

Pengembangan Desain Speedometer Digital Pada Sepeda Listrik *Hybrid* Dengan Memakai Metode QFD

Muhammad Nizar Nuryanto ¹, M. Nushron Ali Mukhtar ²

¹)Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
Jln. Dukuh Menanggal XII No.4, Surabaya
Email: Nizar.nvutzysenpai@gmail.com, Nushron@unipasby.ac.id

ABSTRAK

Speedometer sangat penting memainkan peran penting dalam kendaraan apapun dalam hal angka keamanan. Pekerjaan sebelumnya menggambarkan rencana dan penggunaan kerangka kerja tachometer canggih yang menggunakan Arduino. Investigasi informasi yang dilakukan didasarkan pada teknik QFD (*Quality Function Deployment*). Metode QFD dimulai dengan mendengarkan suara klien dan dibagi menjadi empat langkah. Tahap Penyusunan Generasi 1, Tahap Penyusunan Generasi 2, Tahap Penyusunan Penanganan 3, dan Tahap Penyusunan Pengendalian Penanganan 4. Pada metode QFD ini memiliki beberapa atribut yaitu: Nilai Tingkat Kepentingan, Nilai Target (*Goal*), Rasio Perbaikan (*Improvement Ratio*), Point penjualan (*Sales Point*), menghitung *Raw Weight* dan *Normalized Raw Weight*. Hasil penilitan analisis QFD berdasarkan rancangan speedometer digital pada atribut yang sesuai sehingga perlu diperbaiki. Berdasarkan target dari respon teknis yang perlu ditingkatkan ialah dengan menggunakan speedometer digital dapat diandalkan sampai masa mendatang dan penggunaan speedometer digital ini dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama, speedometer ini bersifat permanen agar dapat digunakan setiap saat.

Kata kunci: Sepeda listrik *Hybrid*, speedometer Digital, cover speedometer, fitur, desain speedometer dan metode QFD

ABSTRACT

Speedometers are essential playing a vital role in any vehicle in terms of security figures. Previous work portrayed the plan and usage of an advanced tachometer framework utilizing Arduino. The information investigation done was based on the QFD (Quality Function Deployment) technique. The QFD method starts with listening to the client's voice and is divided into four steps. Generation Stage 1, Generation Stage 2, Handling Stage 3, and Handling Stage 4. This QFD method has several attributes: Level of Interest Value, Target Value (Goal), Improvement Ratio, Sales Point, calculating Raw Weight and Normalized Raw Weight. The results of the QFD analysis based on the design of the digital speedometer on the appropriate attributes so that it needs to be improved. Based on the target of the technical response that needs to be improved is to use a digital speedometer that is reliable until the future and the use of this digital speedometer can be used for a long time, this speedometer is permanent so that it can be used at any time.

Keyword: Hybrid electric bike, Digital speedometer, speedometer cover, features, design speedometer and QFD method

Pendahuluan

Speedometer adalah merupakan perangkat penting yang ada kaitannya dengan faktor keamanan dan juga sebuah alat pengukur kecepatan[1]. Speedometer memiliki peran untuk kendaraan yang mencakup faktor keamanan, maka dari sepeda tersebut memerlukan sebuah speedometer yang baik dan akurat. Fitur yang telah ada pada speedometer diantaranya fitur pengukur kecepatan, fitur indikator bensin, fitur indikator lampu sein dan fitur petunjuk waktu. Speedometer sendiri berfungsi sebagai alat untuk mengukur kecepatan dan juga dapat untuk mengontrol sistem yang ada pada kendaraan. Speedometer juga ada dua macam, speedometer digital dan analog. Pada penelitian kali ini pengarang akan melakukan perancangan speedometer digital yang di aplikasikan pada sepeda listrik *Hybrid*[2].

Penelitian sebelumnya menjelaskan tentang perancangan desain dan penerapan sistem yang ada di speedometer digital menggunakan Arduino. Cara kerja Arduino menerima sinyal dari sensor kemudian menghitung jumlah putaran per menit kemudian diubah menjadi kecepatan, dan mengirimkan informasi ini ke

layar LCD. Spedometer digital berguna saat pembacaan absolut dan relatif, tetapi spedometer analog lebih efisien dan tidak mengganggu saat mendeteksi perubahan kecepatan dinamis [3]

Speedometer juga memiliki kendala yang sering terjadi pada penggunaan speedometer digital yang ada pada sepeda listrik adalah kurangnya sistem yang kurang lengkap, dan mumpuni untuk mengetahui apakah ada kerusakan pada sistem yang ada di sepeda listrik[4].

Metode QFD berguna untuk meningkatkan kualitas suatu produk dengan cara memahami kebutuhan konsumen kemudian menghubungkan antara spesifikasi teknik untuk menjadikan suatu produk pada setiap tahap produksi barang atau produk ekspor. [5]. Proses yang pertama melakukan perencanaan produk, desain produk, dan perancangan proses perencanaan pengendalian proses.[6].

Dalam hal ini, terdapat kajian yang dilakukan, dalam kajian tersebut membahas membahas tentang "analisis daya motor listrik pada sepeda motor hybrid dengan perpindahan kecepatan berbasis mikrokontroler".[7] Dimana kendali transmisi pada sepeda motor *hybrid* menggunakan alat berupa mikrokontroler guna mengatur gerakan motor listrik dan mesin bensin. Saat kecepatan berkendara lebih dari 20 Km atau kecepatan penuh, mesin bensin akan mengeluarkan kapasitas lebih besar dan motor listrik akan digunakan untuk mengisi baterai. [8].

Adapun penelitian lain yang dilakukan oleh [9]ini membahas tentang pengujian bahan, komponen yang diterapkan dalam pengujian ini seperti sensor sentuh, saklar, sensor magnet, LCD display, bluetooth, dan lampu LED pada rangkaian dapat dipakai dengan baik selama pengerjaan proyek ini, hasil uji speedometer, speedometer ini mampu menyatakan kecepatan sepeda dan ditampilkan di display sebagai speedometer digital. Jika dibandingkan dengan yang ada dipasaran, speedometer hanya menunjukkan angka titik desimal [10].

Berdasarkan permasalahan yang sering terjadi pada penggunaan speedometer digital yang ada pada sepeda listrik adalah kurangnya sistem yang kurang lengkap, dan mumpuni untuk mengetahui apakah ada kerusakan pada sistem yang ada di sepeda listrik. Maka tujuan dari karya tulis ini, speedometer dapat digunakan dan dipaliskasikan pada sepeda *Hybrid* yang akan dirancang. Tujuannya adalah agar dapat memonitoring tegangan baterai, volume bahan bakar yang ada pada mesin genset, memonitoring suhu mesin genset, memonitoring laju dari kecepatan sepeda *Hybrid*, dapat mengetahui sekarang waktu, tanggal dan bulan, dan tujuan yang terakhir adalah lampu sein agar para pengguna kendaraan yang lain agar dapat mengetahui pengguna akan belok ke arah mana.

Kesimpulan dari uraian pendahuluan di atas kali ini dijelaskan bagaimana perancangan speedometer digital berbasis Arduino yang digunakan pada sepeda *Hybrid* yang akan dirancang. Pada speedometer yang akan dirancang kali ini ada beberapa sistem dan sensor yang diperlukan untuk memonitoring sistem kerja pada sepeda *Hybrid* ini. Sistem speedometer yang akan saya aplikasikan adalah diantaranya adalah sistem penunjuk bahan bakar bensin yang menggunakan sensor pelampung pada tangki bensin, sistem pengukur kecepatan, sistem penunjuk tegangan baterai, sistem pengukur suhu mesin *Genset (Generator Set)*, dan sistem indikator waktu.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode QFD (*Quality Function Deployment*). Metode ini merupakan alat yang dapat dalam mendukung dalam proses pembuatan barang atau proses produksi. Awal mula QFD dipromosikan oleh Yoki Akao, yang merupakan seorang profesor teknik manajemen dari Universitas Tanagawa dimana mengembangkan praktek dan pengalaman Industri di Jepang.[11]. Tujuan dari Fungsi Mutu Penyebaran bukan hanya tentang memenuhi keinginan pelanggan sebanyak mungkin, tapi juga berusaha melampaui keinginan pelanggan untuk bersaing dengan pesaing, jadi konsumen diharapkan untuk tidak menolak dan tidak komplain, tetapi mereka menginginkannya. Sementara QFD difokuskan pada desain produk dan kebutuhan layanan serta kepuasan pelanggan, menguraikan kemampuan produk industri untuk membanjiri kegembiraan konsumen, dan dapat menekan sejumlah perubahan desain.[12].

Penulis menggunakan metode QFD ini yaitu dikarenakan penulis memerlukan bagaimana respon dari semua kalangan mengenai rancangan ini, dan masukan apa saja yang diperlukan untuk membuat aspeedometer digital ini. partisipan atau responden yang mengisi kuisisioner ini adalah para komunitas sepeda listrik dan juga para pengguna sepeda listrik yang ada didaerah Sidoarjo dan Surabaya, jumlah responden yang ditargetkan oleh penulis ialah sebanyak 50 responden. Untuk gearbox sistem kerjanya mengandalkan putaran roda yang dihubungkan pada poros komponen speedometer di dashboard, dan untuk sistem kerja tipe pulser yaitu menggunakan magnetic sensor yang dikirimkan sinyal perpotongan magnet dengan frekuensi tertentu, kemudian frekuensi dikirim untuk menunjukkan laju kendaraan yang kemudian sinyal dikirimkan ke microprocessor untuk diterjemahkan melalui visualisasi yang dimengerti pengendara[13]

Proses dari metode QFD (*Quality Function Deployment*) dimulai dari pengumpulan *Voice of Customer* yang tentunya kemampuan dalam mendengarkan keperluan dan keinginan konsumen diperlukan pada tahap ini, proses QFD memerlukan informasi dan data pelanggan untuk ditulis sebagai atribut pengembangan produk[14].

Sesudah memperoleh informasi dan data yang dibutuhkan nantinya berlanjut ke tahap penyusunan HOQ (*House of Quality*) berikut tahap-tahapnya :

1. Menghitung Nilai Tingkat Kepentingan (Importance Rating). Metode yang digunakan dalam menentukan nilai tingkat kepentingan adalah QFD yang dimana untuk mencari atribut produk untuk membobotkan atribut tersebut agar sesuai dengan keinginan konsumen[15]. Penentuan tingkat kepentingan menggunakan skala Likert yang berisi empat tingkatan jawaban terkait dengan persetujuan responden terhadap pernyataan yang diajukan dalam kuisioner[16]. Rumus yang dipakai untuk menghitung nilai mean dari setiap komponen karakter layanan adalah :

$$Y_i = \frac{(E1x1) + (F2x2) + (F3x3) + (F4x4)}{N} \tag{1}$$

Keterangan

- Yi : Skor Ekspetasi responden terhadap atribut pelayanan i
- E1 : Jumlah responden yang menjawab “Sangat tidak Setuju”
- E2 : Jumlah responden yang menjawab “Tidak Setuju”
- E3 : Jumlah responden yang menjawab “Setuju”
- E4 : Jumlah responden yang menjawab “Sangat Setuju”

2. Penentuan *Nilai Target (Goal)*. Target nilai yang ditetapkan oleh peneliti ditentukan pada setiap atribut yang dipersepsikan oleh penilaian kinerja konsumen. Dalam menetapkan nilai sasaran sesuai dengan kekuatan dan kelemahan masing-masing atribut kualitas pelayanan serta memperhatikan kondisi internal dan eksternal[17].
3. Menghitung Rasio Perbaikan (*Improvement Ratio*), pada tahap ini digunakan untuk mengetahui nilai apa yang harus dipenuhi oleh peneliti untuk mencapai tujuan yang ditetapkan. Dengan kata lain nilai ini ditunjukan untuk mengetahui besarnya perubahan atau perbaikan yang harus dilakukan. Apabila nilai kinerja lebih besar atau sama dengan nilai target maka tidak perlu perbaikan.[16] Berikut rumusnya :

$$Rasio\ Perbaikan = \frac{Nilai\ Target\ (Goal)}{Kinerja\ Produk} \tag{2}$$

4. Point penjualan (*Sales Point*). Pada tahap ini membahas mengenai kemampuan dalam menjual produk dengan menentukan keinginan dan kebutuhan pelanggan yang baik atau tidak ketika dipenuhi akan berdampak besar terhadap penjualan. Oleh karena itu data ini penting untuk ditentukan ketika penyusunan *House of Quality*[18].

Tabel 1. Nilai Poin Penjualan

No	Nilai	Keterangan
1	1	Tidak ada titik penjualan
2	1,2	Titik penjualan menengah
3	1,5	Titik penjualan kuat

5. Tentukan skala suku bunga dan standarkan skala suku kepentingan konsumen (*Customer Requirement Sacala/ Raw Weight*). Skala kepentingan kosumen merupakan gabungan nilai informasi dan data yang memberikan suatu tingkat kebutuhan dan keinginan pelanggan menurut peringkat kelompok pada tiga variabel yaitu tingkat minat konsumen, rasio perbaikan, dan nilai jual[19]. Berikut adalah rumus skala kepentingan konsumen :

$$RW = TK \times NT \times RP \tag{3}$$

Keterangan

- TKK : Tingkat Kepentingan (*Ratio Importance*)
- RP : Nilai Target (*Target Value*)
- TP : Rasio Perbaikan (*Improvement Ratio*)

Skala minat konsumen ini dinormalkan dengan menggunakan presentase (%). Berikut rumus normalisasi yang digunakan :

$$\frac{Bobot}{Jumlah\ Bobot} \tag{4}$$

6. Identifikasi korelasi untuk persyaratan teknis. Definisi relasi dipakai untuk mendefinisikan relasi antara persyaratan teknis, apakah hubungan itu positif (sinergis) atau negatif (kompetitif)[20]. Berikut Simbol yang akan digunakan adalah :



Tabel 2. Simbol Hubungan Antar Kebutuhan Teknis Correlations

+	Sangat berhubungan
-	berhubungan
	Tidak berhubungan

7. Hubungan analisa permintaan Konsumen dan kepentingan teknis (Matriks Korelasi/ matriks hubungan). Langkah ini melibatkan kekuatan hubungan antara kepentingan teknis dan kebutuhan konsumen[21]. Keduanya bisa menjadi hubungan yang sangat kuat, sedang atau lemah, simbol yang diterapkan ditunjukkan pada tabel dibawah :

Tabel 3. Simbol Hubungan Dengan Kebutuhan Teknis Relationships

	Strong	9
	Moderate	3
	Weak	1

8. *House of Quality* (HoQ). Untuk tahap ini, HOQ disusun menurut aturan dan ketentuan dengan apa hasil identifikasi oleh peneliti, data-data yang disusun berdasarkan apa yang telah dihitung dan diperoleh pada tahap sebelumnya[22].

Hasil Dan Pembahasan

Pada penelitian ini memerlukan data pendukung dalam memperoleh hasil yang dihendaki oleh para narasumber atau konsumen. Akumulasi data penelitian ini memakai data yang didapat dari penyebaran kuisioner atau angket. Sedangkan untuk proses pengolahan data penelitian menggunakan metode QFD (*Quality Funcion Deployment*) guna untuk mendapatkan hasil yang diharapkan oleh para konsumen.

Data yang diperoleh yaitu menyangkut pada seluruh komponen dan fitur dalam perancangan speedometer digital yang selanjutnya akan diketahui nilai point tertinggi dan terendah dari hasil penyebaran kuisioner tersebut[21], yang kemudian dilanjutkan dengan melakukan uji reliabilitas yang dimana akan memperlihatkan hasil pengukuran relative sama dari subyek yang sama, validitas data yang diperoleh dianggap untuk mengetahui seberapa akurat data yang diperoleh data mengungkapkan esensi dari apa yang diukur, selama aspek pengukurannya tetatp tidak berubah atau hasilnya tetap konsisten terus diuji[23]. Berdasarkan pengumpulan data selanjutnya dilakukan analiss dengan menggunakan metode untup tahap yang pertama yaitu :

1. Hasil Perhitungan Tingkat Kepentingan

Pada hasil perhitungan nilai kepentingan dibawah ini, terdapat skala bobot yang digunakan untuk menentukan tingkat kepentingan tersebut yaitu skala Likert meliputi 4 tingkat tanggapan terkait dengan persetujuan responden.

Tabel 4. Hasil Nilai Tingkat Kepentingan

Atribut	Tingkat Kepentingan
Penataan Indikator Sesuai dengan Kebutuhan Rancangan Speedometer Digital	4,35
Fitur Indikator Baterai	4,43
Diaplikasikannya Fitur Indikator Bensin pada Speedometer Digital	4,41
Diaplikasikannya Fitur Indikator Suhu Panas Pada Mesin Genset Berguna Bagi Pengendara	4,37
Diaplikasikannya Fitur Indikator Waktu	4,39
Diaplikasikannya Fitur Lampu Sein	4,53
Penggunaan Speedometer pada Sepeda Listrik Hybrid	4,53
Adanya Fitur Pengukur Kecepatan yang Diaplikasikan	4,47
Menggunakan Speedometer Digital dapat membantu pengendara	4,57

Fitur yang Diaplikasikan Pada Speedometer Digital	4,35
Adanya Speedometer Digital ini untuk Segi perawatannya	4,45
Dengan Menggunakan Speedometer Digital Dapat Diandalkan Sampai Masa Mendatang	4,31
Penggunaan Speedometer Digital ini dapa Digunakan dalam Jangka Waktu yang Lama	4,37
Menggunakan Bahan Fiber pada Cover Speedometer ini dapat mereduksi getaran dan aman pada rangkaiannya	4,25
Dengan Ketahanan Penataan Fitur pada Speedometer	4,35
Menggunakan Bahan Plastik Fiber pada Cover Speedometer dapat Tahan Lama	4,14
Desain Cover Speedometer Sesuai dengan Kebutuhan Rancangan Sepeda Listrik Hybrid	4,24
Tampilan Speedometer yang menggunakan plastik fiber	4,24
Desain Speedometer yang akan Diaplikasikan Pada Sepeda Listrik Hybrid	4,35
Speedometer Digital Menggunakan LED Lebih Cocok pada saat Diaplikasikan pada Rancangan Sepeda Listrik Hybrid	4,37
Desain Cover Speedometer Digital	2,08
Speedometer Digital dengan Menggunakan LED lebih cocok	4,73
Dengan Memberi warna Abu-abu pada Speedometer Digital	4,24

2. Hasil Dari Perhitungan Nilai Target (*Goals*)

Pada hasil perhitungan nilai target ini disesuaikan dengan tingkat kelemahan dan kelebihan setiap atribut kualitas dari produk yang akan dirancang oleh peneliti yaitu speedometer digital serta penulis sudah mempertimbangkan kondisi internal dan eksternal. Untuk penilaiannya yaitu Nilai 3 (memuaskan), Nilai 4 (Lebih Memuaskan), dan Nilai 5 (Sangat Memuaskan).

Tabel 5. Hasil Nilai Target

Atribut	Nilai Target
Penataan Indikator Sesuai dengan Kebutuhan Rancangan Speedometer Digital	4
Fitur Indikator Baterai	4
Diaplikasikannya Fitur Indikator Bensin pada Speedometer Digital	5
Diaplikasikannya Fitur Indikator Suhu Panas Pada Mesin Genset Berguna Bagi Pengendara	4
Diaplikasikannya Fitur Indikator Waktu	4
Diaplikasikannya Fitur Lampu Sein	5
Penggunaan Speedometer pada Sepeda Listrik Hybrid	5
Adanya Fitur Pengukur Kecepatan yang Diaplikasikan	5
Menggunakan Speedometer Digital dapat membantu pengendara	5
Fitur yang Diaplikasikan Pada Speedometer Digital	4
Adanya Speedometer Digital ini untuk Segi perawatannya	4
Dengan Menggunakan Speedometer Digital Dapat Diandalkan Sampai Masa Mendatang	4
Penggunaan Speedometer Digital ini dapa Digunakan dalam Jangka Waktu yang Lama	4
Menggunakan Bahan Fiber pada Cover Speedometer ini dapat mereduksi getaran dan aman pada rangkaiannya	5
Dengan Ketahanan Penataan Fitur pada Speedometer	3
Menggunakan Bahan Plastik Fiber pada Cover Speedometer dapat Tahan Lama	4
Desain Cover Speedometer Sesuai dengan Kebutuhan Rancangan Sepeda Listrik Hybrid	4
Tampilan Speedometer yang menggunakan plastik fiber	4
Desain Speedometer yang akan Diaplikasikan Pada Sepeda Listrik Hybrid	4
Speedometer Digital Menggunakan LED Lebih Cocok pada saat Diaplikasikan pada Rancangan Sepeda Listrik Hybrid	4
Desain Cover Speedometer Digital	4
Speedometer Digital dengan Menggunakan LED lebih cocok	3
Dengan Memberi warna Abu-abu pada Speedometer Digital	3

3. Hasil Dari Pehitungan Rasio Perbaikan



Dari hasil perhitungan rasio perbaikan ini penulis dapat mengetahui besarnya perubahan dan perbaikan yang harus dilakukan apabila nilai dari kinerja lebih besar, bila nilai target maka tidak perlu melakukan perbaikan lagi.

Tabel 6. Hasil Rasio Perbaikan

Atribut	Rasio Perbaikan
Penataan Indikator Sesuai dengan Kebutuhan Rancangan Speedometer Digital	1,09
Fitur Indikator Baterai	1,11
Diaplikasikannya Fitur Indikator Bensin pada Speedometer Digital	0,88
Diaplikasikannya Fitur Indikator Suhu Panas Pada Mesin Genset Berguna Bagi Pengendara	1,09
Diaplikasikannya Fitur Indikator Waktu	1,10
Diaplikasikannya Fitur Lampu Sein	0,91
Penggunaan Speedometer pada Sepeda Listrik Hybrid	0,91
Adanya Fitur Pengukur Kecepatan yang Diaplikasikan	0,89
Menggunakan Speedometer Digital dapat membantu pengendara	0,91
Fitur yang Diaplikasikan Pada Speedometer Digital	1,09
Adanya Speedometer Digital ini untuk Segi perawatannya	1,11
Dengan Menggunakan Speedometer Digital Dapat Diandalkan Sampai Masa Mendatang	1,08
Penggunaan Speedometer Digital ini dapa Digunakan dalam Jangka Waktu yang Lama	1,09
Menggunakan Bahan Fiber pada Cover Speedometer ini dapat mereduksi getaran dan aman pada rangkaiannya	1,06
Dengan Ketahanan Penataan Fitur pada Speedometer	0,87
Menggunakan Bahan Plastik Fiber pada Cover Speedometer dapat Tahan Lama	1,38
Desain Cover Speedometer Sesuai dengan Kebutuhan Rancangan Sepeda Listrik Hybrid	1,06
Tampilan Speedometer yang menggunakan plastik fiber	1,06
Desain Speedometer yang akan Diaplikasikan Pada Sepeda Listrik Hybrid	1,09
Speedometer Digital Menggunakan LED Lebih Cocok pada saat Diaplikasikan pada Rancangan Sepeda Listrik Hybrid	1,02
Desain Cover Speedometer Digital	1,02
Speedometer Digital dengan Menggunakan LED lebih cocok	0,91
Dengan Memberi warna Abu-abu pada Speedometer Digital	0,85

4. Hasil Dari Perhitungan Sales Point

Dari hasil perhitungan sales point ini telah ditentukan oleh penulis yang berdasarkan atribut yang dapat mempengaruhi perancangan speedometer digital ini, tingkat sales point yang telah ditentukan oleh penulis ialah Nilai 1 (Menunjukkan tidak ada kepuasan/ Penerimaan), Nilai 1,2 (Menunjukkan tengah/ Moderat kepuasan. Penerimaan), dan Nilai 1,5 (Menunjukkan ada kepuasan. Penerimaan tinggi)

Tabel 7. Hasil Sales Point

Atribut	Rasio Perbaikan
Penataan Indikator Sesuai dengan Kebutuhan Rancangan Speedometer Digital	1
Fitur Indikator Baterai	1
Diaplikasikannya Fitur Indikator Bensin pada Speedometer Digital	1
Diaplikasikannya Fitur Indikator Suhu Panas Pada Mesin Genset Berguna Bagi Pengendara	1
Diaplikasikannya Fitur Indikator Waktu	1
Diaplikasikannya Fitur Lampu Sein	1
Penggunaan Speedometer pada Sepeda Listrik Hybrid	1,2
Adanya Fitur Pengukur Kecepatan yang Diaplikasikan	1,2
Menggunakan Speedometer Digital dapat membantu pengendara	1,2
Fitur yang Diaplikasikan Pada Speedometer Digital	1
Adanya Speedometer Digital ini untuk Segi perawatannya	1
Dengan Menggunakan Speedometer Digital Dapat Diandalkan Sampai Masa Mendatang	1
Penggunaan Speedometer Digital ini dapa Digunakan dalam Jangka Waktu yang Lama	1

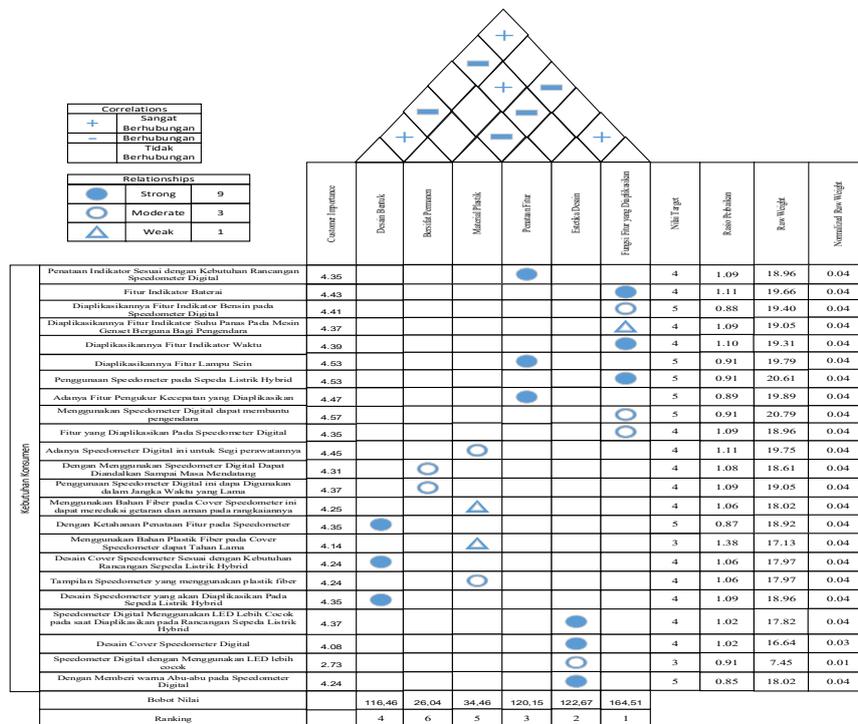


Menggunakan Bahan Fiber pada Cover Speedometer ini dapat mereduksi getaran dan aman pada rangkaiannya	1
Dengan Ketahanan Penataan Fitur pada Speedometer	1,2
Menggunakan Bahan Plastik Fiber pada Cover Speedometer dapat Tahan Lama	1
Desain Cover Speedometer Sesuai dengan Kebutuhan Rancangan Sepeda Listrik Hybrid	1,2
Tampilan Speedometer yang menggunakan plastik fiber	1
Desain Speedometer yang akan Diaplikasikan Pada Sepeda Listrik Hybrid	1
Speedometer Digital Menggunakan LED Lebih Cocok pada saat Diaplikasikan pada Rancangan Sepeda Listrik Hybrid	1
Desain Cover Speedometer Digital	1
Speedometer Digital dengan Menggunakan LED lebih cocok	1
Dengan Memberi warna Abu-abu pada Speedometer Digital	1,2

5. Hasil HOQ (House of Quality)

Dari hasil HOQ ini dapat memberikan informasi yang dibutuhkan oleh konsumen, karakteristik teknis, tujuan produk yang ingin dikembangkan oleh penulis. Dari semua informasi yang telah tersaji berguna untuk mengembangkan produk yang lebih baik dan memberi inovasi tentang apa yang akan dikembangkan oleh penulis.

Data *Customer Needs* selanjutnya dijadikan data untuk pembuatan *Planning Matrix*, langkah-langkah pembuatan *Planning Matrix* adalah *Importance to Customer* dengan penentuan modus tingkat kepentingan dari hasil penyebaran kuisioner penelitian[24]. Setelah itu dilakukan *Current Satisfaction Performance* yang dinilai tersebut diambil dari tingkat kepuasan dari *Current Satisfaction Performance* antara *ustomer Needs*, langkah selanjutnya menentukan nilai *Goal* yang mengacu kepada *Importance to Customer* apakah dapat diperbaiki atau tidak, maka nilai tersebut didapatkan dari hasil analisa penulis, setelah penentuan nilai *Goal* maka dilakukan *Improvement Ratio* yang acuannya dari *Current Satisfaction Performance* dan nilai goal. Sales point dilakukan untuk mengidentifikasi kemampuan dari atribut kebutuhan konsumen yang dijadikan kelebihan yang ditentukan oleh produsen, dan dilakukan perhitungan *Raw Weight and Normalized Raw Weight* yang diambil dari hasil perhitungan *Importance to Customer*, *Sales Point*, dan *Improvement Ratio*. Hasil dari langkah-langkah *Planning Matrix* tersebut selanjutnya didapatkan prioritas utama[25][26].



Gambar 1. Hasil HOQ (House of Quality)

6. Hasil Desain Cover dan Penataan Fitur Speedometer Digital

Dari hasil penelitian yang dilakukan dengan cara penyebaran kuisioner dan diolah dengan menggunakan metode QFD, desain cover dan penataan fitur yang dipilih oleh para responden perolehan paling banyak ialah dengan desain dan penataan seperti dibawah ini.





Gambar. 2. Desain Cover Speedometer Digital



Gambar. 3 Penataan Fitur Indikator

Simpulan

Hasil penelitian diatas dapat ditarik kesimpulan. Hasil analisis QFD nilai atribut terpenting adalah “Menggunakan Speedometer Digital dapat membantu pengendara” dengan nilai 4,57 dan tingkat kepentingan terendah adalah “Speedometer Digital dengan Menggunakan LED lebih cocok” dengan nilai 2,73, hasil penelitian analisis QFD nilai atribut tertinggi untuk rasio perbaikan adalah “Fitur Indikator Baterai” yang bernilai 1,11 dan untuk nilai terendah ialah “Dengan Memberi warna Abu-abu pada Speedometer Digital” dengan nilai 1,11, Hasil penilitan analisis QFD berdasarkan rancangan speedometer digital pada atribut yang sesuai sehingga perlu diperbaiki. Berdasarkan target dari respon teknis yang perlu ditingkatkan ialah dengan menggunakan speedometer digital dapat diandalkan sampai masa mendatang dan penggunaan speedometer digital ini dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama, speedometer ini bersifat permanen agar dapat digunakan setiap saat. Untuk desain cover dan penataan fitur yang terpilih dan mendapatkan perolehan paling banyak ialah desain gambar nomer 2.

Daftar Pustaka

- [1] F. L. Sanjaya, “Analisa Motor Listrik Dengan Beban Maksimal Penumpang Dengan Kecepatan Maksimal,” *Nozzle J. Mech. Eng.*, vol. 5, pp. 145–146, 2018.
- [2] S. Rani, “Implementasi Speedometer Digital Pada Mobil Listrik Menggunakan Arduino Uno,” vol. 1, no. 3, pp. 269–274, 2021.
- [3] A. B. Sulisty, N. W. Gautama, M. B. Dwifa, and I. Putu, “Perancangan Alat Uji Speedometer Portable Berbasis Arduino Guna Menunjang Pengujian Kendaraan Bermotor Keliling,” vol. 9, no. 1, pp. 1–10, 2022, doi: 10.46447/ktj.v9i1.428.
- [4] A. Pérez, *Perancangan Alat Pengupas Mete Dengan Pendekatan Quality Function Deployment (QFD) Dan Value Engineering*, vol. 5, no. 1. 2017.
- [5] F. Ardani, R. Ginting, and A. Ishak, “Perancangan Desain Produk Spring Bed Dengan Menggunakan,” *e-Jurnal Tek. Ind. FT USU*, vol. 5, no. 1, pp. 1–6, 2014.
- [6] S. G. Partiw, *Designing Cashew Peeling Tool Using Quality Function Deployment (QFD) And Value Engineering Approach*. 2017.
- [7] A. A. Pratiwi, B. M. Wibawa, and I. Baihaqi, “Identifikasi Sepeda Motor Listrik Terhadap Niat Membeli: Kasus di Indonesia,” *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 9, no. 1, 2020, doi: 10.12962/j23373520.v9i1.50819.
- [8] A. Fauzi, “Analisa Konsumsi Daya Motor Listrik Pada Sepeda Motor Hybrid Dengan Variasi Laju Kecepatan Berbasis Microcontroller,” *Skripsi*, no. Tegal : Universitas Pancasakti Tegal, 2020.
- [9] A. Presetya and R. Alfaiz, “Alat Monitoring Persentase Baterai dan Suhu Baterai Pada Sepeda Listrik

- Berbasis IoT AMOPEBASU : Alat Monitoring Persentase Baterai dan Suhu Baterai Pada Sepeda Listrik Berbasis IoT,” *Univ. Islam Indones.*, no. 18524021, pp. 1–72, 2022.
- [10] T. Rahajoeningroem and R. S. Muslim, “Alat Pengukur Kecepatan Digital dan Lampu Indikator Nirkabel pada Jacket Pengendara Sepeda Digital Speedometers and Wireless Indicator Lights on Cyclist Jackets,” vol. 6, no. 2, p. 23, 2018.
- [11] A. NUR, “Penerapan Metode Quality Function Deployment Untuk Peningkatan Kualitas Produk Umkm Batik Pakis Asia Kota Tarakan,” *γ787*, no. 8.5.2017, pp. 2003–2005, 2022.
- [12] S. Rochman and M. N. A. Mukhtar, “Tibuana Journal of applied Industrial Engineering-University of PGRI Adi Buana p- ISSN 2622-2027 Influence Of Contextual Factors Tibuana Journal of applied Industrial Engineering-University of PGRI Adi Buana p- ISSN 2622-2027 e- ISSN 2622-2035,” *J. Appl. Ind. Eng.*, vol. 02, no. 1, pp. 38–44, 2019.
- [13] J. V. Hutagaol, D. Setiawan, and H. Eteruddin, “Perancangan Sistem Monitoring Kendaraan Listrik,” *J. Tek.*, vol. 16, no. 1, pp. 96–102, 2022.
- [14] M. A. A. Azhari, C. SW, and L. Irianti, “Rancangan Produk Sepatu Olahraga Multifungsi Menggunakan Metode Quality Function Deployment (Qfd),” *J. Online Inst. Teknol. Nas.*, vol. 4, no. 3, pp. 241–252, 2015.
- [15] T. Koesdijati and M. N. Ali M, “Pengembangan Alat Bantu Latihan Untuk Proses Rehabilitasi Bagi Pasien Pasca Stroke,” *Wahana*, vol. 69, no. 2, pp. 13–20, 2017, doi: 10.36456/wahana.v69i2.1063.
- [16] M. Anggraini, “Evaluasi Kualitas Produk Pada Industri Kerajinan Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD) (Studi kasus pada industri kerajinan batik di Yogyakarta),” *Spektrum Ind.*, vol. 15, no. 1, p. 37, 2017, doi: 10.12928/si.v15i1.6179.
- [17] Eni, “濟無No Title No Title No Title,” *Angew. Chemie Int. Ed. 6(11)*, 951–952., no. Mi, pp. 5–24, 1967.
- [18] S. Lestariningsih and J. Jono, “Penggunaan Metode Quality Function Deployment (Qfd) Dalam Redesain Kompor Batik Elektrik ÆÆkombatrikæ ,” *J. Rekayasa Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2019, doi: 10.37631/jri.v1i1.58.
- [19] M. Basuki, S. Aprilyanti, A. Azhari, and E. Erwin, “Perancangan Ulang Alat Perontok Biji Jagung dengan Metode Quality Function Deployment,” *J. INTECH Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, vol. 6, no. 1, pp. 23–30, 2020, doi: 10.30656/intech.v6i1.2196.
- [20] T. Prihatini and L. Singgih, “Peningkatan Kualitas Layanan Vsat Di Pt Xyz Dengan Metode Integrasi Quality Function Deployment (Qfd) Dan Analisis Investasi,” pp. 1–8, 2015.
- [21] S. Hartanto, “Perguruan Tinggi Dengan Metode Quality Function Deployment (Qfd) Perguruan Tinggi Dengan Metode Quality Function Deployment (Qfd),” 2008.
- [22] N. Dyana, “Analisis Qfd (Quality Function Deployment) Untuk Perbaikan Produk Thai Tea Merek Kaw-Kaw Di Ukm Waralaba Di Landungsari, Malang,” *J. Valtech (Jurnal Mhs. Tek. Ind.)*, vol. Vol. 3 No., no. 2, pp. 153–159, 2020.
- [23] P. Priyono and F. Yuamita, “Pengembangan Dan Perancangan Alat Pemotong Daun Tembakau Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD),” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. III, pp. 137–144, 2022.
- [24] T. M. Massaro, “Penerapan Metode Qfd (Quality Function Deployment) Terhadap Produk Fish Nugget,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 12 Suppl 1, no. 9, pp. 1–29, 2005.
- [25] Y. K. Wagiono and Hamrah, “Metode Quality Function Deployment (QFD) untuk Informasi Penyempurnaan Perakitan Varietas Melon,” *J. Agribisnis dan Ekon. Pertan.*, vol. 1, no. 2, pp. 48–57, 2007.
- [26] A. A. Muis, D. Kurniawan, F. Ahmad, and T. A. Pamungkas, “Rancangan Meja Pengatur Ketinggian Otomatis Menggunakan Pendekatan Antropometri Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD),” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. II, pp. 114–122, 2022.