



PAPER – OPEN ACCESS

Aplikasi Metode Quality Function Deployment pada Perancangan Alat Terapi Kaki

Author : Rosnasi Ginting, dkk
DOI : 10.32734/ee.v6i1.1839
Electronic ISSN : 2654-7031
Print ISSN : 2654-7031

Volume 6 Issue 1 – 2023 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Aplikasi Metode *Quality Function Deployment* pada Perancangan Alat Terapi Kaki

Rosnani Ginting, Anggun Murti Tirtayasa, Rinaldi Silalahi

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jalan Dr. T. Mansyur No. 9, Padang Bulan, Medan 20222, Indonesia

rosnani@usu.ac.id, angguntirtayasa30@gmail.com, rinaldisilalahi83@gmail.com

Abstrak

Walking aid adalah alat terapi kaki bertujuan untuk membantu dalam proses pemulihan pada pasien yang mengalami cedera atau gangguan tulang dan otot pada tubuh bagian bawah. Kendala atau keluhan dari fisioterapis dan pasien. Maka perlu perbaikan rancangan alat tersebut menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD). QFD digunakan untuk meningkatkan kualitas dari produk dirancang agar memenuhi keluhan konsumen. Karakteristik teknis diurutkan dari tingkat mobilitas alat saat digunakan dan kenyamanan penggunaan alat, Kekuatan produk terhadap beban yang diterima saat produk digunakan dan seberapa lama alat terapi kaki digunakan.

Kata Kunci: *Quality Function Deployment*; *Walking Aid*

Abstract

Walking aid is a foot therapy tool that aims to assist in the recovery process for patients who have suffered injuries or bone and muscle disorders in the lower body. Constraints or complaints from physiotherapists and patients. So it is necessary to improve the design of the tool using the *Quality Function Deployment* (QFD) method. QFD is used to improve the quality of products designed to meet consumer complaints. The technical characteristics are sorted from the level of mobility of the device when used and the comfort of using the tool, the strength of the product against the load received when the product is used and how long the foot therapy device is used.

Keywords: *Quality Function Deployment*; *Walking Aid*

1. Pendahuluan

Gerakan berjalan merupakan fungsi penting bagi manusia dan membutuhkan bantuan, terutama bagi lansia yang mengalami penurunan fungsi tubuh atau kondisi sakit. Salah satu masalah yang sering terjadi adalah penurunan keseimbangan tubuh. Banyak dari mereka yang mengalami kesulitan berjalan disebabkan oleh melemahnya kekuatan otot pada bagian tubuh yang bergerak, seperti lengan, tangan, tungkai, dan kaki. Jika kondisi tersebut juga disertai dengan penyakit degeneratif seperti osteoporosis, parkinson, pascastroke, nyeri lutut, atau patah tulang, maka kesulitan berjalan semakin bertambah [1].

Proses penyembuhan pasien yang mengalami cedera atau gangguan pada tulang dan otot bagian bawah seringkali memerlukan penggunaan alat terapi. Salah satu alat terapi yang umum digunakan adalah *walking aid*. Namun, penggunaan alat terapi kaki ini seringkali menimbulkan beberapa masalah, baik bagi fisioterapis maupun pasien. Beberapa masalah yang sering dihadapi adalah ketidaksesuaian ukuran produk dengan pengguna, desain produk yang menghambat mobilitas pengguna, dan pegangan yang tidak nyaman.

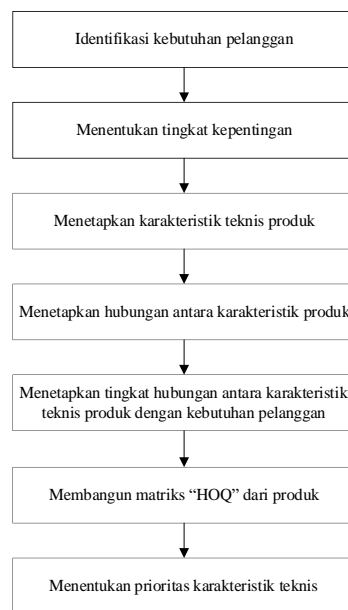
Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang alat fisioterapi yang dikhususkan untuk pasien dengan cedera pada kaki. Harapannya, alat terapi kaki yang dirancang dapat mengatasi keluhan-keluhan pelanggan terhadap alat sebelumnya. Dalam penelitian ini, masalah tersebut akan diselesaikan dengan menggunakan metode QFD dimana ini adalah teknik yang digunakan dalam perencanaan dan pengembangan produk terintegrasi. Metode ini memungkinkan tim pengembangan untuk dengan jelas mengidentifikasi keinginan dan kebutuhan pelanggan, serta mengevaluasi kemampuan produk atau layanan yang diusulkan secara sistematis dalam memenuhi kebutuhan tersebut [2].

QFD merupakan cara untuk meningkatkan kualitas barang atau jasa dengan memahami kebutuhan konsumen dan menghubungkannya kepada atribut pembuatan produk [3]. Penelitian yang dilakukan oleh Antonius, dkk. dengan judul "Perancangan Kursi Tangga Menggunakan Metode *Quality Function Deployment*" menggunakan QFD untuk mendapatkan variabel produk, sehingga pada pengembangan produk Kursi Tangga, prioritas diberikan pada variabel kebutuhan konsumen [4].

Penelitian lain yang berjudul "Perancangan Alat Penyadap Karet di Kabupaten Langkat Sumatera Utara dengan Metode *Quality Function Deployment* (QFD) dan Model Kano" menjelaskan bahwa QFD digunakan untuk menentukan kebutuhan konsumen dan menerjemahkannya menjadi karakteristik teknis, yang menjadi dasar perbaikan dalam rancangan produk [5]. Penerapan QFD pada industri manufaktur dan industri jasa memiliki fokus yang sama, yaitu kepuasan pelanggan dan perbaikan kualitas melalui identifikasi kebutuhan dan keinginan pelanggan. Struktur QFD umumnya menggunakan rumah mutu agar dapat karakteristik teknis berkualitas dan sesuai konsumen [6] [7].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit XYZ. Penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif, dengan jenis penelitian survei (*survey research*) dimana teknik *survey* digunakan sebagai alat yang akan dijawab oleh responden [8]. Objek penelitian yang diamati produk sejenis alat terapi kaki yang bertujuan untuk membantu proses rehabilitasi berjalan atau berdiri pasien Fisioterapi Rumah Sakit XYZ Tebing Tinggi. Metodologi terstruktur yang digunakan pada penelitian ini disusun sesuai dengan metode QFD terlihat pada Gambar 1 [9].



Gambar 1. Diagram Alir Metode QFD

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan dalam pengendalian kualitas produk Kabel NYA di PT XYZ menggunakan metode *Six Sigma* adalah sebagai berikut:

3.1. Identifikasi Keinginan Konsumen

Dalam rangka mengidentifikasi kebutuhan pelanggan, kami melakukan penyebaran kuesioner terbuka kepada 10 responden. Kuesioner ini disusun berdasarkan metode yang dikembangkan oleh Kevin Otto & Kristin Wood (2001), dengan tujuan untuk memperoleh pemahaman mengenai kebutuhan konsumen terhadap desain produk. Tabel 1 berikut ini memberikan rincian atribut-atribut yang menjadi kebutuhan pelanggan yang teridentifikasi melalui kuesioner tersebut [10][11].

Tabel 1. Kebutuhan Pelanggan

No.	Variabel Kebutuhan
1	Bahan pegangan produk adalah Karet
2	Bahan rangka produk adalah <i>Stainless</i>
3	Tinggi produk dapat <i>Adjustable</i>
4	Berat produk adalah 4,5 kg
5	Lebar penyangga adalah 10 cm
6	Fungsi tambahan alat terapi kaki adalah memiliki tempat dudukan
7	Alat terapi kaki mempunyai fungsi sebagai alat bantu berjalan dan berdiri

3.2. Penentuan tingkat kepentingan atribut

Nilai pentingnya terhadap karakteristik produk didapatkan melalui nilai yang paling sering muncul pada kuesioner tertutup, berdasarkan frekuensi jawaban responden yang paling tinggi terhadap setiap atribut.

Tabel 2. Tingkat Kepentingan Kebutuhan Pelanggan

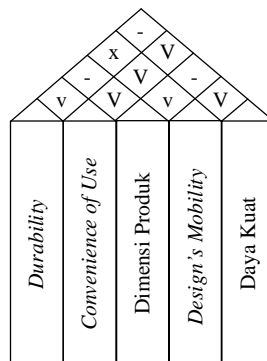
No.	Variabel Kebutuhan	Frekuensi Skala Pengukuran					Tingkat Kepentingan
		1	2	3	4	5	
1	Bahan pegangan alat terapi kaki adalah karet	0	0	2	4	4	5
2	Bahan rangka alat terapi kaki adalah <i>stainless</i>	0	0	3	6	1	4
3	Tinggi alat terapi kaki dapat <i>adjustable</i>	1	2	3	4	0	4
4	Berat alat terapi kaki adalah 4,5 kg	1	1	5	3	0	3
5	Lebar penyangga tangan alat terapi kaki adalah 10 cm	0	0	3	4	3	4
6	Fungsi tambahan alat terapi kaki adalah memiliki tempat dudukan	0	0	3	3	4	5
7	Alat terapi kaki mempunyai fungsi sebagai alat bantu berjalan dan berdiri	0	0	0	5	5	5

3.3. Penetapan karakteristik teknis

Penentuan karakteristik teknis produk dilakukan dengan wawancara dan diskusi dengan Dokter spesialis di Rumah Sakit XYZ. Karakteristik teknik dalam memenuhi kebutuhan pembeli: *Durability*, *Convenience of Use*, Dimensi Produk, *Design's Mobility*, Daya Kuat.

3.4. Penentuan hubungan antar karakteristik teknis

Tahap ini menentukan *tingkat koneksi* setiap karakteristik teknis, untuk menganalisis apakah terdapat hubungan yang kuat, sedang, atau lemah antara karakteristik-karakteristik tersebut. Tingkat hubungan antar karakteristik teknis ditentukan menggunakan metode aturan *ranking roof* (misalnya V = sangat kuat, v = kuat, x = lemah, X = sangat lemah, - = tidak ada hubungan).



Gambar 2. Hubungan antar karakteristik teknis

3.5. Penentuan hubungan antara karakteristik teknis dengan atribut produk

Dalam konteks ini, nilai maksimum digunakan untuk menunjukkan tingkat kelancaran bagi tim perancang dalam mengidentifikasi karakteristik teknis yang paling berpengaruh terhadap kepuasan konsumen, seperti yang terlihat dalam Gambar 2. Tingkat korelasi antara preferensi konsumen dan karakteristik teknis produk ditentukan menggunakan aturan skala peringkat (misalnya 0 = tidak ada, 1 = rendah, 3 = sedang, 9 = tinggi).

	Durability	Convenience of Use	Dimensi Produk	Design's Mobility	Daya Kuat
Bahan pegangan Alat Terapi Kaki terbuat Karet	9	9	0	9	9
Bahan rangka Alat Terapi Kaki adalah <i>Stainless</i>	9	3	3	9	9
Tinggi Alat Terapi Kaki dapat <i>adjustable</i>	0	9	9	9	3
Berat Alat Terapi Kaki 4,5 kg	3	9	9	9	3
Lebar penyangga alat terapi kaki adalah 10 cm	1	9	9	9	9
Fungsi tambahan alat terapi kaki mempunyai tempat duduk	0	9	0	9	0
Alat terapi kaki mempunyai fungsi sebagai alat bantu berjalan dan berdiri	0	9	3	9	0

Gambar 3. Hubungan antar karakteristik teknis dengan kebutuhan pelanggan

3.6. Membangun matriks HoQ

Dalam pembangunan *House of Quality* (HoQ), diperlukan perhitungan ukuran kinerja yang meliputi tingkat kesulitan, derajat kepentingan, dan perkiraan biaya. Tingkat kesulitan ditentukan berdasarkan hubungan antara karakteristik teknis yang ada. Proses perhitungannya melibatkan penjumlahan bobot dari semua nilai hubungan, yang kemudian dibagi dengan jumlah total bobot setiap karakteristik teknis [13]. Berikut adalah rentang dan tingkat kesulitan yang ditetapkan:

- Rentang 0 - 5%: tingkat kesulitan = 1
- Rentang 6 - 11%: tingkat kesulitan = 2
- Rentang 12 - 17%: tingkat kesulitan = 3
- Rentang 18 - 23%: tingkat kesulitan = 4
- Rentang > 24%: tingkat kesulitan = 5

Untuk menghitung nilai tingkat kesulitan, langkah awalnya adalah menghitung total bobot untuk setiap hubungan antara karakteristik teknis. Selanjutnya, rumus yang telah ditentukan digunakan untuk menghitung tingkat kesulitan pada setiap karakteristik teknis.

$$\text{Tingkat kesulitan} = \frac{\text{Bobot karakteristik teknis}}{\text{Total bobot karakteristik teknis}} \times 100 \quad (1)$$

Berikut rekap hasil perhitungan tingkat kesulitan untuk setiap karakteristik teknis:

Tabel 3. Tingkat kesulitan setiap karakteristik teknis

Karakteristik Teknis	Bobot	Persentase Kesulitan (%)	Tingkat Kesulitan
Durability	8	17	3
Convenience of Use	12	26	5
Dimensi Produk	6	13	3
Design's Mobility	12	26	5
Daya Kuat	8	17	3
Total	46		

Dalam menghitung nilai derajat kepentingan, langkah awalnya adalah menghitung bobot untuk setiap hubungan antara atribut produk dan karakteristik teknis. Kemudian, menggunakan rumus, derajat kepentingan dihitung untuk setiap atribut produk dengan karakteristik teknis.

$$\text{Derajat kepentingan} = \frac{\text{Bobot karakteristik teknis dengan atribut}}{\text{Total bobot karakteristik teknis dengan atribut}} \times 100\% \tag{2}$$

Dengan menggunakan rumus 2 dapat dihitung derajat kepentingan dari tiap karakteristik teknisnya, dimana hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Derajat Kepentingan setiap karakteristik teknis

Karakteristik Teknis	Bobot	Derajat Kepentingan
<i>Durability</i>	22	11
<i>Convenience of Use</i>	57	27
Dimensi Produk	33	16
<i>Design's Mobility</i>	63	30
Daya Kuat	33	16
Total	208	

Perhitungan biaya dilakukan dengan mempertimbangkan faktor tingkat kesulitan. Semakin rumit karakteristik teknis tersebut, semakin tinggi alokasi biayanya. Perkiraan biaya dinyatakan dalam persentase dan dipengaruhi oleh pertimbangan-pertimbangan dari tim perancang. Untuk menghitung perkiraan biaya, langkah pertama adalah menghitung total bobot tingkat kesulitan, setelah itu digunakan rumus berikut untuk perhitungan perkiraan biaya.

$$\text{Perkiraan biaya} = \frac{\text{Tingkat kesulitan karakteristik teknis}}{\text{Total tingkat kesulitan}} \times 100\% \tag{3}$$

Dengan menggunakan rumus 3 didapat persentase perkiraan biaya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Perkiraan biaya tiap karakteristik teknis

Karakteristik Teknis	Bobot Tingkat Kesulitan	Perkiraan Biaya
<i>Durability</i>	3	16
<i>Convenience of Use</i>	5	26
Dimensi Produk	3	16
<i>Design's Mobility</i>	5	26
Daya Kuat	3	16
Total	19	

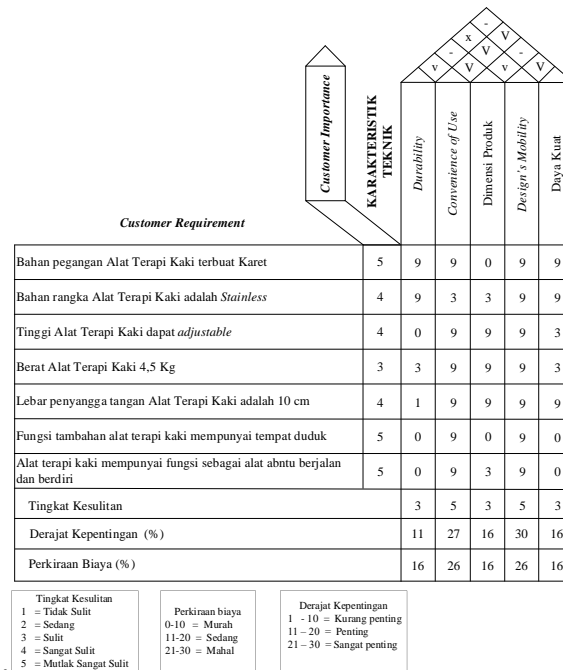
3.7. Penentuan target

Pada tahap ini, ditetapkan target yang ingin dicapai untuk mengukur parameter karakteristik teknis. Tujuannya adalah untuk menghasilkan produk yang dapat memenuhi keinginan konsumen dan melampaui produk pesaing.

Tabel 6. Target yang ingin dicapai

Faktor	TR1	TR2	TR3	TR4	TR5
Tingkat Kesulitan	3	5	3	5	3
Derajat Kepentingan (%)	11	27	16	30	16
Perkiraan Biaya (%)	16	26	16	26	16

Setelah itu, *House of Quality* dapat digambarkan sebagai gabungan dari semua karakteristik teknis dan atribut yang diinginkan oleh konsumen. Semua elemen ini direpresentasikan dalam sebuah rumah mutu menggunakan metode QFD.



Gambar 4. Quality Function Deployment Alat Terapi Kaki

Kepentingan karakteristik teknis diperkirakan menggunakan nilai tingkat kesulitan, dan derajat kepentingan (Murugan, 2022). Berdasarkan hasil perhitungan yang telah ditunjukkan pada Gambar 4. Karakteristik teknis diurutkan seperti berikut, *design's mobility* dengan tingkat perbaikan 5 dan derajat kepentingan 30, *convenience of use* dengan tingkat perbaikan 5 dan derajat kepentingan 27, dimensi produk dan daya kuat memiliki tingkat perbaikan 3 dan derajat kepentingan 16, dan terakhir durability dengan tingkat perbaikan 5 dan derajat kepentingan 30.

Perbaikan pada rancangan Alat Terapi Kaki didasari prioritas kepentingan karakteristik teknis dengan tetap memperhatikan kebutuhan pelanggan [13]. Berdasarkan hasil QFD, fokus perbaikan alat terapi kaki adalah pada *design's mobility* dan *convenience of use* [14]. Peningkatan mobilitas desain alat terapi kaki dengan memodifikasi kerangka utama Alat Terapi Kaki. Kerangka alat terapi kaki disederhanakan untuk memberikan ruang yang lebih pada pengguna, dan memberikan jangkauan yang lebih luas saat alat digunakan oleh pengguna. Perbaikan rancangan alat untuk memberikan kenyamanan untuk pengguna adalah dengan menambahkan tumpuan lengan dari busa dan mengganti bahan pegangan alat agar tidak licin saat digunakan menjadi karet. Karet juga dimasukkan kedalam pipa pegangan sehingga lebih tahan saat diberikan tekanan.



Gambar 5. Rancangan Alat Terapi Kaki

4. Kesimpulan

Karakteristik teknis yang dihasilkan pada QFD Fase 1 adalah *durability*, *convenience of use*, dimensi produk, *design's mobility*, dan daya kuat. Karakteristik teknis yang paling penting untuk segera diperbaiki adalah karakteristik teknik *convenience of use* dan *design's mobility* dikarenakan memiliki tingkat kesulitan mutlak sangat sulit dengan nilai 5, memiliki derajat kepentingan sangat penting dengan nilai 27 dan 30, dan perkiraan biaya sebesar 26%. Perbaikan desain alat terapi kaki dilakukan dengan memodifikasi kerangka utama agar lebih sederhana. Kemudian penambahan tumpuan lengan dari busa dan mengganti bahan pegangan tangan menjadi karet.

Referensi

- [1] Djumhariyanto. D. 2016. Pengembangan Alat Bantu Jalan (WALKER) Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD). Jurnal Flywheel. 7(1):35-44.
- [2] Cohen, Lou. 1937. Quality Function Deployment How to Make QFD Work For You. New York: Addison-Wesley Publishin Company.
- [3] Ginting, Rosnani, Perancangan dan Pengembangan Produk. Medan: USU Press, 2018.
- [4] Sugianto, Antonius, Ngesti Yuwono, and Kristianus Satriawan. "Perancangan Kursi Tangga Menggunakan Metode Quality Function Deployment." Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran dan Ilmu Kesehatan 4.2 (2020): 229-236.
- [5] Ginting, Rosnani, Ikhsan Siregar, and Terang Ukur HS Ginting. "Perancangan alat penyadap karet di kabupaten langkat Sumatera Utara dengan metode Quality Function Deployment (QFD) dan model Kano." J@ ti Undip: Jurnal Teknik Industri 10.1 (2015): 33-40.
- [6] Ginting, Rosnani, Quality Function Deployment, Medan: USU Press, 2016.
- [7] Ginting, Rosnani, et al. "Aplikasi Metode Quality Function Deployment pada Produk Stetoskop Wireless" In: Seminar Nasional Teknik Industri (SENTI) UGM, 2021.
- [8] Sukaria Sinulingga, Metode Penelitian. Medan: USU Press, 2018.
- [9] Rahmayanti, dkk. Perancangan Produk dan Aplikasinya. Padang: LPTIK. 2018.
- [10] Otto, Kevin & Wood, Kristin. Product Design: Techniques in Reverse Engineering and New Product Development, 2001.
- [11] Ginting, Rosnani. 2020. Kuesioner Alat Ukur Kepuasan Konsumen Terhadap Produk. Medan: USU Press.
- [12] Rosnani, G.; Ukurta, T.; Nismah, P. "Integration of Quality Function Deployment and Value Engineering: A Case Study of Designing A Texon Cutting Tool." Songklanakarin Journal of Science and Technology, pp. 8-30, 2019.
- [13] Murugan, Manivel, and Sankaran Marisamynathan. "Elucidating the Indian customers requirements for electric vehicle adoption: An integrated analytical hierarchy process–Quality Function Deployment approach." Case Studies on Transport Policy, vol. 10, no. 2, pp. 1045-1057, 2022.
- [14] AlGeddawy, Tarek, Mohamed Abbas, and Hoda ElMaraghy. "Design for Mobility–A Customer Value Creation Approach." Procedia CIRP, vol. 16, pp. 128-133, 2014.