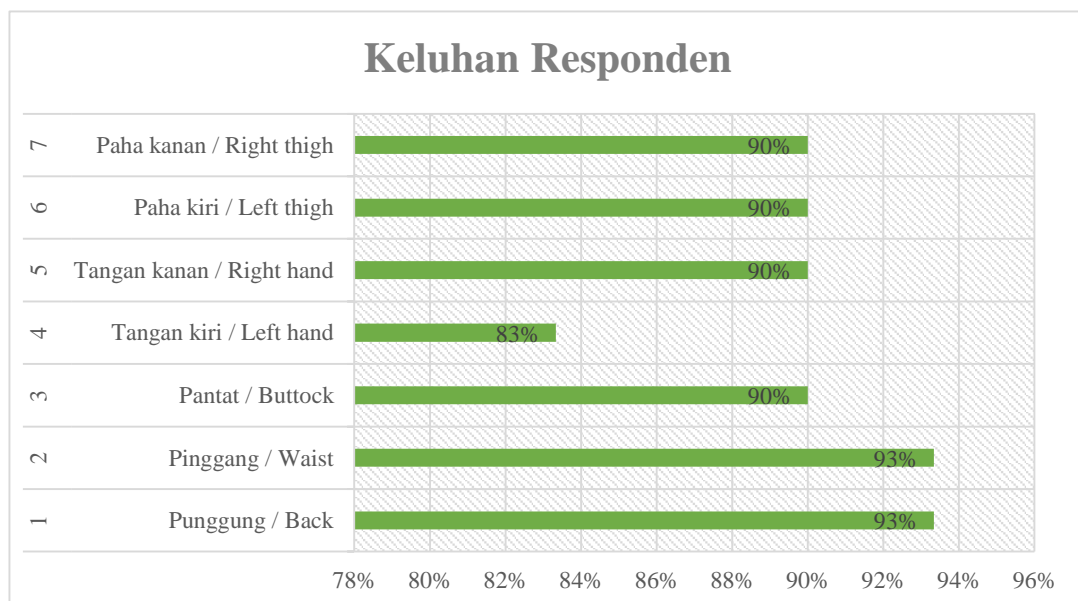
Berikut ini hasil wawancara keluhan responden terhadap kursi roda yang ada saat ini sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Wawancara Keluhan Responden

No	Keluhan	<i>Customers Needs</i>	Atribut
1	Sakit pada bagian pantat.	Tidak menyebabkan sakit.	Nyaman
2	Sakit di bagian pinggang.	Tidak menyebabkan sakit.	Nyaman
3	pegal di bagian tangan.	Tidak menyebabkan pegal.	Nyaman
4	Sakit di bagian paha.	Tidak menyebabkan sakit.	Nyaman
5	Sakit dibagian punggung.	Tidak menyebabkan sakit.	Nyaman
6	Kerangka kursi mudah rusak.	Kerangka kursi kuat.	Kuat
7	Harga kursi roda cukup mahal	Harga dapat terjangkau.	Ekonomis
8	Sulit dijalan yang tidak rata.	Bisa digunakan disegala medan.	<i>Easy to use</i>
9	Sulit memperoleh <i>part</i> kursi roda	<i>Part</i> kursi mudah diperbaiki.	<i>Easy to repair</i>
10	Sulit untuk berpindah	Mempermudah <i>user</i> dalam berpindah	<i>Easy to user move</i>

#### 4.1.2. Kuesioner *Nordy Body Map*

Kuesioner *Nordy Body Map* diberikan kepada 30 responden secara acak, penyebaran kuesioner *Nordy Body Map* ini bertujuan untuk mengetahui bagian tubuh dari responden yang terasa sakit sebelum dan sesudah melakukan aktivitas sehari-hari. Berikut ini hasil *Nordic Body Map* yang direpresentasikan pada grafik dibawah.



Gambar 4. 1 Grafik Keluhan Responden

### 4.1.3. Data Antropometri

Data antropometri digunakan untuk mengetahui dimensi tubuh manusia yang dapat disesuaikan dengan proses desain sehingga desain yang dihasilkan sudah menyesuaikan dengan dimensi penggunanya. Dimensi tubuh yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dimensi tubuh manusia yang memiliki usia 15 s/d 60 tahun. Adapun dimensi tubuh yang digunakan dalam proses desain kursi yaitu diantaranya Tinggi Bahu Duduk (TBD), Lebar Bahu (LB), Tinggi Siku Duduk (TSD), Pantat Popiteal (PPO), Panjang Lengan Bawah (PLB), Lebar Pinggul (LP), Tinggi Popitel (TPO) dan Lebar Maksimum (LBMAX). data tersebut diperoleh dari masing-masing dimensi tubuh. Berikut ini dimensi tubuh yang digunakan seperti pada tabel dibawah ini. [Terlampir]

Setelah data antropometri sudah didapatkan, langkah berikutnya yaitu pengolahan data dengan tersebut dengan melakukan beberapa uji diantaranya uji normalitas data, uji kecukupan data dan uji keseragaman data hingga persentil.

## 4.2. Pengolahan Data

### 4.2.1. Pengolahan Data Antropometri

Pengolahan data dilakukan berdasarkan hasil pengumpulan data yang sudah dilakukan sebelumnya, adapun proses pengolahan data adalah sebagai berikut.

#### a. Uji Normalitas Data Antropometri

Uji Normalitas digunakan untuk memperlihatkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Dengan uji normalitas dapat mengetahui data tersebut normal atau tidak. Berikut ini merupakan hasil perhitungan uji normalitas. Dalam perhitungan uji normalitas dibantu dengan *software SPSS v.22* berikut ini hasil perhitungan uji normalitas data.

Tabel 4. 2 Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TBD	,109	30	,200*	,976	30	,726
LB	,132	30	,191	,974	30	,643
TSD	,157	30	,057	,931	30	,052
PPO	,118	30	,200*	,945	30	,126
PLB	,118	30	,200*	,977	30	,733
LP	,154	30	,067	,933	30	,059
TPO	,155	30	,062	,933	30	,058
LBMAX	,157	30	,058	,908	30	,014

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Tabel 4.2. diperoleh hasil uji normalitas menunjukkan bahwa Dimensi Tinggi Bahu Duduk (TBD) yakni  $0,2 >$  nilai *sign. Komogorov-smirnov<sup>a</sup>* yakni (0,05). Dimensi Lebar Bahu (LB) yakni  $0,191 >$  nilai *sign. Komogorov-smirnov<sup>a</sup>* yakni (0,05). Dimensi Tinggi Siku Duduk (TSD) yakni  $0,57 >$  nilai *sign. Komogorov-smirnov<sup>a</sup>* yakni (0,05). Dimensi Panjang Popiteal (PPO) yakni  $0,2 >$  nilai *sign. Komogorov-smirnov<sup>a</sup>* yakni (0,05). Dimensi Panjang Lengan Bawah (PLB) yakni  $0,2 >$  nilai *sign. Komogorov-smirnov<sup>a</sup>* yakni (0,05). Dimensi Lebar Pinggul (LP) yakni  $0,67 >$  nilai *sign. Komogorov-smirnov<sup>a</sup>* yakni (0,05). Dimensi Tinggi Popiteal (TPO) yakni  $0,62 >$  nilai *sign. Komogorov-smirnov<sup>a</sup>* yakni (0,05) dan Dimensi Lebar Maksimum (LBMAX) yakni  $0,58 >$  nilai *sign. Komogorov-smirnov<sup>a</sup>* yakni (0,05). Dari hasil tersebut menunjukkan keseluruhan dimensi memiliki nilai signifikansi yang lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima artinya data tersebut normal.

#### b. Uji Kecukupan Data Antropometri

Uji kecukupan data adalah proses pengujian yang dilakukan terhadap data pengukuran untuk mengetahui apakah data yang diambil untuk penelitian sudah mencukupi untuk dilakukan perhitungan waktu baku. Untuk menghitung uji kecukupan data dapat digunakan perhitungan berikut. (Barnes, 1990)

$$N' = \left[ \frac{k/s \sqrt{(N \sum X^2) - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2 \dots\dots\dots (4.1)$$

Dimana :

K = Tingkat kepercayaan

Bila tingkat kepercayaan 99 %, maka nilai k = 3

Bila tingkat kepercayaan 95 %, maka nilai k = 2

Bila tingkat kepercayaan 68 %, maka nilai k = 1

S = Derajat ketelitian (1-10%)

- a. Apabila  $N' \leq N$  (jumlah pengamatan teoritis lebih kecil atau sama dengan pengamatan yang sebenarnya dilakukan), maka data tersebut dinyatakan telah mencukupi untuk tingkat kepercayaan dan derajat ketelitian yang diinginkan.
- b. Tetapi jika sebaliknya, dimana  $N' > N$  (jumlah pengamatan teoritis lebih besar dari jumlah pengamatan yang ada), maka data tersebut dinyatakan tidak cukup. Dan agar tersebut dapat diolah, maka data pengamatan harus ditambah sampai lebih besar dari jumlah data teoritis.

Uji kecukupan data dari setiap dimensi tubuh yang telah ditentukan dalam pembuatan produk kursi roda dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% atau nilai k = 2 dan derajat ketelitian sebesar 5%. Uji kecukupan data dilakukan dengan perhitungan yang didapatkan dari persamaan berikut ini:

- a) Uji kecukupan data dimensi tubuh TBD

$$N' = \left[ \frac{k/s \sqrt{(N \sum X^2) - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{2/0,05 \sqrt{(30 \times 93136) - 2775556}}{1666} \right]^2$$

$$N' = 10,6784$$

- b) Uji kecukupan data dimensi tubuh LB

$$N' = \left[ \frac{k/s \sqrt{(N \sum X^2) - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{2/0,05 \sqrt{(30 \times 55217,6) - 1636097}}{1279,1} \right]^2$$

$$N' = 19,9807$$

c) Uji kecukupan data dimensi tubuh TSD

$$N' = \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{(N \sum X^2) - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{2/0,05 \sqrt{(30 \times 17373) - 514089}}{717} \right]^2$$

$$N' = 22,1005$$

d) Uji kecukupan data dimensi tubuh PPO

$$N' = \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{(N \sum X^2) - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{2/0,05 \sqrt{(30 \times 59156) - 1758276}}{1326} \right]^2$$

$$N' = 14,927$$

e) Uji kecukupan data dimensi tubuh PLB

$$N' = \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{(N \sum X^2) - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{2/0,05 \sqrt{(30 \times 21220) - 630436}}{794} \right]^2$$

$$N' = 15,6438$$

f) Uji kecukupan data dimensi tubuh LP

$$N' = \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{(N \sum X^2) - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{2/0,05 \sqrt{(30 \times 34174) - 1020100}}{1010} \right]^2$$

$$N' = 8,03059$$

g) Uji kecukupan data dimensi tubuh TPO

$$N' = \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{(N \sum X^2) - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{2/0,05 \sqrt{(30 \times 57416) - 1716100}}{1310} \right]^2$$

$$N' = 5,94837$$

h) Uji kecukupan data dimensi tubuh LBMAX

$$N' = \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{(N \sum X^2) - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{2/0,05 \sqrt{(30 \times 12011) - 358801}}{599} \right]^2$$

$$N' = 6,81826$$

Berdasarkan perhitungan tersebut menunjukkan bahwa Dimensi Tinggi Bahu Duduk (TBD) yakni  $10,67 \leq N$  yakni (30). Dimensi Lebar Bahu (LB) yakni  $19,98 \leq N$  yakni (30). Dimensi Tinggi Siku Duduk (TSD) yakni  $22,10 \leq N$  yakni (30). Dimensi Panjang Popiteal (PPO) yakni  $14,92 \leq N$  yakni (30). Dimensi Panjang Lengan Bawah (PLB) yakni  $15,64 \leq N$  yakni (30). Dimensi Lebar Pinggul (LP) yakni  $8,03 \leq N$  yakni (30). Dimensi Tinggi Popiteal (TPO) yakni  $5,94 \leq N$  yakni (30). dan Dimensi Lebar Maksimum (LBMAX) yakni  $6,81 \leq N$  yakni (30). Dari hasil tersebut menunjukkan keseluruhan dimensi memiliki nilai  $N' \leq N$  sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima artinya data tersebut cukup.

### c. Uji Keseragaman Data Antropometri

Dalam uji keseragaman data ada dua parameter yang digunakan yaitu Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB). Perhitungan BKA dan BKB dapat ditentukan dengan rumus berikut ini (Montgomery & Runger, 2002).

$$BKA = \bar{x} + k \cdot \sigma \dots\dots\dots (4.2)$$

$$BKB = \bar{x} - k \cdot \sigma \dots\dots\dots (4.3)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(\bar{x} - x_i)^2}{N-1}} \dots\dots\dots (4.4)$$

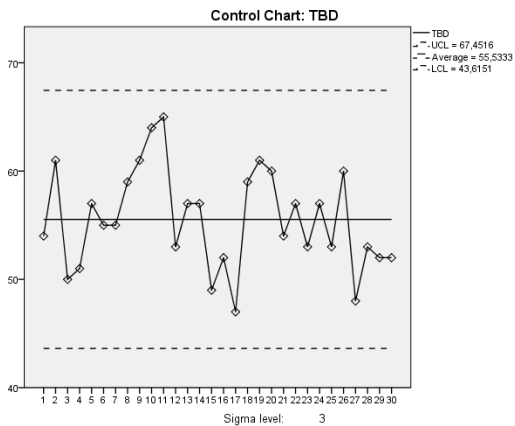
Dimana :

$\sigma$  = standar deviasi / simpangan baku.

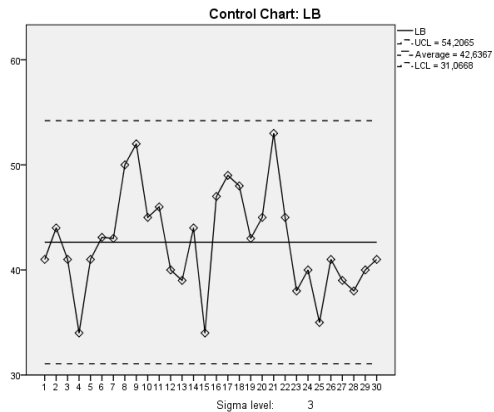
$k$  = Tingkat keyakinan 95 % = 2

$\bar{x}$  = Nilai rata-rata

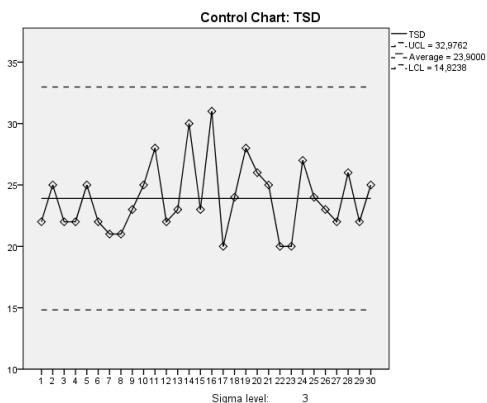
Dalam perhitungan uji keseragaman data dibantu dengan menggunakan *software SPSS v.22* maka didapatkan hasil uji keseragaman data dari masing-masing dimensi tubuh.



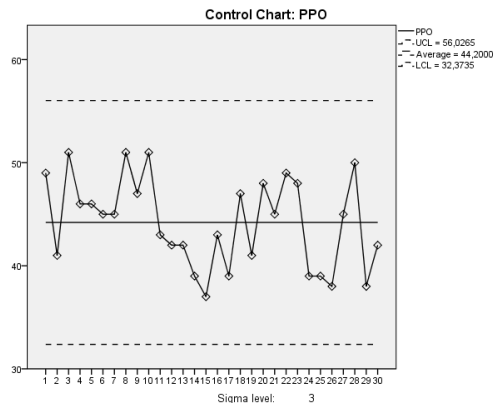
Gambar 4. 2 Peta kontrol dimensi TBD



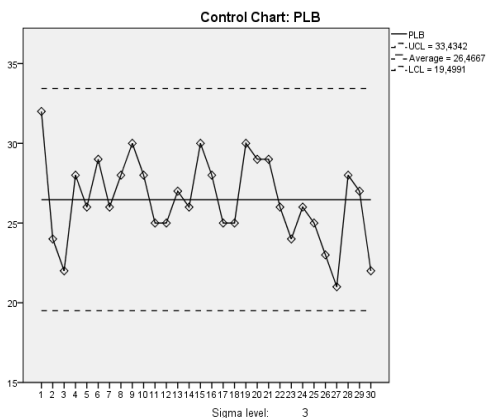
Gambar 4. 3 Peta kontrol dimensi LB



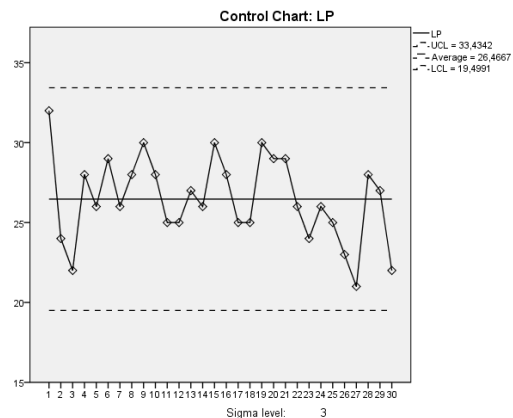
Gambar 4. 4 Peta kontrol dimensi TSD



Gambar 4. 5 Peta kontrol dimensi PPO

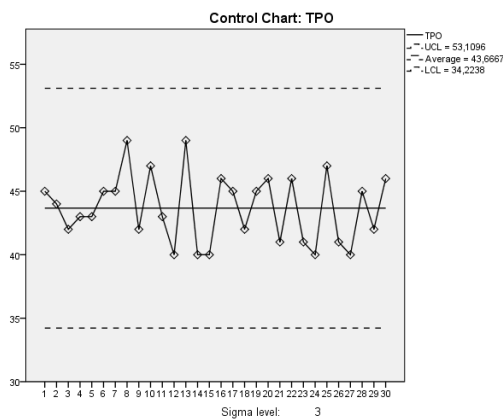


Gambar 4. 6 Peta kontrol PLB

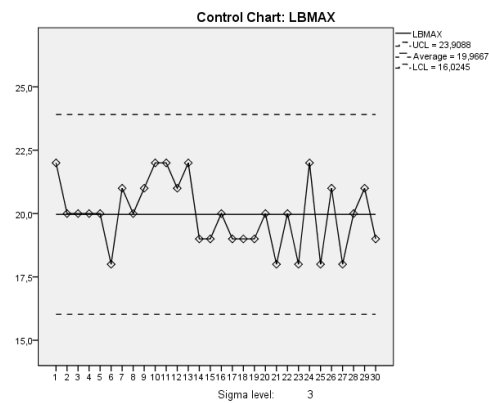


Gambar 4. 7 Peta kendali LP





Gambar 4. 8 Peta kendali dimensi TPO



Gambar 4. 9 Peta Kendali Dimensi LBMAX

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan *SPSS v 22* diketahui semua dimensi tubuh berada dalam rentang batas kontrol atas dan batas kontrol bawah sehingga kesimpulannya semua dimensi dikatakan seragam.

#### d. Persentil

Persentil adalah nilai dari suatu dimensi antropometri yang mewakili presentase populasi yang memiliki ukuran dimensi tertentu atau lebih rendah. Informasi ini sangat penting tahap perancangan karena dapat membantu untuk memperkirakan presentase populasi pengguna yang dapat diakomodasi oleh desain tertentu. (Wicknes, et al., 2004)

Perhitungan persentil ini dilakukan untuk menunjukkan nilai presentase tertentu dari orang-orang yang memiliki ukuran dibawah atau pada nilai tersebut. Kemudian didapatkan perhitungan untuk setiap dimensi tubuh dengan menggunakan *software SPSS v.22*. Berikut ini hasil perhitungan.

Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Persentil

		Statistics							
		TBD	LB	TSD	PPO	PLB	LP	TPO	LBMAX
N	Valid	30	30	30	30	30	30	30	30
	Missing	20	20	20	20	20	20	20	20
Median		55,0000	42,0000	23,0000	45,0000	26,0000	43,0000	43,5000	20,0000
Mode		57,00	41,00	22,00	39,00 <sup>a</sup>	25,00 <sup>a</sup>	37,00	45,00	20,00
5		47,5500	34,0000	20,0000	37,5500	21,5500	35,5500	40,0000	18,0000

Percentil	50	55,0000	42,0000	23,0000	45,0000	26,0000	43,0000	43,5000	20,0000
es	95	64,4500	52,0000	30,4500	51,0000	30,9000	52,0000	49,0000	22,0000

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Pada persentil 95 menunjukkan untuk tubuh berukuran besar, sedangkan persentil 5 menunjukkan untuk tubuh yang berukuran kecil. Pada persentil 50 (rerata) menunjukkan untuk seseorang yang memiliki dua ukuran tubuh yang hanya dapat digunakan secara nyaman bagi orang dewasa yang memiliki ukuran dimensi tubuh rerata. Dari Tabel 4.3. persentil yang digunakan pada perancangan desain kursi roda untuk Dimensi Tinggi Bahu Duduk (TBD) yang bertujuan untuk menentukan tinggi sandaran kursi roda adalah persentil ke-95 yakni 64,45 cm, Dimensi Lebar Bahu (LB) digunakan untuk memperkirakan lebar sandaran kursi roda persentil ke-95 yakni 52 cm, Dimensi Tinggi Siku Duduk (TSD) digunakan untuk memperkirakan tinggi dudukan siku pada kursi roda persentil ke-50 yakni 23 cm, Dimensi Pantat Popiteal (PPO) digunakan untuk memperkirakan panjang dudukan kursi roda persentil ke-95 yakni 51 cm, Dimensi Panjang Lengan Bawah (PLB) digunakan untuk memperkirakan panjang sandaran tangan kursi roda persentil ke-50 yakni 26 cm, Dimensi Lebar Pinggul (LP) digunakan untuk memperkirakan lebar dudukan kursi roda persentil ke-95 yakni 52 cm, Dimensi Tinggi Popitel (TPO) digunakan untuk memperkirakan tinggi dudukan kursi roda dari alas kaki persentil ke-5 yakni 40 cm dan persentil ke-90 yakni 49 cm dan Lebar Maksimum (LBMAX) digunakan untuk memperkirakan genggangam kemudi kursi roda persentil ke-50 yakni 20 cm.

#### 4.2.2. Pengolahan Data *Quality Function Deployment* (QFD)

##### a. Menentukan *Voice of Customers* (VOC)

Pada tahap 1 ini dilakukan proses wawancara terhadap objek penelitian yakni pengguna kursi roda. Wawancara ini dilakukan untuk mengetahui *Voice of Customer* (VOC) dari produk kursi roda. Hasil dari keinginan konsumen terhadap produk kursi dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 4. 4 *Voice of Customers* (VOC)

No	Keluhan	<i>Customers Needs</i>	Atribut
1	Sakit pada bagian pantat.	Tidak menyebabkan sakit.	Nyaman
2	Sakit di bagian pinggang.	Tidak menyebabkan sakit.	Nyaman

No	Keluhan	<i>Customers Needs</i>	Atribut
3	pegal di bagian tangan.	Tidak menyebabkan pegal.	Nyaman
4	Sakit di bagian paha.	Tidak menyebabkan sakit.	Nyaman
5	Sakit dibagian punggung.	Tidak menyebabkan sakit.	Nyaman
6	Kerangka kursi mudah rusak.	Kerangka kursi kuat.	Kuat
7	Harga kursi roda cukup mahal	Harga dapat terjangkau.	Ekonomis
8	Sulit dijalan yang tidak rata.	Bisa digunakan disegala medan.	<i>Easy to use</i>
9	Sulit memperoleh <i>part</i> kursi roda	<i>Part</i> kursi mudah diperbaiki.	<i>Easy to repair</i>
10	Sulit untuk berpindah	Mempermudah <i>user</i> dlm berpindah	<i>Easy to user move</i>

Tabel 4. 5 Presentase keluhan responden

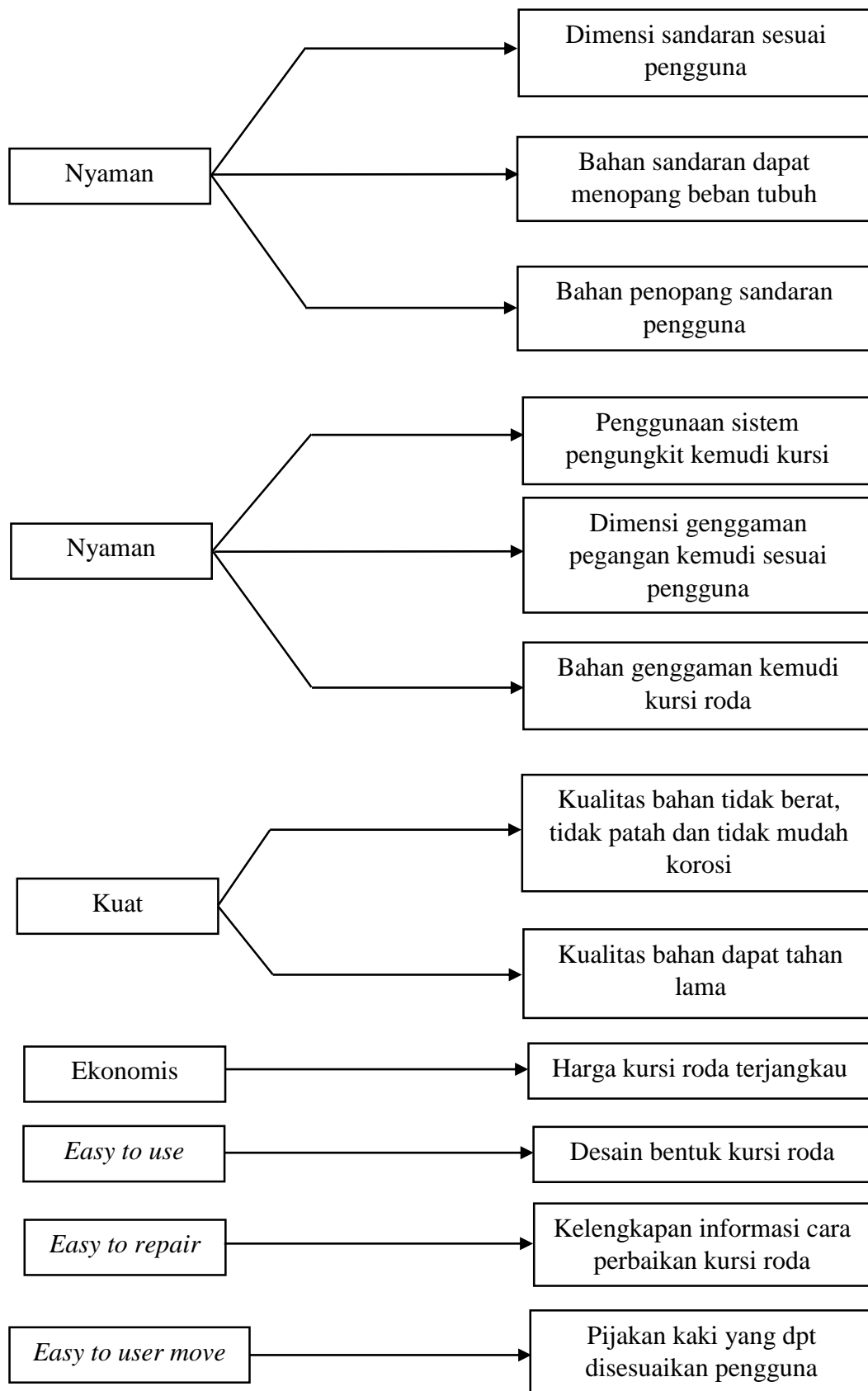
No	Keluhan	Jumlah Responden	Presentse (%)
1	Sakit pada bagian pantat.	27	90 %
2	Sakit di bagian pinggang.	28	93 %
3	Sakit di bagian tangan.	26	86 %
4	Sakit di bagian paha.	27	90 %
5	Sakit dibagian punggung.	28	93 %
6	Kerangka kursi mudah rusak.	25	83 %
7	Harga kursi roda cukup mahal.	20	67 %
8	Sulit dijalan yang tidak rata.	25	83 %
9	Sulit memperoleh <i>part</i> kursi roda.	20	67 %
10	Sulit untuk berpindah.	25	83 %

Pada Tabel 4.4 dan Tabel 4.5 diatas merupakan *voice of customers* yang didapat dari penyebaran kuesioner terbuka tahap 1. *Voice of Customers* yang sudah didapatkan ini nantinya akan menjadi atribut penelitian dalam mendesain produk kursi roda.

Tabel 4. 6 *Customers Requirements*

No	Atribut	Total	Presentase (%)
1	Nyaman	27	90 %
2	Kuat	25	83 %





Gambar 4. 10 Proses Penerjemahan *Technical requirements*

### c. Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

Uji validitas bertujuan untuk mengetahui alat yang diukur sudah benar-benar tepat atau belum. Uji validitas adalah tingkat kemampuan untuk menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur itu mengukur apa yang ingin diukur (Singarimbun, M., 1989).

Uji validitas dilakukan berfungsi sebagai untuk mengetahui sejauh manakah ketepatan dan kecermatan alat ukur yang digunakan dalam melakukan fungsinya. Proses pengujian tersebut dilakukan dengan menggunakan bantuan SPSS (*Statistical Package for the Social Science*) versi 22. Berikut ini hasil uji validitas.

Tabel 4. 7 Hasil Uji Validitas

		Correlations						
		Nyaman	Kuat	Ekonomis	Easy_to_us e	Easy_to _repair	Easy_to_u ser_move	Skor
Nyaman	Pearson Correlation	1	,612**	,529**	,460*	,358	,009	,717**
	Sig. (2-tailed)		,000	,003	,011	,052	,961	,000
	N	30	30	30	30	30	30	30
Kuat	Pearson Correlation	,612**	1	,388*	,499**	,306	,487**	,856**
	Sig. (2-tailed)	,000		,034	,005	,100	,006	,000
	N	30	30	30	30	30	30	30
Ekonomis	Pearson Correlation	,529**	,388*	1	,115	,433*	-,034	,553**
	Sig. (2-tailed)	,003	,034		,545	,017	,860	,002
	N	30	30	30	30	30	30	30
Easy_to_use	Pearson Correlation	,460*	,499**	,115	1	-,032	,297	,594**
	Sig. (2-tailed)	,011	,005	,545		,865	,111	,001
	N	30	30	30	30	30	30	30
Easy_to_repair	Pearson Correlation	,358	,306	,433*	-,032	1	,066	,593**
	Sig. (2-tailed)	,052	,100	,017	,865		,728	,001
	N	30	30	30	30	30	30	30
Easy_to_user_ move	Pearson Correlation	,009	,487**	-,034	,297	,066	1	,451*
	Sig. (2-tailed)	,961	,006	,860	,111	,728		,012
	N	30	30	30	30	30	30	30
Skor	Pearson Correlation	,717**	,856**	,553**	,594**	,593**	,451*	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,002	,001	,001	,012	
	N	30	30	30	30	30	30	30

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Hasil dari uji validitas dikatakan valid apabila nilai  $R_{hitung} > R_{tabel}$ . Dari hasil  $R_{hitung}$  dengan menggunakan SPSS v.22 didapatkan hasil semua item pertanyaan yang dilakukan menunjukkan nilai  $R_{hitung}$  yang cukup tinggi. Sedangkan nilai  $R_{tabel}$  yang didapatkan dengan jumlah data (n) sebanyak 30 responden dengan menggunakan  $df-n = 28$  diketahui nilai  $R_{tabel} = 0,361$ . Sehingga jika dibandingkan antara nilai  $R_{hitung}$  dengan melihat nilai Sig. (2-tailed) pada setiap item pertanyaan diperoleh hasil bahwa  $R_{hitung} > R_{tabel}$  dan uji validitas dikatakan semua item **pertanyaan valid**.

Selain melakukan uji validitas, perlu dilakukan uji reliabilitas untuk mengetahui sejauh mana hasil pengukuran tetap konsisten. Uji Reliabilitas adalah nilai yang menunjukkan apakah suatu alat ukur sudah konsisten atau belum di dalam pengukuran dapat dikatakan data dipercaya atau belum diandalkan. Menurut (Singarimbun, M., 1989) apabila alat ukur sudah dikatakan valid. Proses pengujian tersebut dilakukan dengan menggunakan bantuan SPSS (*Statistical Package for the Social Science*) versi 22. Berikut ini hasil uji reliabilitas.

Tabel 4. 8 Hasil Uji Reliabilitas

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,718	6

Tabel 4. 9 Hasil *Cronbach's Alpha if item deleted*

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Nyaman	22,7000	5,045	,626	,633
Kuat	23,0000	4,000	,742	,568
Ekonomis	22,7333	5,651	,433	,687
Easy_to_use	22,8667	5,223	,395	,697
Easy_to_repair	22,8667	5,361	,310	,702
Easy_to_user_move	22,8333	5,868	,269	,715





Nilai *important rating* dari SPSS dilihat dari median pada setiap item-item. Sehingga dapat diketahui nilai *important rating* pada masing-masing item seperti pada tabel dibawah.

Tabel 4. 12 *Important rating*

No	Atribut	<i>Important Rating</i>
1	Nyaman	5
2	Kuat	5
3	Ekonomis	5
4	<i>Easy to use</i>	5
5	<i>Easy to repair</i>	5
6	<i>Easy to user move</i>	5

e. Menentukan Target

Target dari perancangan produk ini yakni mendapatkan rancangan kursi sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen. Pada tahap ini menerjemahkan *customers needs* menjadi *technical requirements*, maka dibuat target dimana target ini merupakan bagian yang terukur dari *technical requirements* yang akan dicapai. Berikut target yang akan dicapai dipaparkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 13 Target Produk Kursi Roda

<i>Technical Requirements</i>	<i>Target</i>
	Panjang = 51 cm.
Dimensi alas duduk sesuai pengguna.	Lebar = 52 cm. Tebal = 7,5 cm .
Bahan dudukan yang dapat menopang beban tubuh.	Jenis busa <i>platinum</i>
Bahan penopang alas dudukan pengguna.	Bahan komposit. Panjang = 64,45 cm.
Dimensi sandaran sesuai pengguna.	Lebar = 52 cm. Tebal = 7,5 cm.
Bahan sandaran yang dapat menopang tubuh.	Jenis busa <i>platinum</i>
Bahan penopang sandaran pengguna.	Bahan komposit.
Penggunaan sistem pengungkit kursi roda.	Kemudi roda berada ditangan

<i>Technical Requirements</i>	<i>Target</i>
Dimensi genggamannya sesuai pengguna.	Diameter 20 cm
Bahan genggamannya kemudi kursi roda.	Jenis busa <i>platinum</i>
Kualitas bahan tidak berat, tidak mudah patah dan tidak mudah korosi.	<i>Stainless steel</i> .
Bahan tahan lama.	>2 tahun.
Harga kursi roda terjangkau.	Rp. 3.005.000,-
Desain bentuk kursi roda.	Bentuk desain menggunakan 3 roda
Menyediakan informasi SOP perbaikan kursi roda.	Tersedia SOP perbaikan kerangka kursi.
Pijakan kaki disesuaikan dengan pengguna.	Pijakan kaki maksimum : 49 cm sedangkan Pijakan kaki minimum : 40 cm.

f. Hubungan Kebutuhan Konsumen dan Kebutuhan Teknis

Setelah didapatkan kebutuhan konsumen dan kebutuhan teknis, berikutnya menentukan hubungan antara kebutuhan konsumen dengan kebutuhan teknis. Dalam menentukan kedua hubungan tersebut ada 3 kunci utama yakni *strong* mempunyai nilai 9, *medium* mempunyai nilai 3 dan *weak* mempunyai nilai 1. Berikut ini merupakan hubungan kebutuhan konsumen dengan kebutuhan teknis.

Customer Requirements	VOC ke-i		Technical Requirements														
	1	5	Dimensi alas duduk sesuai pengguna.	Bahan dudukan yang dapat menopang beban tubuh	Bahan penopang alas dudukan pengguna.	Dimensi sandaran sesuai pengguna.	Bahan sandaran yang dapat menopang tubuh.	Bahan penopang sandaran pengguna.	Penggunaan sistem pengungkit kursi roda.	Dimensi pegangan sesuai pengguna.	Bahan genggamannya kemudi kursi roda.	Kualitas bahan tidak berat, patah dan korosi.	Bahan tahan lama.	Harga kursi roda terjangkau.	Desain bentuk kursi roda.	Menyediakan informasi SOP perbaikan kursi roda.	Pijakan kaki disesuaikan dengan pengguna.
Nyaman	1	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Kuat	2	5	●	▲		●	▲			●	○	○					
Ekonomis	3	5											○				
Easy to use	4	5							○						○		●
Easy to repair	5	5	●	●		●	●			●						○	
Easy to user move	6	5												●			○

Gambar 4. 11 Hubungan Kebutuhan Konsumen dengan Kebutuhan Teknis

g. Menghitung Bobot Kolom

Langkah berikutnya setelah menghubungkan kebutuhan konsumen dan kebutuhan teknis yakni menghitung bobot kolom pada masing-masing kolom. Untuk mendapatkan nilai bobot kolom diperlukan perhitungan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Bobot kolom} = (\text{Important rating}) \times (\text{nilai korelasi kebutuhan teknis})$$

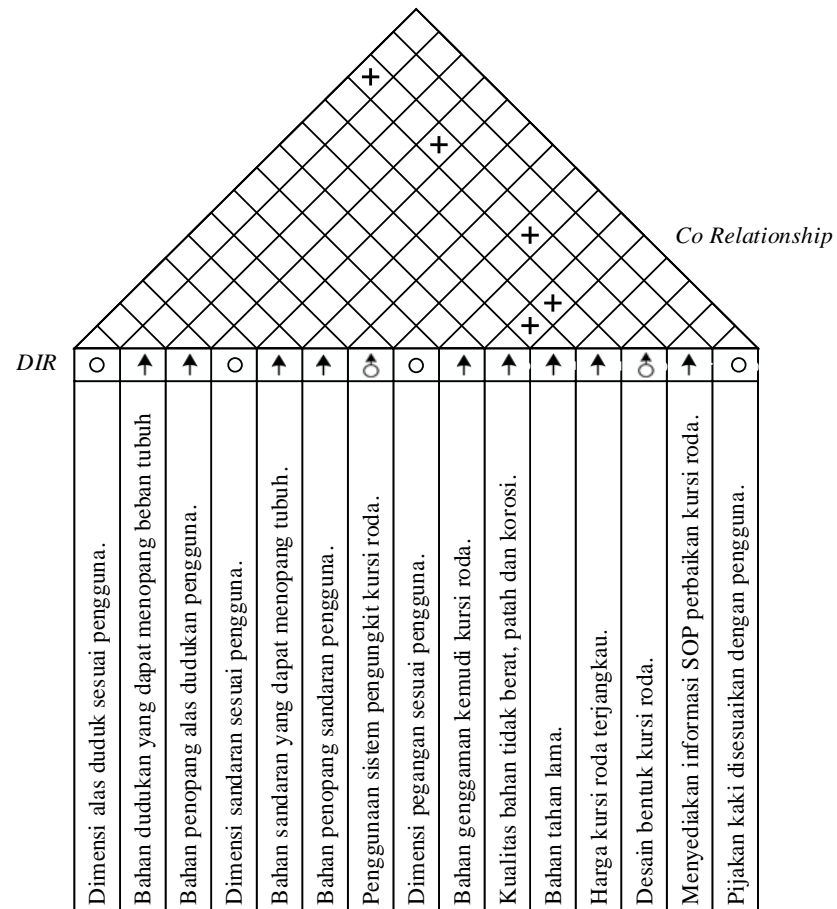
Berikut ini salah satu contoh perhitungan bobot kolom pada atribut nyaman sebagai berikut ini :

$$\text{Bobot kolom} = (\text{Important rating}) \times (\text{nilai korelasi kebutuhan teknis})$$

$$\text{Bobot kolom}_{\text{nyaman}} = (5 \times 9) = 45$$

Sehingga dengan melakukan perhitungan bobot kolom diperoleh nilai pada masing-masing *technical requirements* seperti pada gambar dibawah.





Gambar 4. 13 Matriks Korelasi produk kursi roda

Gambar 4.11 merupakan matriks korelasi antara *technical requirement* yang satu dengan yang lainnya. Karakteristik teknis yang saling berhubungan antara lain sebagai berikut :

1. Kualitas bahan memiliki korelasi positif terhadap bahan yang akan digunakan dalam pembautan kursi roda.
2. Kualitas bahan memiliki korelasi positif terhadap harga kursi roda yang murah.
3. Desain bentuk kursi roda memiliki korelasi positif terhadap dimensi pegangan kemudi kursi roda.
4. Desain bentuk kursi roda memiliki korelasi positif terhadap dimensi sandaran kursi roda.
5. Desain bentuk kursi roda memiliki korelasi positif terhadap dimensi alas dudukan kursi roda.

Sedangkan pada bagaian *Direction of Imporvement* yang menunjukkan rencana pengembangan masing-masing karakteristik teknis. Tanda panah keatas pada karakteristik teknis menunjukkan semakin dinaikan suatu target maka semakin bagus.

i. Perhitungan *Customer Competitive Evaluation*

Pada langkah berikutnya melakukan perbandingan produk yang sudah ada dengan produk yang akan dikembangkan. Pada tahap ini menggunakan skala 1 sampai dengan 5 yakni sebagai berikut:

Tabel 4. 14 Nilai Skala pada setiap atribut

Atribut	Penjelasan	Atribut	Penjelasan
Nyaman	1 Sangat tidak nyaman	Kuat	1 Sangat tidak kuat
	2 Tidak nyaman		2 Tidak kuat
	3 Cukup nyaman		3 Cukup kuat
	4 Nyaman		4 Kuat
	5 Sangat nyaman		5 Sangat kuat
Ekonomis	1 Sangat tidak ekonomis	<i>Easy to use</i>	1 Sangat tidak <i>easy to use</i>
	2 Tidak ekonomis		2 Tidak <i>easy to use</i>
	3 Cukup ekonomis		3 Cukup <i>easy to use</i>
	4 Ekonomis		4 <i>easy to use</i>
	5 Sangat ekonomis		5 Sangat <i>easy to use</i>
<i>Easy to move</i>	1 Sangat tidak <i>easy to move</i>	<i>Easy to user move</i>	1 Sangat tidak <i>easy to user move</i>
	2 Tidak <i>easy to move</i>		2 Tidak <i>easy to user move</i>
	3 Cukup <i>easy to move</i>		3 Cukup <i>easy to user move</i>
	4 <i>easy to move</i>		4 <i>easy to user move</i>
	5 Sangat <i>easy to move</i>		5 Sangat <i>easy to user move</i>

Berikut ini hasil perbandingan produk kursi roda yang sudah ada diantaranya kursi roda standar, kursi roda *sport* dan kursi roda *trevelling*.

Tabel 4. 15 Penilaian responden terhadap produk kursi roda standar

No	Kebutuhan Pengguna	Penilaian					Jumlah
		1	2	3	4	5	
1	Nyaman ketika digunakan	2	12	11	2	3	30
2	Kerangka kursi kuat	0	11	13	3	3	30
3	Harga terjangkau	1	7	7	8	7	30
4	Dapat digunakan di segala medan	6	14	7	1	2	30
5	Part kursi mudah diperbaiki	1	10	11	8	0	30
6	Pengguna mudah dalam berpindah	7	9	7	5	2	30

Tabel 4. 16 Penilaian responden terhadap produk kursi roda *sport*

No	Kebutuhan Pengguna	Penilaian					Jumlah
		1	2	3	4	5	
1	Nyaman ketika digunakan	0	0	11	13	6	30
2	Kerangka kursi kuat	1	2	11	11	5	30
3	Harga terjangkau	9	6	10	3	2	30
4	Dapat digunakan di segala medan	2	7	10	8	3	30
5	Part kursi mudah diperbaiki	1	11	7	10	1	30
6	Pengguna mudah dalam berpindah	2	7	10	5	6	30

Tabel 4. 17 Penilaian responden terhadap produk kursi roda *treveling*

No	Kebutuhan Pengguna	Penilaian					Jumlah
		1	2	3	4	5	
1	Nyaman ketika digunakan	3	4	11	11	1	30
2	Kerangka kursi kuat	3	4	5	17	1	30
3	Harga terjangkau	2	4	11	10	3	30
4	Dapat digunakan di segala medan	5	8	6	4	7	30
5	Part kursi mudah diperbaiki	4	6	11	7	2	30
6	Pengguna mudah dalam berpindah	5	3	9	7	6	30

Untuk memperoleh desain kursi roda yang akan dikembangkan dilakukan tahap *banchmarking* terhadap ketiga produk tersebut. Tahap ini perlu dilakukan selain

untuk memperoleh desain kursi roda, juga untuk mengetahui nilai *customers competitive evaluation* sebagai pembandingan dari produk kursi yang sudah ada saat ini. Berikut ini proses *banchmarking* produk kursi roda yang akan dikembangkan.

Tabel 4. 18 *Banchmarking on Customers Need*

No	<i>Customers Need</i>	IR	Kursi	Kursi	Kursi
			Roda Standar	Roda <i>Sport</i>	Roda <i>Travelling</i>
1	Nyaman ketika digunakan	5	3	4	3
2	Kerangka kursi kuat	5	3	4	4
3	Harga terjangkau	5	4	3	3
4	Dapat digunakan di segala medan	5	2	3	3
5	<i>Part</i> kursi mudah diperbaiki	5	3	3	3
6	Pengguna mudah dalam berpindah	5	2	3	3

Tabel 4. 19 *Banchmarking on Matric*

No	<i>Customers Need</i>	IR	<i>Metric</i>	Unit	Kursi	Kursi	Kursi
					Roda Standar	Roda <i>Sport</i>	Roda <i>Travelling</i>
1	1	5	Panjang bahan alas dudukan	cm	37	36	33
2	1	5	Lebar bahan alas dudukan	cm	35	35	36
3	1	5	Tebal bahan alas dudukan	cm	5	3	2
4	1	5	Panjang bahan sandaran	cm	51	36	36
5	1	5	Lebar bahan sandaran	cm	35	35	35
6	1	5	Tebal bahan sandaran	cm	2	3	2



No	Customers Need	IR	Metric	Unit	Kursi Roda Standar	Kursi Roda Sport	Kursi Roda Travelling
			Diameter				
7	1	5	genggaman tangan	cm	-	-	-
8	1,2	5	Material	jenis	<i>Stainless steel</i>	<i>Aluminium</i>	<i>Aluminium</i>
9	2	5	Beban <i>user</i>	kg	100	100	75
10	2	5	Waktu	tahun	>2	1	1
11	3	5	Terjangkau	rupiah	950.000	3.600.000	1.300.000
12	4	5	Desain bentuk kursi	tipe	-	-	-
13	5	5	SOP	list	-	-	-
14	6	5	Penyesuaian pijakan	cm	50	49	49

Tabel 4. 20 Set Final Spesification

No	Metric	Unit	Set Value
1	Panjang bahan alas dudukan	cm	51
2	Lebar bahan alas dudukan	cm	52
3	Tebal bahan alas dudukan	cm	7,5
4	Panjang bahan sandaran	cm	64,5
5	Lebar bahan sandaran	cm	52
6	Tebal bahan sandaran	cm	7,5
7	Diameter genggaman tangan	cm	20
8	Material	jenis	<i>Stainless steel</i>
9	Beban <i>user</i>	kg	100
10	Waktu	tahun	>2
11	Terjangkau	rupiah	3.005.000
12	Desain bentuk	tipe	<i>using 3 roda</i>
13	SOP	list	SOP kerangka kursi
14	Penyesuaian pijakan	cm	max: 49 dan min:40

Hasil dari *set final spesification* dapat dijadikan fokus desainer dalam melakukan proses desain. Setelah didapatkan desain sebagai produk pembanding berikutnya dilakukan penyebaran kuesioner untuk mengetahui nilai *customers competitive evaluation*. Berdasarkan data-data tersebut, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai *customers competitive evaluation* pada masing-masing produk kursi roda. Berikut hasil nilai *customers competitive evaluation* dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 4. 21 Hasil nilai CCE pada setiap produk kursi roda

No	Kebutuhan Pengguna	Nilai CCE produk kursi roda standar	Nilai CCE produk kursi roda <i>sport</i>	Nilai CCE produk kursi roda <i>treveling</i>	Nilai CCE produk kursi roda usulan
1	Nyaman ketika digunakan	2,7	3,8	3,1	3,5
2	Kerangka kursi kuat	2,9	3,6	3,3	3,4
3	Harga terjangkau	3,4	2,4	3,3	3,3
4	Dapat digunakan di segala medan	2,3	3,1	3,0	3,4
5	<i>Part</i> kursi mudah diperbaiki	2,9	3,0	2,9	3,1
6	Pengguna mudah dalam berpindah	2,5	3,2	3,2	3,2

j. Menentukan *goal, slaes point, important ratio, row weight* dan *action*

Untuk mendapatkan hasil akhir dalam menentukan tindakan apa yang perlu dilakukan terhadap masing-masing atribut, maka perlu diketahui nilai *Goal, Sales Point, Improvement Ratio, Row Weight* dan *Action* sebagai berikut:

a. *Goal*

*Goal* adalah target nilai kepuasan yang ingin dicapai untuk produk yang akan dikembangkan. Untuk menentukan nilai kepuasan konsumen menggunakan skala [1-5] untuk setiap masing-masing kebutuhan konsumen dalam produk yang sedang dikembangkan. Skala penilaian *goal* ditunjukkan pada tabel dibawah ini. (Cohen, 1995)

Tabel 4. 22 Skala *goal*

Nilai skala	Penjelasan
1	Sangat tidak memuaskan
2	Tidak memuaskan
3	Cukup memuaskan
4	Memuaskan
5	Sangat memuaskan

Sehingga besar nilai *goal* untuk setiap atribut kebutuhan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 23 Nilai *goal* setiap atribut

Atribut	Nilai <i>goal</i>
Nyaman	4
Kuat	4
Ekonomis	4
<i>Easy to use</i>	4
<i>Easy to repair</i>	4
<i>Easy to user move</i>	4

b. *Sales point*

*Sales point* adalah atribut yang dianggap memiliki nilai jual yang tinggi terutama untuk penjualan. Untuk menentukan nilai *sales point* menggunakan skala [1 ; 1,2 dan 1,5] untuk setiap masing-masing kebutuhan konsumen dalam produk yang sedang dikembangkan. Skala penilaian *sales point* ditunjukkan pada tabel dibawah ini. (Cohen, 1995)

Tabel 4. 24 Nilai *sales point*

<i>Sales point</i>	Penjelasan
1	Tidak ada <i>sales point</i>
1,2	<i>Sales point</i> sedang

1,5	<i>Sales point</i> kuat
-----	-------------------------

Sehingga besar nilai *sales point* untuk setiap atribut kebutuhan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 25 Nilai *sales point* setiap atribut

Atribut	Nilai <i>sales point</i>
Nyaman	1.5
Kuat	1.2
Ekonomis	1.2
<i>Easy to use</i>	1,5
<i>Easy to repair</i>	1.5
<i>Easy to user move</i>	1.5

c. *Improvement ratio*

*Improvement ratio* digunakan untuk menunjukkan besarnya perubahan atau perbaikan yang harus dilakukan. Dalam bentuk matematis penentuan nilai *improvement ratio* adalah sebagai berikut. (Cohen, 1995)

$$\text{improvement ratio} = \frac{\text{goal}}{\text{current satisfaction performance}}$$

Sedangkan nilai *improvement ratio* memiliki skala tertentu yang dapat dilihat pada tabel dibawah. (Cohen, 1995)

Tabel 4. 26 *Improvement ratio*

<i>Sales point</i>	Penjelasan
<1	Tidak ada perubahan
1 – 1.5	Perbaikan sedang
>1.5	Perbaikan menyeluruh

Dari perhitungan nilai *imprement ratio* untuk setiap atribut kebutuhan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 27 Nilai *impromenet ratio* setiap atribut

Atribut	Nilai <i>improvement ratio</i>
Nyaman	1.2

Atribut	Nilai <i>improvement ratio</i>
Kuat	1.2
Ekonomis	1.2
<i>Easy to use</i>	1.2
<i>Easy to repair</i>	1.3
<i>Easy to user move</i>	1.2

d. Menentukan nilai *row weight*

*Row weight* digunakan untuk menunjukkan besarnya perbaikan suatu atribut *customers need*. Dalam bentuk matematis penentuan nilai *row weight* adalah sebagai berikut. (Cohen, 1995)

$$\text{Row weight} = \text{Importance to customers} * \text{Improvement ratio} * \text{Sales point}$$

Dari perhitungan matematis tersebut nilai *row weight* untuk setiap atribut kebutuhan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 28 Nilai *row weight* setiap atribut

Atribut	Nilai <i>row weight</i>
Nyaman	8.7
Kuat	7.1
Ekonomis	7.2
<i>Easy to use</i>	8.9
<i>Easy to repair</i>	9.7
<i>Easy to user move</i>	9.3

e. Menentukan *action/tindakan*

Aksi terhadap pengembangan produk/jasa baru ditentukan melalui strategi analisis dalam *House of Quality*. Strategi tersebut terbagi menjadi beberapa katagori diantaranya :

Katagori A : Bila kinerja yang diberikan tertinggal jauh dari kinerja yang diberikan pesaing maka pihak perusahaan dapat mencontoh kinerja pesaing dan menerapkan ke perusahaan.

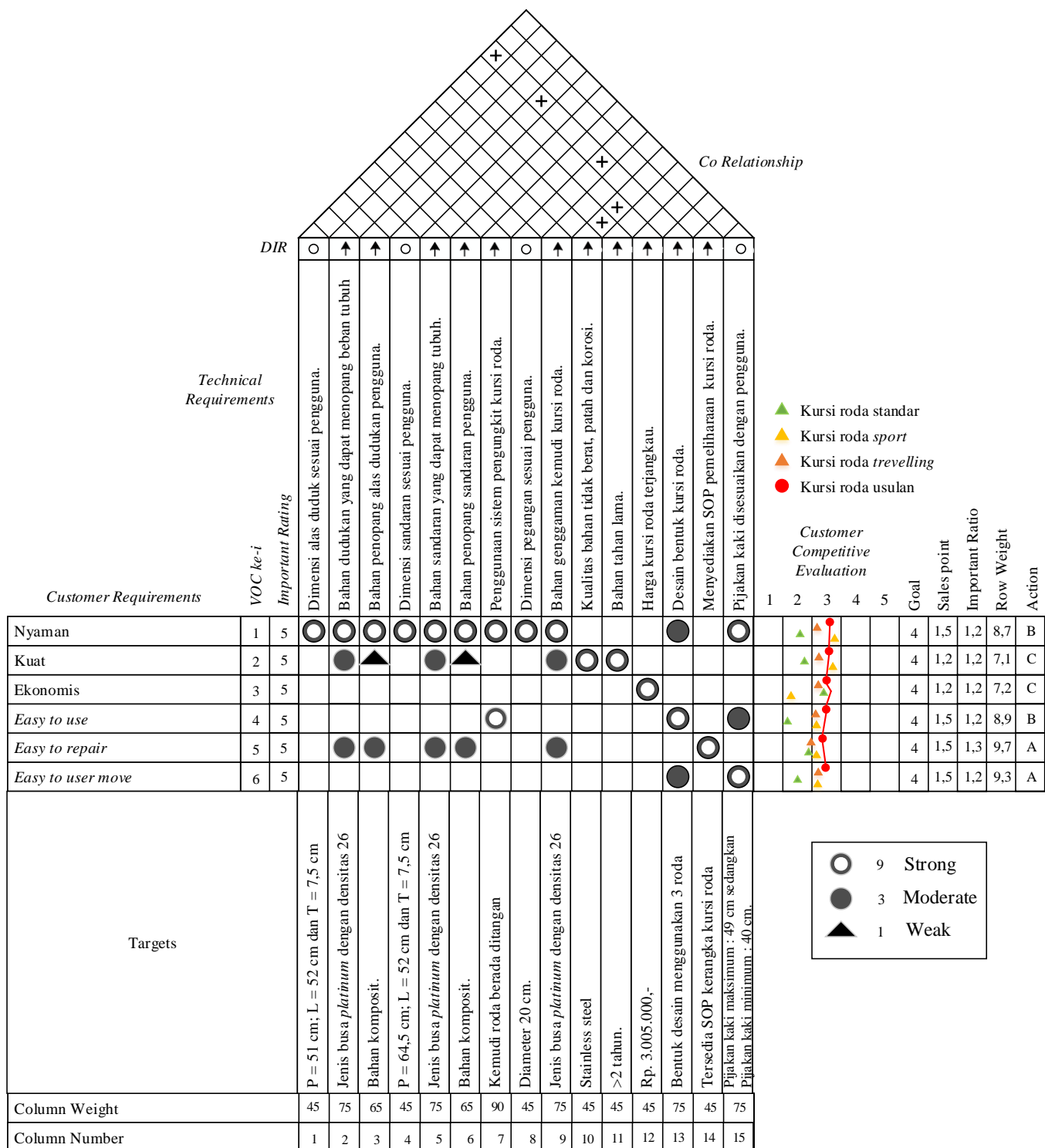
Katagori B : perusahaan perlu melakukan evaluasi dan pengembangan konsep karena dimata konsumen kinerja yang diberikan lebih baik. Kinerja yang

diberikan pesaing dapat dijadikan referensi bagi perusahaan dalam melakukan evaluasi dan pengembangan konsep.

Kategori C : perusahaan harus mencari alternatif konsep lain karena pihak perusahaan tidak mendapatkan referensi dari kinerja pesaing.

### 4.2.3. Pembuatan House Of Quality (HOQ)

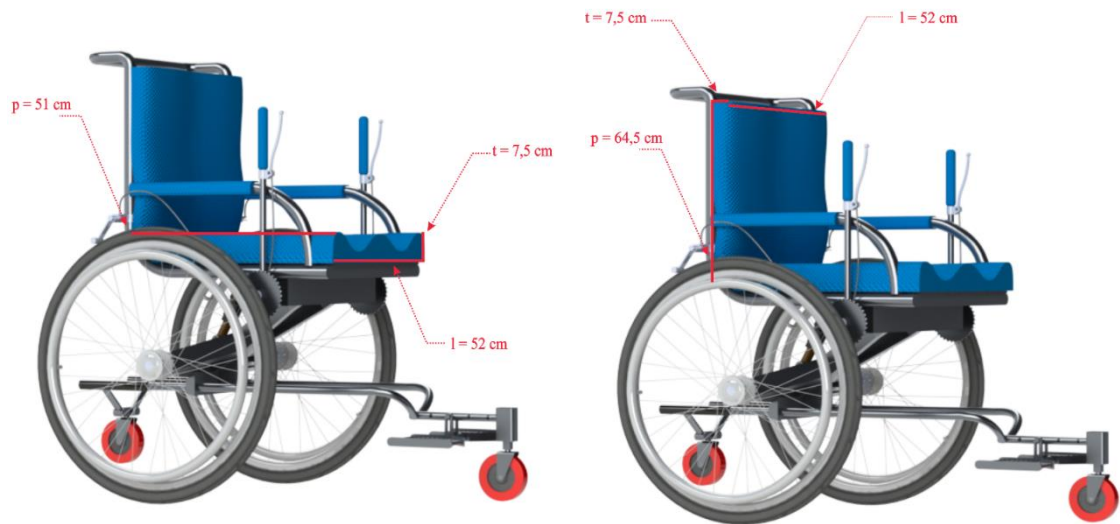
Dari hasil perhitungan yang sudah dilakukan maka diperoleh matriks perencanaan produk (HOQ) seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 14 Matriks Perencanaan Produk (HOQ)

### 4.3. Virtual Desain

Virtual desain dibuat bertujuan memberikan gambaran secara visual kepada konsumen pengguna kursi roda yang didasarkan pada identifikasi keinginan konsumen. Gambar berikut ini menunjukkan desain kursi roda dari hasil rekapitulasi kuesioner identifikasi keinginan konsumen.

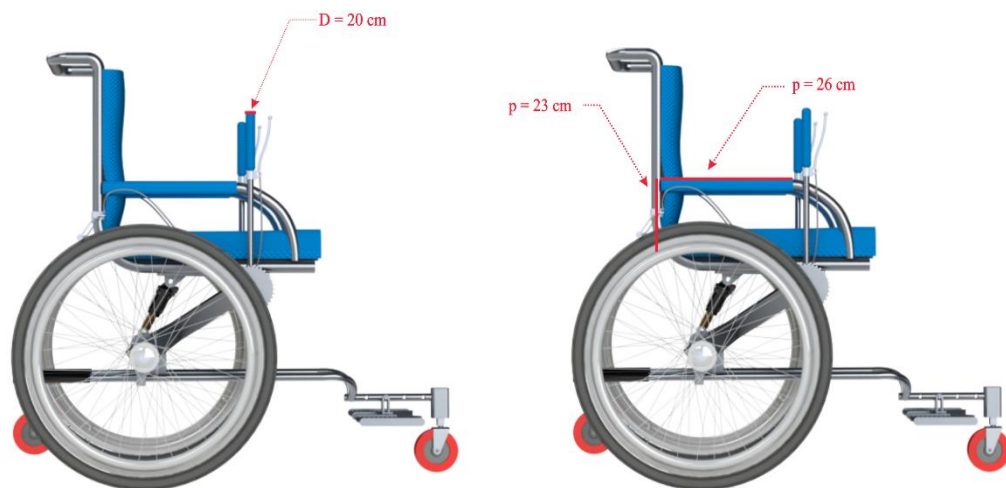


Gambar 4. 15 Virtual Desain Kursi Roda Tampak Isometric



Gambar 4. 16 Virtual Desain Kursi Roda Tampak Depan





Gambar 4. 17 Virtual Desain Kursi Roda Tampak Samping

Desain kursi roda yang terpilih memiliki ukuran alas dudukan 51 cm x 52 cm x 7,5 cm dan ukuran alas sandaran 64,45 cm x 52 cm x 7,5 cm yang disesuaikan dengan pengguna. Kursi roda ini di desain dengan menggunakan sistem pengungkit kursi dengan tambahan kemudi sebagai penggerak kursi roda dengan diameter 20 cm yang telah disesuaikan dengan pengguna. Selain itu kerangka yang digunakan dalam pembuatan kursi roda menggunakan jenis *stanless steel* dengan busa pada bagian alas dudukan, sandaran dan genggamannya menggunakan jenis busa *platinum* dengan kerapatan 26. Selain itu memiliki ukuran panjang sandaran sebesar 26 cm yang digunakan sebagai tempat *arm rest* dengan tinggi sandaran siku sebesar 23 cm dan kursi tersebut memiliki pijakan kaki yang bisa disesuaikan dengan kebutuhan pengguna dengan ukuran maksimum 49 dan ukuram minimum 40 cm.

#### 4.4. Validitas Desain Terpilih

##### 4.4.1. Uji *Marginal Homogeneity*

Desain yang terpilih akan dilakukan uji validasi untuk melihat apakah desain sudah memenuhi keinginan pengguna. Validasi desain dilakukan dengan membandingkan desain yang sudah ada sebelumnya dengan desain yang akan dibuat dengan atribut ke-6 (nyaman, kuat, ekonomis, *easy to use*, *easy to move* dan *easy to user move*). Dengan tingkat signifikansi sebesar 5% maka diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4. 29 Hasil Uji *Marginal Homogeneity*

<b>Atribut yang dikembangkan</b>	<b><i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i></b>
Nyaman	0,782
Kuat	0,763
Ekonomis	0,715
<i>Easy to use</i>	0,131
<i>Easy to repair</i>	0,123
<i>Easy to user move</i>	0,683

Pada Tabel 4.31 kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)* jumlah yang ada, semua berada diatas 0,05 yang artinya bahwa desain yang diusulkan sesuai dengan keinginan konsumen pengguna kursi roda.

#### 4.4.2. Uji Beda *Wilcoxon*

Uji beda *Wilcoxon* ini dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasi perbedaan antara produk yang sebelumnya sudah ada dengan produk yang diusulkan oleh peneliti. Berikut ini hasil perhitungan dari identifikasi tersebut.

Tabel 4. 30 Hasil Uji *Wilcoxon*

<b>Atribut yang dikembangkan</b>	<b><i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i></b>
Nyaman	0,000
Kuat	0,003
Ekonomis	0,000
<i>Easy to use</i>	0,002
<i>Easy to repair</i>	0,006
<i>Easy to user move</i>	0,004

Pada Tabel 4.31 kolom *Asymp. Sig. (2-tailed)* jumlah yang ada, semua berada dibawah 0,05 yang artinya bahwa terdapat perbedaan antara kursi roda yang ada dan kursi roda usulan sehingga konsumen lebih memilih menggunakan kursi roda usulan daripada menggunakan kursi roda yang ada.