



PAPER – **OPEN ACCESS**

Perancangan OrthoMove Arm Berbasis Metode Quality Function Deployment (QFD)

Author : Zavira Octavia Saragih, et al
DOI : 10.32734/ee.v9i2.2753
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 9 Issue 2 – 2026 TALENTA Conference Series: Energy & 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



Perancangan OrthoMove Arm Berbasis Metode *Quality Function Deployment* (QFD)

Zavira Octavia Saragih*, Salsa Aurelya, Silvi Angraini, Wandu Wahyudi Nainggolan

Program Studi Sarjana Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara, Jln. Dr. T. Mansyur No. 9 Padang Bulan, Medan 20155, Indonesia

zavirasaragih@gmail.com, aurelyasalsa3@gmail.com, smarasilvi24@gmail.com, nainggolanwanduwahyudi@gmail.com

Abstrak

Permintaan terhadap alat rehabilitasi yang praktis dan efektif terus meningkat seiring bertambahnya kasus gangguan gerak lengan akibat cedera, aktivitas kerja, dan kondisi *pasca stroke*, sementara banyak alat terapi yang tersedia masih memiliki keterbatasan pada akurasi pengukuran, kenyamanan penggunaan, dan pemantauan perkembangan latihan sehingga proses rehabilitasi menjadi kurang optimal dan sulit dilakukan secara mandiri di rumah. OrthoMove Arm dikembangkan sebagai solusi alat rehabilitasi lengan berbasis elastisitas yang mampu mengintegrasikan fungsi latihan, kenyamanan, dan monitoring dalam satu sistem. Produk ini menggunakan karet *latex* sebagai media latihan dengan variasi beban, pegangan ergonomis berbahan busa EVA untuk meningkatkan kenyamanan, serta *smart digital* ROM yang mampu mengukur dan memantau rentang gerak lengan secara *real-time*. Selain itu, produk ini dilengkapi dengan *posture corrector* untuk menjaga posisi tubuh tetap stabil selama latihan berlangsung. Perancangan produk dilakukan dengan mengadopsi pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD) untuk menginterpretasikan kebutuhan serta harapan pelanggan ke dalam spesifikasi teknis yang disusun secara terstruktur. Proses ini didukung oleh pengolahan data yang dikumpulkan melalui kuesioner terbuka maupun tertutup. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar atribut produk telah sesuai dengan kebutuhan pengguna, terutama pada aspek kenyamanan, fitur digital, dan stabilitas penggunaan, sehingga OrthoMove Arm mampu memberikan solusi rehabilitasi yang lebih terukur dan efektif.

Kata Kunci: OrthoMove Arm; *Quality Function Deployment* (QFD); Rehabilitasi

Abstract

The need for practical and effective rehabilitation devices continues to increase along with the growing number of upper limb mobility disorders caused by injuries, repetitive work activities, and post-stroke conditions, while many existing therapy tools still have limitations in measurement accuracy, user comfort, and progress monitoring, making rehabilitation less optimal and difficult to perform independently at home. OrthoMove Arm is developed as an upper limb rehabilitation device based on elastic resistance that integrates training, comfort, and monitoring into one system. The product uses latex resistance as the main training medium, an ergonomic EVA foam handle to improve user comfort, and a smart digital ROM feature to measure and monitor the range of motion in real time. The product is equipped with a posture corrector to maintain proper body alignment during exercise. Product design was carried out by adopting the *Quality Function Deployment* (QFD) approach to translate customer needs and expectations into systematically structured technical specifications. This process is supported by data analysis obtained from both open-ended and closed-ended questionnaires. The results show that most product attributes meet user needs, especially in terms of comfort, digital features, and stability, so OrthoMove Arm provides a more measurable and effective rehabilitation solution.

Keywords: OrthoMove Arm; *Quality Function Deployment* (QFD); Rehabilitation

1. Pendahuluan

Dalam situasi kompetisi industri yang semakin intens, perusahaan dituntut untuk mampu menghasilkan produk dengan mutu yang unggul serta dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan pelanggan. Tingkat keberhasilan suatu produk sangat ditentukan oleh kemampuannya dalam mengakomodasi *voice of customer* (VoC). Oleh karena itu, diperlukan metode yang terstruktur untuk

memformulasikan kebutuhan pelanggan diterjemahkan ke dalam parameter teknis yang terukur sebagai acuan dalam proses perancangan produk [1].

Cedera muskuloskeletal merupakan salah satu permasalahan kesehatan kerja yang masih sering ditemukan pada pekerja di berbagai sektor industri. Kondisi ini umumnya dipicu oleh penerapan postur kerja yang kurang ergonomis, aktivitas yang berlangsung secara repetitif, proses pengangkatan beban, serta durasi kerja yang relatif panjang. Dampak dari faktor tersebut dapat dirasakan pada berbagai bagian tubuh, khususnya pada leher, bahu, punggung, pinggang, dan anggota gerak lainnya [2]. Tingginya angka keluhan muskuloskeletal menunjukkan pentingnya perancangan alat atau produk yang memperhatikan aspek ergonomi agar dapat mengurangi risiko cedera serta meningkatkan kenyamanan pengguna [3]. Oleh sebab itu, diperlukan suatu upaya pengembangan produk yang disesuaikan berdasarkan kebutuhan pengguna melalui pendekatan yang sistematis. Dalam penelitian ini, pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD) berfungsi mentransformasikan kebutuhan pelanggan ke dalam spesifikasi teknis produk, sehingga rancangan yang dihasilkan menjadi lebih tepat guna dan sesuai dengan harapan pengguna [4].

Dalam pengembangan produk, *Quality Function Deployment* (QFD) menjadi salah satu pendekatan yang sering digunakan. Metode ini menempatkan pelanggan sebagai fokus utama dengan tujuan menerjemahkan kebutuhan dan preferensi konsumen ke dalam karakteristik teknis produk yang terukur serta dapat diterapkan dalam proses produksi. Penerapan QFD membantu perusahaan menghasilkan produk yang tidak hanya memenuhi standar mutu, tetapi juga memberikan nilai tambah yang sejalan dengan harapan pelanggan [5].

Dalam penerapannya, QFD biasanya menggunakan alat bantu berupa *House of Quality* (HoQ) yang berfungsi merepresentasikan keterkaitan antara kebutuhan pelanggan dengan parameter teknis yang harus dipenuhi oleh produk. Melalui pendekatan ini, perusahaan dapat menentukan prioritas perbaikan serta fokus pengembangan produk secara lebih efektif. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa QFD mampu mengidentifikasi atribut produk yang belum memenuhi keinginan pengguna serta menghasilkan rekomendasi teknis untuk peningkatan kualitas produk [6].

Dalam mengidentifikasi kebutuhan serta harapan pelanggan terhadap produk OrthoMove Arm, penelitian diawali dengan penyebaran kuesioner terbuka guna memperoleh informasi mengenai spesifikasi dan fitur yang diinginkan pengguna. Tanggapan responden yang beragam selanjutnya dianalisis dan dirumuskan menjadi sejumlah atribut produk sebagai acuan penyusunan kuesioner tertutup. Pada tahap berikutnya, kuesioner tertutup digunakan untuk menilai derajat kepentingan dari setiap atribut menurut konsumen. Hasil pengukuran tersebut kemudian diolah untuk menentukan urutan prioritas, yang selanjutnya dijadikan sebagai dasar dalam proses perancangan produk. [7].

Pada tahap berikutnya, dilakukan penerapan pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD) dengan mengklasifikasikan atribut yang merepresentasikan kebutuhan konsumen berdasarkan tingkatan, yaitu primer, sekunder, dan tersier. Setiap atribut kemudian dinilai tingkat prioritasnya serta dibandingkan dengan produk kompetitor berdasarkan data hasil kuesioner. Setelah itu, disusun matriks hubungan yang mengaitkan kebutuhan pelanggan dengan spesifikasi teknis produk, yang disajikan pada bentuk *House of Quality* (HOQ). Melalui HOQ, suara konsumen dapat dikonversi menjadi spesifikasi teknis yang lebih terukur, sekaligus menganalisis kekuatan hubungan antar kebutuhan dan korelasi antar karakteristik teknis. Pada tahap akhir, ditentukan fokus pengembangan serta sasaran pencapaian untuk masing-masing karakteristik teknis pada rancangan OrthoMove Arm. Oleh karena itu, QFD menjadi pendekatan terstruktur yang menjembatani kebutuhan pelanggan dengan aspek teknis produk sehingga hasil rancangan lebih sesuai dengan permintaan pasar. Selain meningkatkan daya saing, metode ini juga mendukung pengembangan produk yang memperhatikan prinsip keberlanjutan lingkungan.

Penerapan pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD) dalam proses perancangan OrthoMove Arm dilakukan untuk mengenali kebutuhan serta harapan konsumen, lalu mengonversinya ke dalam spesifikasi teknis secara terencana dan sistematis. Dengan pendekatan ini, setiap atribut yang dinilai penting oleh pengguna dapat dievaluasi serta ditentukan tingkat prioritasnya, sehingga produk yang dirancang menjadi lebih sesuai dengan kebutuhan pasar. Selain itu, penggunaan QFD juga bertujuan untuk meningkatkan mutu produk sejak tahap konseptual, memaksimalkan fungsi dan performa produk, serta meminimalkan kemungkinan terjadinya kesalahan desain dan biaya revisi pada proses produksi.

2. Metodologi Penelitian

Metode penelitian adalah prosedur yang dirancang secara terstruktur untuk menghasilkan kebenaran ilmiah dalam suatu penelitian. Proses ini dimulai dari pemikiran awal yang melahirkan rumusan masalah, kemudian berkembang menjadi hipotesis sementara [8]. Penelitian yang dilakukan dengan penerapan *Quality Function Deployment* (QFD) sebagai pendekatan yang digunakan untuk mendukung kegiatan di industri manufaktur dalam mengubah kebutuhan serta permintaan pelanggan menjadi karakteristik teknis yang dapat diimplementasikan oleh perusahaan [9]. Langkah-langkah penggunaan QFD yang berfungsi sebagai dasar dalam kegiatan perancangan dan pengembangan produk adalah sebagai berikut.

1. Analisis kebutuhan konsumen (*voice of customer*). *Voice of Customer* (VOC) berfungsi sebagai sarana dalam memahami kebutuhan dan preferensi pelanggan. Data VOC dikumpulkan melalui kuesioner terbuka guna menggali atribut kebutuhan,

kemudian dianalisis untuk menyederhanakan dan mereduksi atribut tersebut sehingga diperoleh atribut kebutuhan pelanggan yang lebih representative [10].

2. Analisis derajat kepentingan (*importance*). Derajat kepentingan pelanggan (*importance rating*) ditentukan berdasarkan jawaban yang paling banyak pada tiap atribut kebutuhan pelanggan (*customer requirements*) yang diperoleh dari kuesioner tertutup. Nilai tersebut menggambarkan seberapa penting setiap atribut menurut persepsi responden [10].
3. Penilaian terhadap atribut pesaing. Penilaian dilakukan pada atribut produk pesaing yang sejenis untuk mengetahui posisi daya saing dari produk yang sedang dirancang. Penilaian ini dilakukan dengan cara membandingkan setiap atribut produk rancangan terhadap produk pesaing menggunakan skala yang sama.
4. Menyusun matriks hubungan (*house of quality*). Dalam penelitian ini, *House of Quality* (HOQ) berfungsi sebagai alat analisis untuk memvisualisasikan hubungan antara kebutuhan pelanggan (*what*) dengan karakteristik teknis produk (*how*). Penyusunan HOQ bertujuan untuk menerjemahkan *voice of customer* ke dalam spesifikasi teknis yang terukur, sehingga dapat dijadikan acuan dalam proses perancangan dan pengembangan produk [11].
5. Mengidentifikasi hubungan antara atribut produk serta karakteristik teknis. *Matriks House of Quality* (HOQ) dianalisis berdasarkan jenis serta kekuatan hubungan antara atribut produk dan karakteristik teknisnya [12]. Perbandingan ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keterkaitan antara kebutuhan pelanggan (*voice of customer*) dengan respon teknis yang diberikan oleh perusahaan. Hasil analisis tersebut digunakan untuk menilai sejauh mana setiap karakteristik teknis dapat memenuhi keinginan konsumen, sehingga dapat ditentukan prioritas dalam pengembangan aspek teknis produk. Hubungan antar karakteristik teknis dinyatakan dalam bentuk pembobotan untuk menunjukkan tingkat kekuatan serta arah hubungan yang terjadi antar elemen. Kriteria yang digunakan mengacu pada simbol tertentu, yaitu simbol V yang menunjukkan hubungan kuat positif dengan bobot nilai 4, simbol v yang menunjukkan hubungan sedang dengan bobot 3, simbol x yang menunjukkan hubungan negatif sedang dengan bobot 2, serta simbol X yang menunjukkan hubungan negatif kuat dengan bobot 1. Sementara itu, jika tidak terdapat hubungan antar karakteristik teknis, maka digunakan simbol - dengan bobot 0. Dengan sistem pembobotan ini, hubungan antar karakteristik teknis dapat dianalisis secara lebih terstruktur dan kuantitatif sehingga mempermudah dalam proses evaluasi dan pengambilan keputusan.
6. Menganalisis keterkaitan antar karakteristik teknis. Dalam penelitian ini, keterkaitan teknis dimanfaatkan untuk menganalisis keterkaitan antar karakteristik teknis yang terdapat pada *House of Quality* (HOQ). Keterkaitan tersebut ditampilkan dalam bentuk matriks yang menyerupai atap (*roof matrix*). Analisis ini bertujuan untuk melihat keterkaitan antar karakteristik teknis, baik yang saling mendukung maupun yang berpotensi saling berkonflik, sehingga dapat membantu dalam menentukan prioritas pengembangan karakteristik teknis secara lebih akurat tanpa mengabaikan keterkaitan antar elemen teknis lainnya. Keterkaitan antar karakteristik teknis tersebut dinyatakan dalam bentuk bobot dengan kriteria sebagai berikut [13]. Hubungan antar variabel dalam analisis ini dinyatakan dalam bentuk bobot untuk menunjukkan tingkat kekuatan dan arah hubungan yang terjadi. Kriteria yang digunakan meliputi simbol V yang menunjukkan hubungan kuat positif dengan bobot nilai 4, kemudian v yang menggambarkan hubungan sedang dengan bobot 3. Selanjutnya, simbol x digunakan untuk menunjukkan hubungan negatif sedang dengan bobot 2, sedangkan X menunjukkan hubungan negatif kuat dengan bobot 1. Apabila tidak terdapat hubungan antar variabel, maka digunakan simbol - dengan bobot 0. Dengan adanya pembobotan ini, setiap hubungan dapat diukur secara lebih sistematis dan memudahkan dalam proses analisis serta pengambilan keputusan.
7. Menentukan target karakteristik teknis. Penentuan target karakteristik teknis dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahap awal adalah perhitungan bobot kepentingan teknis untuk mengetahui tingkat prioritas setiap karakteristik teknis berdasarkan kebutuhan konsumen. Tingkat kesulitan ditetapkan berdasarkan keterkaitan antar karakteristik teknis. Perhitungannya dilakukan dengan mengalikan bobot nilai hubungan di antara karakteristik teknis tersebut, kemudian membandingkan bobot tiap karakteristik teknis terhadap total keseluruhan bobot.

$$\text{Tingkat kesulitan} = \frac{\text{Bobot Tiap Karakteristik Teknis}}{\text{Total Bobot Karakteristik Teknis}}$$

Bobot yang diberikan yaitu 1 = mudah = 0–5%; 2 = cukup mudah = 6–11%; 3 = sulit = 12–17%; 4 = sangat sulit = 18–23%; 5 = mutlak sulit = >24%.

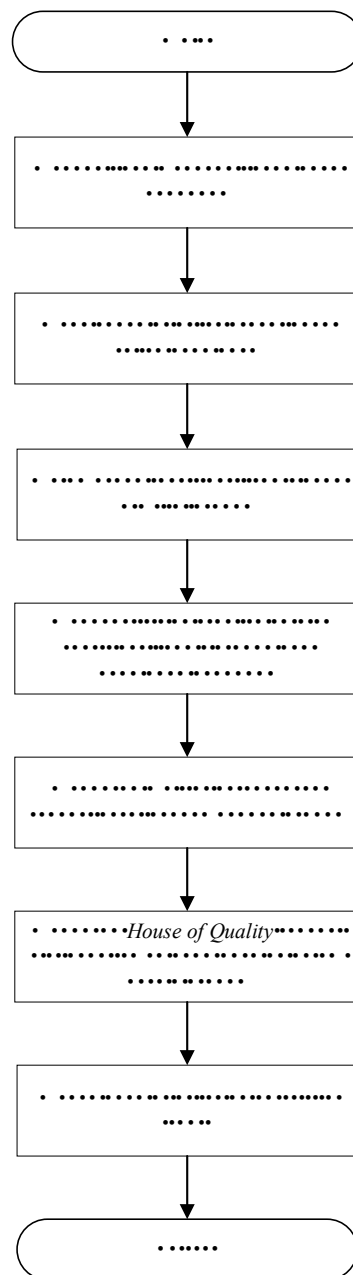
Semakin besar nilai pada bobot kepentingan yang diperoleh, maka semakin tinggi pula prioritas karakteristik tersebut untuk dikembangkan. Penetapan prioritas ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik teknis utama yang perlu difokuskan dalam pengembangan produk [14]. Proses tersebut disusun berdasarkan derajat kepentingan teknis yang berasal dari kebutuhan dan keinginan pelanggan, sehingga arah pengembangan menjadi lebih tepat sasaran sesuai preferensi konsumen. Nilai derajat kepentingan diperoleh terlebih dahulu menjumlahkan seluruh bobot pada setiap keterkaitan antara atribut produk dan

karakteristik teknis. Selanjutnya, derajat kepentingan dihitung dengan membandingkan bobot masing-masing hubungan terhadap total keseluruhan bobot.

$$\text{Derajat kepentingan} = \frac{\text{Bobot Tiap Karakteristik Teknis dengan Atribut}}{\text{Total Bobot Karakteristik Teknis dengan Atribut}}$$

Selanjutnya, dilakukan evaluasi tingkat kesulitan (*difficulty level*) pada masing-masing karakteristik teknis. Penilaian ini bertujuan untuk menentukan tingkat kemudahan atau kesulitan dalam proses penerapannya, yang selanjutnya diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori, mulai dari mudah hingga sangat sulit. Tahap akhir adalah menentukan target akhir dengan mempertimbangkan bobot kepentingan teknis, tingkat kesulitan implementasi, serta perkiraan biaya yang diperlukan. Karakteristik teknis dengan derajat kepentingan tinggi dan tingkat kesulitan yang relatif rendah akan menjadi prioritas utama dalam pengembangan produk.

Rancangan penelitian perancangan produk OrthoMove Arm menggunakan *Quality Function Deployment* (QFD) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perancangan Produk Orthomove Arm Menggunakan *Quality Function Deployment* (QFD)

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil identifikasi atribut produk OrthoMove Arm yang diinginkan konsumen diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu atribut primer, sekunder, dan tersier. Klasifikasi ini bertujuan untuk mempermudah pemetaan kebutuhan konsumen sebagai dasar dalam penyusunan matriks QFD. Data atribut produk tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Atribut Produk OrthoMove Arm yang Diinginkan Konsumen

No.	Kriteria		
	Primer	Sekunder	Tersier
1.	Fungsi utama	Warna	Cokelat
		Panjang Tali	1,2 meter
		Material Pegangan	Busa EVA
		Bentuk Pegangan	Cone
		Metode Pemasangan	Di bor di tembok
		Bahan Tali	Latex alami
		Diameter Pegangan	12 cm
2.	Fungsi tambahan	Fitur Digital	Smart digital ROM
		Kenyamanan Genggman	Pegangan busa
		Fitur Postur Tubuh	Posture corrector

Data derajat kepentingan atribut produk OrthoMove Arm menunjukkan nilai kepentingan untuk masing-masing atribut berdasarkan persepsi konsumen. Data tersebut digunakan sebagai dasar dalam analisis QFD dan disajikan pada Tabel 2.

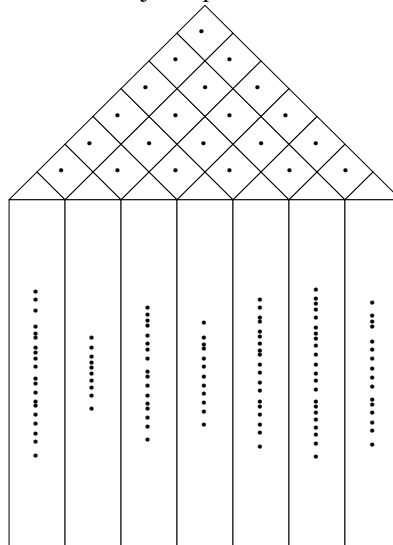
Tabel 2. Komponen Atribut yang Dipakai dalam Kuesioner Tertutup

No.	Kriteria			Derajat kepentingan
	Primer	Sekunder	Tersier	
1.	Fungsi utama	Warna	Cokelat	4
		Panjang Tali	1,2 meter	4
		Material Pegangan	Busa EVA	4
		Bentuk Pegangan	Cone	4
		Metode Pemasangan	Di bor di tembok	5
		Bahan Tali	Latex alami	4
		Diameter Pegangan	12 cm	4
2.	Fungsi tambahan	Fitur Digital	Smart digital ROM	4
		Kenyamanan Genggman	Pegangan busa	4
		Fitur Postur Tubuh	Posture corrector	4

Data hasil penilaian terhadap karakteristik produk kompetitor yang sejenis dimanfaatkan untuk menentukan tingkat kepentingan atribut melalui perbandingan dengan produk lain. Data tersebut disajikan pada Tabel 3.

Gambar 3. Hasil Matriks Keterkaitan Atribut Produk OrthoMove Arm dengan Karakteristik Teknis

Keterkaitan antar spesifikasi teknis diidentifikasi untuk mengidentifikasi keterkaitan serta interaksi antar spesifikasi teknis dalam perancangan produk. Hasil identifikasi tersebut disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Keterkaitan Antar Sesama Karakteristik Teknis OrthoMove Arm

7. Penentuan target pencapaian karakteristik teknis dilakukan berdasarkan tiga indikator utama, yaitu tingkat kesulitan, derajat kepentingan, dan perkiraan biaya. Tingkat kesulitan dihitung berdasarkan rasio bobot keterkaitan antar karakteristik teknis terhadap total bobot keseluruhan pada bagian atap matriks *House of Quality*. Contoh perhitungan tingkat kesulitan pada atribut kekuatan tarik yaitu sebagai berikut.

$$\text{Bobot kekuatan tarik} = 4 + 4 + 4 + 4 + 3 + 4 = 23$$

$$\text{Total bobot} = 23 + 11 + 18 + 14 + 15 + 7 + 15 = 103$$

Contoh perhitungan tingkat kesulitan pada atribut kekuatan tarik yaitu sebagai berikut.

$$\text{Tingkat kesulitan kekuatan Tarik} = \frac{23}{103} \times 100\% = 22,33\% \approx 23\% = 4$$

Selanjutnya, derajat kepentingan ditentukan melalui perhitungan bobot keterkaitan antara atribut produk dan karakteristik teknis terhadap total bobot hubungan. Contoh perhitungan derajat kepentingan pada atribut kekuatan tarik yaitu sebagai berikut.

$$\text{Bobot kekuatan tarik} = 0 + 3 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 0 + 4 + 0 = 27$$

$$\text{Total bobot} = 27 + 24 + 13 + 7 + 23 + 4 + 19 = 117$$

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan matriks *Quality Function Deployment* (QFD) pada produk OrthoMove Arm, diketahui bahwa atribut yang sesuai dengan preferensi konsumen meliputi warna, panjang tali, material pegangan, bentuk pegangan, metode pemasangan, bahan tali, diameter pegangan, serta fitur tambahan seperti fitur digital, kenyamanan gengaman, dan fitur postur tubuh. Hasil analisis perbandingan atribut menunjukkan bahwa OrthoMove Arm memiliki keunggulan dibandingkan pesaing 1, pesaing 2, dan pesaing 3 pada aspek material pegangan dan metode pemasangan. Namun, pada fitur digital, pesaing 3 lebih unggul dibandingkan OrthoMove Arm serta pesaing lainnya. Sementara itu, pada atribut warna, panjang tali, bentuk pegangan, bahan tali, diameter pegangan, dan fitur postur tubuh, OrthoMove Arm dan pesaing 1 menunjukkan tingkat keunggulan yang setara, sedangkan pada kenyamanan gengaman, OrthoMove Arm memiliki tingkat keunggulan yang sama dengan pesaing 2. Tingkat kesulitan karakteristik teknis diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu sedang yang mencakup berat dan durasi respons, sulit yang meliputi rentang gerak, regangan, daya tahan, dan gaya genggam, serta sangat sulit yang mencakup kekuatan tarik. Derajat kepentingan karakteristik teknis juga terbagi menjadi tiga kategori, yaitu kurang penting yang meliputi regangan dan durasi respons, penting yang mencakup rentang gerak, daya tahan, dan gaya genggam, serta sangat penting yang meliputi kekuatan tarik dan berat. Selain itu, perkiraan biaya pengembangan diklasifikasikan menjadi tiga tingkat, yaitu rendah, sedang, dan tinggi, di mana biaya rendah terdapat pada berat dan durasi respons, biaya sedang pada rentang gerak, regangan, daya tahan, dan gaya genggam, serta biaya tinggi pada kekuatan tarik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode QFD mampu digunakan untuk menentukan karakteristik teknis produk OrthoMove Arm secara sistematis sesuai dengan kebutuhan konsumen.

References

- [1] A. Ishak, R. Ginting, B. Suwandira, dan A. F. Malik, "Integration of Kano Model and Quality Function Deployment (QFD) to Improve Product Quality: A Literature Review," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 1003, no. 1, pp. 012025, 2020.
- [2] R. Tanjung, E. L. Mahyuni, J. Sinaga, D. Syaputri, S. M. H. Manalu, dan T. T. B. Soedjadi, "Ergonomic Risk Factors and Their Effects on Musculoskeletal Disorders (MSDs) among Karo's Uis Weavers," *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, vol. 22, no. 2, pp. 195–201, Jun. 2023.
- [3] W. Claudya, B. H. Susanto, dan S. D. Cahyani, "Hubungan Ergonomi dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja di CV X Kota Malang," *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, vol. 7, no. 1, pp. 1222–1225, 2023.
- [4] D. Agustian, "Studi Penerapan Metode Quality Function Deployment (QFD) terhadap Pengembangan Produk di Berbagai Bidang," *JAPTI: Jurnal Aplikasi Ilmu Teknik Industri*, vol. 6, no. 1, pp. 20–27, Mar. 2025.
- [5] R. Ginting, A. Ishak, A. F. Malik, dan M. R. Satrio, "Product Development with Quality Function Deployment (QFD): A Literature Review," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 1003, no. 1, pp. 012022, 2020.
- [6] M. I. Lufti, J. Haekal, dan F. L. Darlion, "Quality Function Deployment (QFD) Analysis for Mobile Signal Application Improvement at Indonesian Cement Manufacturing," *International Journal of Scientific and Academic Research (IJSAR)*, vol. 4, no. 7, 2024.
- [7] C. F. Hasibuan dan Sutrisno, "Perancangan Produk Tas Travel Multifungsi dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD)," *Jurnal Sistem Teknik Industri*, vol. 19, no. 1, pp. 40–44, Jan. 2017.
- [8] S. Hafni Sahir, *Metodologi Penelitian*. [Online]. Available: www.penerbitbukumurah.com
- [9] N. T. Lestari, "Kajian Literatur Quality Function Deployment dalam Peran Manajemen Industri," *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, vol. 6, no. 2, pp. 1104–1108, Des. 2023.
- [10] *CONSUMER SATISFACTION IN THE DIGITAL EDGE-EDISI INDONESIA* Penulis : Aditya Wardhana PENERBIT CV. EUREKA MEDIA AKSARA.
- [11] *CONSUMER SATISFACTION IN THE DIGITAL EDGE-EDISI INDONESIA* Penulis : Aditya Wardhana PENERBIT CV. EUREKA MEDIA AKSARA.
- [12] N. Muslikin, S. Staf, K. Tni, and A. Laut, "ANALISIS KUALITAS LAYANAN DENGAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD) PADA INDUSTRI JASA PEMELIHARAAN MATERIAL." [Online]. Available: <http://www.jiimar.org>
- [13] R. M. Sari, "Karakteristik Teknis Prioritas Proses Produksi Karung Goni Plastik dengan QFD," 2016.
- [14] I Kurnia, P. Fithri, and V. L. Raja, "Peningkatan Kualitas Pelayanan Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana dengan Menggunakan Metode Servqual dan QFD," *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, vol. 18, no. 2, pp. 151–162, Jun. 2021.
- [15] N. N. D. Putri, T. Pujianti, and R. "Penerapan Metode Quality Function Deployment (QFD) yang Terintegrasi Metode Serqual untuk Meningkatkan Kepuasan Konsumen dalam Kualitas Pelayanan di Inaka Coffe," *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis (JEPA)*, vol. no. 4, pp. 1037–1050, 2021.