



Perancangan Produk Sepeda Listrik Bela Negara Secara Ergonomis dengan Metode QFD Sebagai Sarana Penunjang Mobilitas di UPN “Veteran” Jawa Timur

Air Sulistiya Ramadhan[✉], Akmal Suryadi

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur
Jl. Rungkut Madya Surabaya 60294

e-mail: air.ramadhan@gmail.com[✉], akmal.suryadi65@gmail.com

ABSTRAK

Kegiatan bike sharing adalah fenomena yang sedang berlangsung dan menjadi tren sebagai fasilitas institusi untuk menunjang mobilitas bagi civitas akademik dalam berbagai kebutuhan akademik dalam kampus. Tujuan dari perancangan ini untuk merancang sepeda listrik bela negara yang ergonomis untuk sarana penunjang mobilitas kampus UPN “Veteran” Jawa Timur. Metode yang dipilih yaitu metode QFD (Quality Function Deployment). QFD digunakan untuk membantu perancangan memusatkan perhatian pada kebutuhan para konsumen ketika menyusun spesifikasi desain dan fabrikasi. Hasil dari pengolahan data QFD didapatkan prioritas kebutuhan konsumen yaitu : Bahan produk yang kuat (0,220); desain produk yang menarik (0,194); bentuk produk yang sesuai keinginan (0,149); dan fungsi sesuai kebutuhan (0,108). %. Dan hasil perhitungan antropometri yaitu : lebar handle bar sepeda listrik : 9 cm; tinggi pijakan sepeda listrik : 21 cm; lebar steer pada sepeda listrik : 64 cm; lebar sadel pada sepeda listrik : 20 cm; tinggi sadel pada sepeda listrik : 70 cm; jarak sadel menuju steer pada sepeda listrik : 60 cm; lebar pijakan kaki pada sepeda listrik : 10 cm.

Kata Kunci: Antropometri, Bela Negara, Bike Sharing, QFD, Sepeda Listrik.

Ergonomic Design of Bela Negara Electric Bike Products with the QFD Method for Facilities Mobility Support at UPN "Veteran" Jawa Timur

ABSTRACT

Bike sharing is an ongoing phenomenon and become a trend as an institutional facility to support mobility for the academic community in various academic needs on campus. The purpose of this design is to design state defense for mobility support facilities for the UPN “Veteran” East Java campus. The method chosen is the QFD (Quality Function Deployment) method. QFD is used to help designers focus on the needs of consumers when compiling design and fabrication specifications. The results of the QFD data processing obtained priority consumer needs, namely: Strong product materials (0.220); attractive product design (0.194); the shape of the product as desired (0.149); and functions as needed (0.108). %. And the results of anthropometric calculations are the width of handlebar 9 cm; the electric bicycle footing height 21 cm; steer width on bicycle : 64 cm; the saddle width on electric bicycles 20 cm; the saddle height on an electric bicycle : 70 cm; saddle-to-steer distance on an electric bicycle: 60 cm; the width of the footrest on the electric bicycle: 10 cm.

Keywords: Antropometri, Bela Negara, Bike Sharing, electric bicycle, QFD.



I. PENDAHULUAN

Kegiatan bike sharing adalah fenomena yang sedang berlangsung dan menjadi tren sebagai fasilitas institusi untuk menunjang mobilitas bagi civitas akademik dalam berbagai kebutuhan akademik dalam kampus seperti di kampus IPB, UI, dan UGM. Fenomena *bike sharing* tidak lepas dari perkembangan industri dalam hal teknologi dimana penggunaan motor listrik sebagai sistem penggerak telah menggantikan sistem penggerak sepeda konvensional yang mayoritas digunakan sebagai platform utama moda transportasi *bike sharing*. Dalam hal tersebut, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur adalah salah satu institusi negeri dalam bidang pendidikan yang belum memiliki fasilitas transportasi kampus sebagai mobilitas bagi civitas akademiknya. Area UPN “Veteran” Jawa Timur yang seluas 20 hektar dengan parkir yang terdapat di institusi tersebut terletak secara terpisah dengan mayoritas gedung kampus dan jarak dari antar bangunan menjadi masalah dalam hal mobilitas akademik sehingga kurang efektif dan efisien bagi civitas akademik dalam berkegiatan dan akan sangat berguna dan memudahkan tenaga pengajar untuk melakukan kegiatan akademik. Selain itu penggunaan sepeda listrik bela negara dapat meningkatkan kebugaran badan dan juga dapat mengurangi jumlah polusi udara dikarenakan sepeda listrik tidak menghasilkan pulusi udara. Maka akan memungkinkan bahwa institusi terkait untuk menambahkan fasilitas moda transportasi kampus terutama sepeda listrik untuk bike sharing, dengan merek atau branding sepeda listrik bela negara yang cocok untuk prinsip institusi Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yaitu kampus bela negara.

Pada penelitian kali ini, metode yang dipilih yaitu metode QFD (*Quality Function Deployment*). QFD sendiri adalah proses perancangan yang membantu organisasi merancang dalam melaksanakan pelbagai alat sokongan teknikal dengan berkesan dan saling melengkapi untuk mengutamakan setiap masalah. QFD ialah satu cara untuk meningkatkan kualiti barangan atau perkhidmatan dengan memahami keperluan pengguna dan kemudian menghubungkannya dengan ciri teknikal untuk menghasilkan barangan atau perkhidmatan pada setiap peringkat membuat barangan atau perkhidmatan yang dihasilkan. QFD digunakan untuk membantu pereka menumpukan perhatian kepada keperluan pengguna semasa menyusun spesifikasi reka bentuk dan fabrikasi. Sadiq Ardo Wibowo, Hari Purnomo (2017). dalam penelitian *Desain Produk Jemuran Anti Hujan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (Qfd)*”. Penelitian ini dilakukan untuk perancangan produk jemuran otomatis anti hujan dengan berfokus pada keinginan konsumen. Masalah yang terjadi pada masyarakat seperti anak kost seringnya pakaian yang dijemur terkena air hujan ketika ditinggalkan dari tempat tinggal karena tidak ada yang mengangkatnya, padahal ketika menjemur cuaca terang dan ketika ditinggalkan cuaca berubah menjadi hujan. Berdasarkan permasalahan tersebut akan dilakukan perancangan dan pengembangan produk jemuran otomatis dengan menggunakan metode QFD (*Quality Function Deployment*). Dan dari hasil penelitian yang telah dilakukan Produk jemuran otomatis memiliki kelebihan yaitu dapat menutup sendiri ketika hujan dengan sebuah sistem untuk mendeteksi air hujan sehingga akan berfungsi sebagai pengangkat jemuran otomatis. Desain jemuran juga mempertimbangkan atribut berdasarkan keinginan konsumen seperti kapasitas banyak, menutup otomatis, awet dan ringan, harga yang terjangkau, serta mudah disimpan

Rony Prabowo, dan Maulana Idris Zoelangga (2019) dalam penelitian “Pengembangan Produk Power Charger Portable dengan Menggunakan Metode *Quality Function Deployment* (QFD)”. Kecanggihan teknologi telah menjadi kebutuhan hidup manusia, karena dapat mempermudah kelangsungan hidup manusia. Salah satu kecanggihan teknologi yang sangat dibutuhkan oleh manusia adalah handphone. Alat komunikasi handphone membutuhkan daya listrik yang bersumber dari baterai dan memerlukan sumber

listrik untuk memulihkan daya tersebut. Produk charger portable merupakan salah satu produk yang selalu di butuhkan para pengguna telepon genggam. Dalam penelitian ini, produk *charger portable* memiliki keunggulan yang dapat mengisi daya listrik hanya dengan konsep charger akan terisi pada sat pengguna bergerak atau digerakkan secara manual untuk menghasilkan energy kinertik tanpa menggunakan aliran listrik yang bersumber dari PLN. Berdasarkan penelitian tersebut, diperoleh hasil rancangan produk charger portable dengan ukuran panjang 15 cm, lebar 8 cm, ketebalan 3 cm dan memiliki perekat sepanjang 25 cm.

Dilihat dari fenomena Bike sharing yang mulai berkembang di ranah institusi Indonesia dan penggunaan sepeda bermotor listrik sebagai dampak dari perkembangan teknologi yang membantu efektivitas dalam berkegiatan dan menunjang mobilitas civitas akademik. Dalam hal ini UPN Veteran Jawa Timur yang menjunjung tinggi nilai prinsip Belanegara dapat turut memanfaatkan teknologi sepeda listrik dengan sistem *bike sharing* sebagai fasilitas baru untuk kampus yang dapat meningkatkan efisiensi dalam beraktifitas akademik dan dapat menjadi wujud turut berkontribusinya institusi terkait mengenai perkembangan industri dalam bidang teknologi dalam negeri. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang sepeda listrik bela negara yang ergonomis untuk sarana penunjang mobilitas kampus UPNVJT.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Inovasi

Inovasi merupakan ciptaan baru yang berbeza daripada yang sedia ada. Sesuatu inovasi boleh mengandungi penemuan baru tentang sesuatu perkara yang diteliti oleh seseorang yaitu inovator. Seseorang yang inovatif akan sentiasa cuba membuat penambahbaikan, dan memberikan sesuatu yang baharu/berbeza daripada yang sedia ada. Inovasi reka bentuk produk merupakan salah satu kesan daripada perubahan teknologi yang pesat dan kepelbagaian produk yang tinggi akan menentukan prestasi organisasi (Hult dkk, 2021). Kesan yang terhasil dalam reka bentuk produk adalah untuk meningkatkan keupayaan syarikat untuk mencipta produk berkualiti tinggi yang akan dapat meningkatkan kelebihan daya saing, dan pada akhirnya boleh memberi kesan kepada prestasi syarikat.. Dalam jurnal Ariani (2018), mengatakan bahwa inovasi produk didefinisikan sebagai produk atau jasa baru yang diperkenalkan di pasar untuk memenuhi kebutuhan pasar.

Inovasi dibagi menjadi 5 menurut parah ahli :

1. Inovasi Sebuah Produk

Meliputi suatu pengenalan produk baru, pelayanan baru yang secara substansial meningkat. Melibatkan karakteristiik fungsi, kemampuan tekniis, mudah menggunakannya.

2. Inovasi Proses

Meliputi implementasi peningkatkan kualitas produk yang baru.

3. Inovasi Pemasaran

Mengembangkan metoda mencari pangsa pasar baru dengan meniingkatkan kualitas desain, pengemasan, serta promosi.

4. Inovasi Organisasi

Meliputi kreasi organisasi baru, praktek bisnis, cara menjalankan organisasi atau prilaku organisasi.

5. Inovasi Model Bisnis

Mengubah cara berbisnis berdasarkan nilai yang dianut.

B. *Quality Function Deployment (QFD)*

Quality Function Deployment (QFD) adalah metode perencanaan dan pengembangan terstruktur yang memungkinkan tim pengembangan untuk secara jelas mendefinisikan kebutuhan dan harapan pelanggan, dan secara sistematis menilai kemampuan produk dan layanan untuk memenuhi kebutuhan dan harapan tersebut. (Ariani, 2018). Penjelasan diatas dapat menggambarkan, *QFD* adalah metode yang digunakan untuk mengetahui keinginan konsumen dengan mengumpulkan *customer voices* dan *customer needs*. Kedua hal tersebut kemudian diklasifikasi dan diurutkan berdasarkan prioritas. Proses *QFD* dapat melibatkan satu atau lebih matriks. Matriks pertama dalam *QFD* disebut juga dengan *house of quality (HOQ)*.

C. *Voice of Customer (VOC)*

Voice of Customer atau identifikasi kebutuhan pelanggan adalah one of the stages carried out in *QFD*. Identifikasi kebutuhan pelanggan merupakan bagian integral dari proses pengembangan produk dan merupakan tahapan yang paling dekat hubungannya dengan proses reduksi konsep, pemilihan konsep, benchmarking dengan pesaing, dan pemilihan konsep. (Azmi et al., 2017). Berdasarkan (Azmi et al., 2017), identifikasi kebutuhan pelanggan dibagi menjadi lima tahapan sebagai berikut.

1. *Mengumpulkan data mentah dari pelanggan*

Mengumpul data mentah daripada pelanggan melalui temu bual, kumpulan fokus dan pemerhatian produk semasa penggunaan. Bagi keperluan dikenal pasti dengan lebih cekap, pemilihan pelanggan yang ingin dikenal pasti adalah pelanggan yang biasa dirujuk sebagai pengguna utama atau pengguna utama. Berdasarkan hasil kajian (Griffin, 2018), 90% keperluan pelanggan akan diperolehi selepas menjalankan 20-30 temu bual.

2. *Mengintegrasikan data mentah menjadi kebutuhan pelanggan.*

Keperluan pelanggan adalah hasil daripada mentafsir data mentah keperluan pelanggan yang diperolehi pada peringkat sebelumnya.

3. *Mengorganisasikan kebutuhan menjadi beberapa hierarki.*

Dari peringkat 1 dan 2 sebelum ini, senarai penyata keperluan pelanggan akan diperolehi yang agak banyak. Atas sebab ini, keperluan ini perlu disusun mengikut hierarki. Senarai keperluan akan terdiri daripada keperluan primer, sekunder dan tertiar.

4. *Menetapkan derajat kepentingan relatif setiap kebutuhan.*

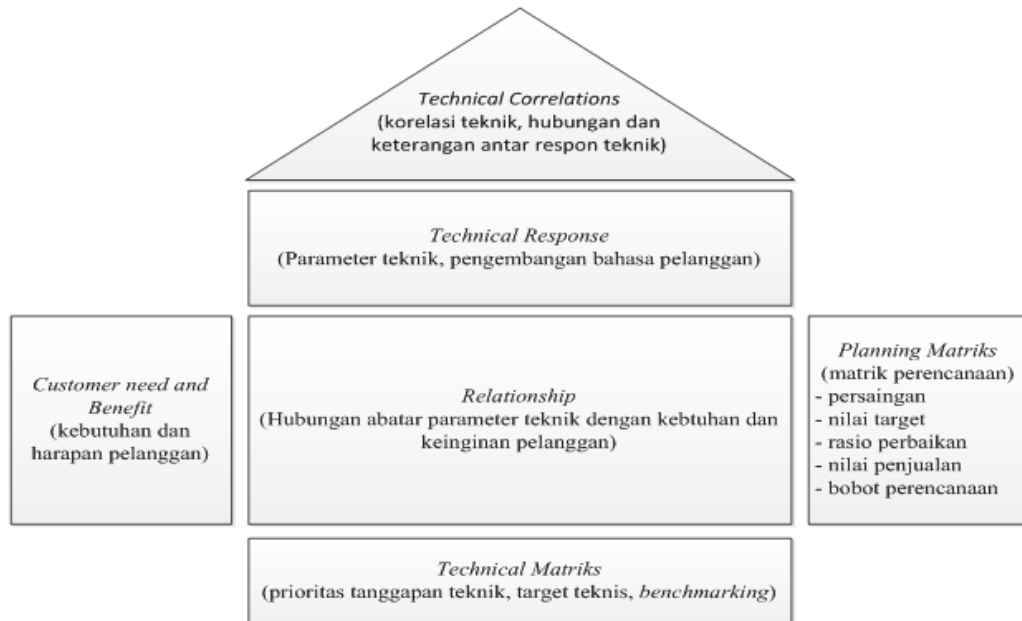
Penentuan kepentingan setiap keperluan digunakan untuk mengutamakan keperluan. Penentuan nilai kepentingan ini boleh dilakukan dengan menetapkan nilai berdasarkan pengalaman dengan pelanggan, dan berdasarkan hasil tinjauan susulan pelanggan.

5. *Menganalisa hasil dan proses*

Pada peringkat ini, keputusan dan proses akan dilukis semula daripada pengenalpastian keperluan pelanggan.

D. *House of Quality (HOQ)*

Rumah kualitas atau yang bisa disebut juga *House Of Quality (HOQ)*. Merupakan tahap pertama dalam penerapan metodologi *QFD*. Secara garis besar matriks ini adalah upaya dalam mengkonveksi *voice of customer* secara langsung dalam karakteristik teknis. Menurut Griffin (2018), *house of quality is a framework for the approach in designing management known as quality function deployment (QFD). HOQ serves to explain the basic process that underlies QFD.*



Gambar 1. *House of Quality*.
Sumber: Griffin (2018)

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Universitas Pembangunan “Veteran” Jawa Timur, Surabaya, Provinsi Jawa Timur pada september 2021 sampai pada November 2021.

Identifikasi Variabel. Jenis variabel dalam penelitian itu ada dua yaitu :

1. Pembolehubah bersandar ialah pembolehubah yang nilainya dipengaruhi oleh pembolehubah bebas. Pembolehubah bersandar dalam kajian ini adalah produk sepeda listrik *bela negara* secara ergonomis dengan metode qfd sebagai sarana penunjang mobilitas di UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Pembolehubah bebas ialah pembolehubah yang perubahannya tidak bergantung kepada pembolehubah lain. Dalam kajian ini pembolehubah bebas ialah:
 - a. *Dimensi Antropometri*
Ada 8 (delapan) dimensi yang diukur yaitu dimensi tinggi mata kaki dari lantai, tinggi polipetal, lebar bahu, lebar pinggul, tinggi pantat dari lantai, Panjang tangan, lebar telapak tangan, lebar telapak kaki.
 - b. *Dimensi QFD*
 - *Performance* (kinerja) penggunaan produk sepeda listrik yang mudah digunakan.
 - *Reliability* (keandalan) produk sepeda listrik *bela negara* yang aman digunakan.
 - *Conformance* (kesesuaian) bentuk produk sepeda listrik *bela negara* yang sesuai dengan anthropometri.
 - *Features* (fitur) produk sepeda listrik *bela negara* yang memiliki jumlah fungsi yang sesuai dengan kebutuhan konsumen.
 - *Serviceability* (pelayanan) produk sepeda listrik *bela negara* yang mudah dirawat.
 - *Aesthetics* (estetika) keindahan desain produk sepeda listrik *bela negara* dan komposisi warna yang menarik.
 - *Durability* (durabilitas) sepeda listrik *bela negara* yang memiliki umur pakai secara teknis.

Dalam menentukan jumlah sampel pada penelitian ini, digunakan metode cluster random sampling, teknik ini digunakan bilamana populasi tidak terdiri dari individu-individu,

melainkan terdiri dari kelompok-kelompok individu atau cluster dan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1 + \sqrt{\frac{Ne}{k}}} \dots \dots \dots (3.1)$$

Setelah diketahui jumlah sampel, maka yang akan dicari selanjutnya yaitu sampel pecahan cluster dengan persamaan sebagai berikut :

$$f_i = \frac{N_i}{N} \dots \dots \dots (3.2)$$

Setelah diketahui jumlah sampel pecahan cluster, maka yang dicari yaitu jumlah individu yang berada dalam cluster dengan persamaan berikut :

$$N_i = f_i \times n \dots \dots \dots (3.3)$$

Dimana :

e = Batas toleransi kesalahan (error tolerance).

F_i = Sampel pecahan cluster

N_i = Banyaknya individu yang ada dalam cluster

N = Banyaknya populasi seluruhnya

n = Banyaknya anggota yang dimasukan dalam sampel.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu wawancara (interview) dan penyebaran kuesioner. Adapun pemilihan teknik pengumpulan data yang akan digunakan disesuaikan dengan kondisi yang ada, semua teknik memiliki kekurangan dan kelebihan, tetapi juga saling melengkapi satu dengan yang lainnya.



Gambar 2. Sepeda Listrik Usulan
Sumber: Data Primer Diolah

b. Data Antropometri Pengguna

Ukuran dalam merancang sepeda listrik “Bela Negara” ini mengambil dari data responden dengan rentang usia dewasa. Dalam pengukuran sepeda listrik “Bela Negara” ini juga memperhatikan aspek Ergonomis dan dimensi tubuh yang sesuai. Ada 7 (tujuh) dimensi yang diukur yaitu lebar telapak tangan, tinggi popliteal, lebar bahu, lebar pinggul, tinggi pantat dari lantai, panjang tangan, lebar telapak kaki.

Tabel I
Data Antropometri Pengguna

No.	Dimensi Tubuh (cm)						
	Ltt	Tp	Lb	Lp	Tpl	Pt	Ltk
1	10	22,5	63	22,5	84,5	63,5	10,5
2	8,5	18,5	60	20,5	71,5	60,5	9
3	10,5	23,5	68,5	23	85,5	63	11
4	8,5	18,5	60	20,5	70,5	60	9
5	9,5	22	63	22	84	63	10

No.	Dimensi Tubuh (cm)						
	Ltt	Tp	Lb	Lp	Tpl	Pt	Ltk
6	8,5	18,5	60	20,5	70,5	60	9
7	9	21	63	22	83,5	63	10
8	8,5	18,5	60	20,5	70	60	9
9	10	22,5	68	23	85	64,5	10,5
10	9,5	20,5	63	21	76	62	10
11	10,5	24	68,5	23	86	65	11
12	9,5	22	63	22	84	63,5	10
13	9,5	20,5	63	21	75	61,5	10
14	9	19	62,5	21	73	61	9,5
15	10,5	23,5	68,5	23	86	65	11
16	9	19	62,5	21	74	61	9,5
17	9,5	21	63	21	77	62	10
18	9,5	22	63	22	84	63,5	10
19	10	23	68	23	85	64,5	10,5
20	10	23	68	23	85,5	64	10,5
21	9	20	62,5	21	74	61	9,5
22	9	20,5	63	21	75	61,5	10
23	10	22,5	68	22,5	84,5	64	10,5
24	9,5	21,5	63	22	83,5	63	10
25	10	23	68	23	85,5	64,5	10,5
26	10	23	68	23	85,5	64	10,5
27	9,5	22	63	22	84	63,5	10
28	10,5	24	68,5	23	86	65,5	11
29	10	22,5	68	22,5	84,5	64	10,5
30	9	18,5	60	21	72	60,5	9,5
31	9	20	60	21	74	61,5	10
32	9,5	21,5	62,5	22	84	63	10
33	10	22,5	68	22,5	85	64	10,5
34	10	22,5	68	22,5	85	64	10,5
Total	324,5	727	2189	744,5	2733	2134,5	343

Sumber: Data Primer Diolah

Keterangan :

- Ltt : Lebar telapak tangan
 Tp : Tinggi polipetal
 Lb : Lebar bahu
 Lp : Lebar pinggul
 Tpl : Tinggi pantat dari lantai
 Pt : Panjang tangan
 Ltk : Lebar telapak kaki

c. *Data Quality Function Deployment (QFD)*

Penentuan dimensi QFD dan atribut ini berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti dan di bimbing oleh pihak ahli terhadap produk yang diperlihatkan. Dari hasil pemilihan atribut didapatkan 8 atribut dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini :

Tabel II
Dimensi QFD Dan Atribut

Dimensi Kualitas	Atribut
<i>Performance</i> (Kiinerja)	Mudah diigunakan
<i>Reliability</i> (Reliabilitas)	Keamanan penggunaan sepeda listrik "Bela Negara"
<i>Conformance</i> (kesesuaian)	Bentuk sepeda listrik "Bela Negara" dengan antropometri
<i>Features</i> (fitur)	Jumlah fungsi sepeda listrik "Bela Negara"
<i>Serviceability</i> (Pelayanan)	Kemudahan perawatan
<i>Aesthetics</i> (estetika)	Keindahan desain Komposisi warna
<i>Durability</i> (durabilitas)	Umur pakai sepeda listrik "Bela Negara" secara teknis

Sumber: Data Primer Diolah

Variabel dinyatakan realible jika $r_{alpha} > r_{tabel}$. Hasil dari uji reabilitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel III
Hasil Uji Reliabilitas

α Hitung	α Tabel	Keterangan
0,920	0,339	Reliabel

Pada Tabel diatas nilai $\alpha_{hitung} > \alpha_{Tabel}$ maka data kuisisioner dinyatakan Realible.

d. *Pembuatan Kuisisioner Quality Function Deployment (QFD)*

Dari 8 atribut yang relevan dan sesuai dengan keinginan konsumen, maka langkah selanjutnya adalah membuat formulir kuesioner (Semantic Differential) yang dapat dilihat di bawah. Kuesioner dibagikan kepada responden yang sudah ditentukan yaitu pengguna sepeda listrik "Bela Negara". Responden harus menilai satu poin pada masing-masing atribut diantara angka-angka berskala pada kuesioner. Dalam pengisian kuesioner setiap atribut menunjukkan 2 kata yang berlawanan, hal ini bertujuan mengetahui keinginan konsumen terhadap suatu produk apakah keinginan konsumen tersebut berada di sisi kiri atribut (Tidak Penting) atau disisi kanan atribut (Penting). Penjelasan dari 5 skala Semantic Diffirential adalah sebagai berikut:

Tabel IV
Pembuatan Kuesioner

No	Atribut	Nilai				
		1	2	3	4	5
1	Mudah diigunakan	1	2	3	4	5
2	Keamanan penggunaan	1	2	3	4	5
3	Kesesuaian bentuk sepeda listrik "Bela Negara" dengan antropometri	1	2	3	4	5
4	Fungsi yang ada di sepeda listrik "Bela Negara"	1	2	3	4	5
5	Kemudahan perawatan	1	2	3	4	5

No	Atribut	Nilai				
		1	2	3	4	5
6	Keindahan desain	1	2	3	4	5
7	Komposisi warna	1	2	3	4	5
8	Umur pakai sepeda listrik "Bela Negara" secara teknis	1	2	3	4	5

Sumber: Data Primer Diolah

Keterangan :

- 1 = Sangat Tidak Sesuai
- 2 = Tidak Sesuai
- 3 = Cukup Sesuai
- 4 = Sesuai
- 5 = Sangat Sesuai

e. Uji Validitas

Setelah jumlah data dinyatakan cukup, data tersebut dilakukan pengujian Validitas. Data dinyatakan valid jika Atribut yang diuji dalam kuisioner dapat menggambarkan image produk. Software yang digunakan untuk pengolahan data adalah Software SPSS 16. Data bisa dikatakan valid apabila nilai r hitung \geq r tabel. Penelitian ini menggunakan toleransi kesalahan 0,05 dan dengan jumlah responden 34, sehingga nilai r Tabel yaitu sebesar 0,339. Hasil uji validitas dapat dilihat di Tabel 5.

Tabel V
Hasil Uji Validitas

No.	Atribut	r Hitung	r Tabel	Keterangan
1	Mudah digunakan	0,708	0,339	Valid
2	Keamanan penggunaan sepeda listrik "Bela Negara"	0,813	0,339	Valid
3	Bentuk sepeda listrik "Bela Negara" dengan antropometri	0,838	0,339	Valid
4	Jumlah fungsi sepeda listrik "Bela Negara"	0,825	0,339	Valid
5	Kemudahan perawatan	0,808	0,339	Valid
6	Keindahan desain	0,801	0,339	Valid
7	Komposisi warna	0,757	0,339	Valid
8	Umur pakai sepeda listrik "Bela Negara" secara teknis	0,862	0,339	Valid

Sumber: Data Primer Diolah

f. Penyusunan House Of Quality

Matrix Customer Needs (Whats) terbentuk dari susunan atribut-atribut desain produk dari kuesioner, yang merupakan tahap awal dalam penyusunan HOQ. Berdasarkan informasi dari konsumen dan pihak ahli yang diolah dengan perhitungan analisa diperoleh 8 atribut, sebagai berikut :

- *Performance* (Kinerja) : Mudah digunakan
- *Reliability* (Reliabilitas) : Keamanan penggunaan sepeda listrik "Bela Negara".
- *Conformance* (Kesesuaian) : Bentuk sepeda listrik "Bela Negara" dengan antropometri
- *Features* (Fitur) : Jumlah fungsi sepeda listrik "Bela Negara"
- *Serviceability* (Pelayanan) : Kemudahan perawatan
- *Aesthetics* (Estetika) : Keindahan desain
: Komposisi warna

- *Durability* (Durabilitas) : Umur pakai sepeda listrik "Bela Negara" secara teknis

g. *Menentukan Respon Teknis (Technical Response) (How's)*

Respon teknis merupakan respon yang diberikan oleh suatu perusahaan untuk bisa memenuhi Customer Needs. Respon teknis didapatkan dari sebuah hasil wawancara dengan pihak ahli untuk meningkatkan kualitas desain produk yang disesuaikan dengan atribut-atribut pada Customer Needs. Customer Needs bisa dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel VI
Penjabaran Dari *Customer Needs* Terhadap *Technical Response*

Atribut
Mudah digunakan
Keamanan penggunaan sepeda listrik "Bela Negara"
Bentuk sepeda listrik "Bela Negara" dengan antropometri
Jumlah fungsi sepeda listrik "Bela Negara"
Kemudahan perawatan
Keindahan desain
Komposisi warna
Umur pakai sepeda listrik "Bela Negara" secara teknis

Sumber: Data Primer Diolah

h. *Technical Response (How's)*

Dari uraian Customer Needs pada Tabel di atas dapat disimpulkan respon teknisnya, dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel VII
Technical Respon

No.	Respon Teknis
1	Bentuk alat pembelah durian
2	Fungsii alat pembelah durian
3	Mudah dirawat
4	Kekuatan alat pembelah durian
5	Bahan alat pembelah durian
6	Alat pembelah durian menarik
7	Dimensi alat pembela durian
8	Tidak membahayakan
9	Kegunaan tambahan

Sumber: Data Primer Diolah

i. *Hasil dan Pembahasan*

Pada penelitian ini ditinjau dari perhitungan data antropometri tubuh konsumen dan kuisioner metode Quality Function Deployment (QFD) agar menjadi sepeda listrik yang sesuai dengan ergonomi dan lebih nyaman untuk digunakan dalam proses mobilitas kegiatan belajar didapatkan hasil dan pembahasan sebagai berikut:

Dari rancangan sepeda awal mempunyai ukuran :

- lebar handle bar sepeda listrik = 12,5 cm
- tinggi pijakan sepeda listrik = 45,5 cm
- lebar steer pada sepeda listrik = 59 cm
- lebar sadel pada sepeda listrik = 19 cm
- tinggi sadel pada sepeda listrik = 92,5 cm
- jarak sadel menuju steer pada sepeda listrik = 78 cm
- lebar pijakan kaki pada sepeda listrik = 13 cm.



Gambar 3. Sepeda Awal

Pada perancangan sepeda listrik “Bela Negara” mengambil data responden dosen mata kuliah umum dari tiap fakultas di UPN “Veteran” Jawa Timur. Ada tujuh dimensi yang diukur yaitu lebar telapak tangan, tinggi popliteal, lebar bahu, lebar pinggul, tinggi pantat dari lantai, panjang tangan, panjang telapak kaki. Dengan hasil perhitungan antropometri didapatkan hasil ukuran sepeda listrik “Bela Negara” dari antropometri tubuh konsumen dengan ukuran

- lebar handle bar sepeda listrik = 9 cm
- tinggi pijakan sepeda listrik = 21 cm
- lebar steer pada sepeda listrik = 64 cm
- lebar sadel pada sepeda listrik = 20 cm
- tinggi sadel pada sepeda listrik = 70 cm
- jarak sadel menuju steer pada sepeda listrik = 60 cm
- lebar pijakan kaki pada sepeda listrik = 10 cm.



Gambar 4. Sepeda Pengembangan

V. KESIMPULAN

Perancangan produk sepeda listrik “Bela Negara” mengambil data responden yaitu dosen mata kuliah umum dari tiap fakultas di UPN “Veteran” Jawa Timur. Dan kesimpulan dari hasil pengolahan data dengan metode QFD didapatkan prioritas kebutuhan konsumen yang dominan yaitu :

- Bahan produk yang kuat (0,220)
- desain produk yang menarik (0,194)
- bentuk produk yang sesuai keinginan (0,149)
- fungsi sesuai kebutuhan (0,108).

Penelitian sepeda listrik memberi pengembangan suatu produk yang dapat menghasilkan manfaat bagi industry sepeda listrik lokal dan juga memberi manfaat khususnya bagi dosen MKDU UPN “Veteran” Jawa Timur

PUSTAKA

- Agus, D. (2012). *Merancang Produk. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.*
- Andjar Sari, S., Vitasari, P., & L. A., S. (2018). Pengembangan Desain Mesin Penghancur Kotoran Kambing Dengan Menggunakan Metode QFD. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri*, 4(2), 29–34. <https://doi.org/10.36040/jtmi.v4i2.243>
- Ariani, W. (2016). *Manajemen Kualitas. Jurnal Manajemen.*
- Azmi, N., Jamaran, I., Arkeman, Y., & Mangunwidjaja, D. (2012). Penjadwalan Pesanan Menggunakan Algoritma Genetika untuk Tipe Produksi Hybrid and Flexible Flowshop pada Industri Kemasan Karton. *Jurnal Teknik Industri.*
- Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2014). *Business Research Methods - Donald R. Cooper.* In *McGraw-Hill.*
- Ginting, R. (2010). *Perancangan Produk. Journal of Chemical Information and Modeling.*
- Griffin. (2013). *Perilaku Organisasi Manajemen.* Salemba Empat.
- Hardianto Iridiastadi, Yassierli, N. (2014). *Ergonomi : suatu pengantar.* Remaja Rosdakarya.
- Hartini. (2012). *Prinsip dan Dinamika Pemasaran (Tiga).* J&J Learning.
- Hult, G. T. M., Hurley, R. F., & Knight, G. A. (2011). Innovativeness: Its antecedents and impact on business performance. *Industrial Marketing Management.* <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2003.08.015>
- John A. Roebuck. (1995). *Anthropometric Methods: Designing to Fit the Human Body, Human Factors and Ergonomics Society. Ergonomics in Design: The Quarterly of Human Factors Applications.* <https://doi.org/10.1177/106480469500300309>
- Karl T. Ulrich, S. D. E. (2012). *Product Design and Development (5th ed.).* McGraw-Hill Education.
- Marimin. (2014). *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk (1st ed.).* Grasindo.
- Nurmianto. (2008). *Ergonomi : Konsep Dasar dan Aplikasinya.* Guna Widia.
- Prabowo, R., & Zoelangga, M. I. (2019). Pengembangan Produk Power Charger Portable dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD). *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 8(1), 55–62. <https://doi.org/10.26593/jrsi.v8i1.3187.55-62>
- Roche, A. F., & Davila, G. h. (1972). *Late Adolscent Growth In Stature.* Pediatrics.
- Suatma, J. (2013). Analisis Strategi Inovasi Arribut Produk Dan Pengaruhnya Terhadap Keputusan Pembelian Konsumen Pada Skuter Matik Merek Honda Vario Di Kota Semarang. *Jurnal STIE Semarang*, 5 No 2.
- Sugiyono. (2014). *Statistika Untuk Penelitian.* ALFABETA.
- Tarwaka. (2014). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja : Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja.* Harapan Press.
- Wibowo, S. A., & Purnomo, H. (2017). Desain Produk Jemuran Anti Hujan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (Qfd). *Sinergi*, 21(2), 141. <https://doi.org/10.22441/sinergi.2017.2.009>
- Wignjosobroto, S. (2013). *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu.* PT. Guna Widya.