



PAPER – OPEN ACCESS

Perancangan Perbaikan Heated Back Therapy Device dengan Quality Function Deployment Fase I dan Fase II

Author : Alvin Setiawan, dkk
DOI : 10.32734/ee.v6i1.1920
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



Perancangan Perbaikan Heated Back Therapy Device dengan Quality Function Deployment Fase I dan Fase II

Alvin Setiawan^a, Nur Azlina^b, Arnold Benedict Chris^{c*}

^{a,b,c} Fakultas Teknik, Magister Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara Jl. Almamater, Kota Medan 20155, Indonesia
bloody0088@gmail.com, arnoldbenedict43@gmail.com

Abstrak

Low Back Pain (LBP) adalah masalah medis yang sangat umum di seluruh dunia. Salah satu penyakit muskuloskeletal yang paling banyak dikeluhkan oleh masyarakat adalah nyeri punggung. Terlepas dari kenyataan bahwa nyeri punggung tidak menyebabkan kematian, itu membuat orang tidak produktif. Oleh karena itu, perancangan produk ini ditujukan bagi penderita nyeri punggung agar dapat mengurangi dan memperbaiki postur tubuhnya. Dengan menggunakan alat terapi ini yang dilengkapi dengan efek panas dari InfraRed, diharapkan dapat menjadi solusi bagi penderita penyakit punggung tersebut. Penelitian ini menggunakan metode *Quality Function Deployment* Fase I dan Fase II yang diuji dengan uji validitas dan reliabilitas. Hasil daripada pengolahan data dinyatakan valid dan reliabel dikarenakan r hitung $>$ r tabel, dengan prioritas karakteristik teknis yakni kesesuaian ukuran produk yang menjadi ukuran kinerja dalam perancangan alat, dan part kritis yang diperbaiki yakni kualitas bahan utama produk, serta kesesuaian ukuran alat dengan dimensi tubuh dengan melakukan pengukuran antropometri.

Kata Kunci: Nyeri Punggung Bawah; Perancangan Produk; *Quality Function Deployment*

Abstract

Low Back Pain (LBP) is a very common medical problem worldwide. One of the most common musculoskeletal diseases that people complain about is back pain. Despite the fact that back pain does not cause death, it makes people unproductive. Therefore, the design of this product is intended for back pain sufferers to reduce and improve their body posture. By using this therapy tool equipped with the heat effect of InfraRed, it is hoped to become a solution for sufferers of back pain. This research uses *Quality Function Deployment Phase I and Phase II* methods, which are tested with validity and reliability tests. The results of data processing are declared valid and reliable because the calculated r value is greater than the table r value, with the technical characteristic priority being the suitability of product size as a performance measure in tool design, and the critical part that has been improved is the quality of the main material of the product, as well as the suitability of the tool size with body dimensions by conducting anthropometric measurements.

Keywords: *Low Back Pain; Product Design; Quality Function Deployment*

1. Pendahuluan

Nyeri punggung bawah rendah, juga dikenal sebagai nyeri punggung bawah myogenik (LBP), adalah sebagai akibat dari beban dan tekanan yang diberikan pada otot punggung, tendon, dan *ligament*. Seringkali, nyeri ini muncul setelah aktivitas yang berlebihan, seperti mengangkat beban dengan posisi yang salah, membungkuk terlalu lama, berdiri atau duduk terlalu lama, dan sebagainya. Nyeri punggung bawah ini dapat mengurangi stamina dan produktivitas kerja [1]. *Low Back Pain* (LBP) adalah masalah kesehatan yang sangat umum secara global. Salah satu nyeri muskuloskeletal yang paling banyak dikeluhkan oleh masyarakat adalah nyeri punggung. Meskipun nyeri punggung tidak menyebabkan kematian, itu membuat orang tidak produktif. Tenaga kesehatan banyak mengeluh tentang nyeri punggung bawah, yang terjadi di Asia 36,8-69,7% dan di Barat 36,2-57,9%[2]. Posisi duduk yang salah yang menyebabkan kelelahan otot dan tulang belakang adalah masalah utama yang dihadapi oleh aktivitas kerja dalam posisi duduk. Nyeri punggung bawah kronis 5,1% dan nyeri punggung bawah kumulatif 72,5%[3]. Setelah masalah ditemukan dan dipilih, mereka harus dirumuskan. Permasalahan harus jelas dan dapat digunakan sebagai dasar penelitian. Pemanas pada Alat Terapi Punggung digunakan untuk meredakan nyeri dengan perbaikan menggunakan metode QFD Fase I dan II. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan solusi terkait dengan masalah yang dibahas[4]. Spesifikasi produk *Heated Back Therapy Device* berdimensi = 370 x 200 x 50mm, memiliki bahan PP upper board, berat produk 800 gram, dan berat maksimal yang dapat ditahan yakni 190 kg.

Metode peningkatan kualitas barang atau jasa (QFD) menggabungkan spesifikasi teknis yang dibutuhkan pelanggan untuk menghasilkan produk atau jasa pada setiap tahap pembuatan[5]. Penyebaran fungsi mutu, juga dikenal sebagai penyebaran fungsi mutu, adalah alat perencanaan yang membantu perusahaan fokus pada kebutuhan pelanggan saat mengembangkan spesifikasi desain dan manufaktur[6].

2. Metodologi Penelitian

2.1. Pengumpulan Data

Data primer, yang dikumpulkan secara langsung dari sumbernya, digunakan untuk penelitian ini[7]. Data yang digunakan termasuk data karakteristik teknis produk, data bagian kritis produk, dan data kuesioner terbuka dan tertutup[8]. Penelitian ini mengumpulkan data melalui wawancara, kuesioner, dan penelitian literatur[9].

2.2. Rancangan Penelitian

Tahapan pembuatan rancangan penelitian survei meliputi: membuat perumusan masalah, menentukan tujuan penelitian, mengidentifikasi variabel penelitian, menyusun langkah kerja, menentukan lokasi dan sampel, menyusun kuesioner, uji validitas dan reliabilitas kuesioner, pengambilan data primer, tabulasi dan analisis data, interpretasi data, dan penarikan kesimpulan[10].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Penentuan Atribut Produk dengan Kuesioner Terbuka

Atribut pada alat *heated back therapy device* dipilih berdasarkan kategori yang memiliki kata terbanyak dan nilai utilitas terbesar. Atribut yang terpilih meliputi warna produk hitam putih, bentuk produk yang juga hitam putih, berat produk sebesar 1 kg, fitur tambahan berupa pemanas, bahan produk Plastik ABS, dan tingkat lengkungan dengan 3 level.

3.2. Uji Validitas dan Reliabilitas

Untuk menghitung nilai r, maka diperlukan data nilai parameter dari X, Y, $\sum XY$, $\sum Y$, $\sum X^2$, $\sum Y^2$ menggunakan rumus berikut[11].

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_{xy} = 0,6344$$

Untuk atribut 1, koefisien korelasi produk moment yang paling besar adalah "0,7246". Nilai kritis diambil dari tabel faktor waktu kritis produk pada tingkat signifikansi 5% sebesar 0,666. Data untuk atribut 1 dianggap valid karena nilai r hitung (0,7246) lebih besar daripada nilai r tabel (0,666).

Pengujian reliabilitas dilakukan untuk menentukan kredibilitas kuesioner. Varian atribut 1 dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach* adalah[12]:

$$\sum \sigma_x^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}$$

$$= 0,2435$$

Nilai varians total dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\sum \sigma_t^2 = \frac{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}}{n}$$

$$= 9,6901$$

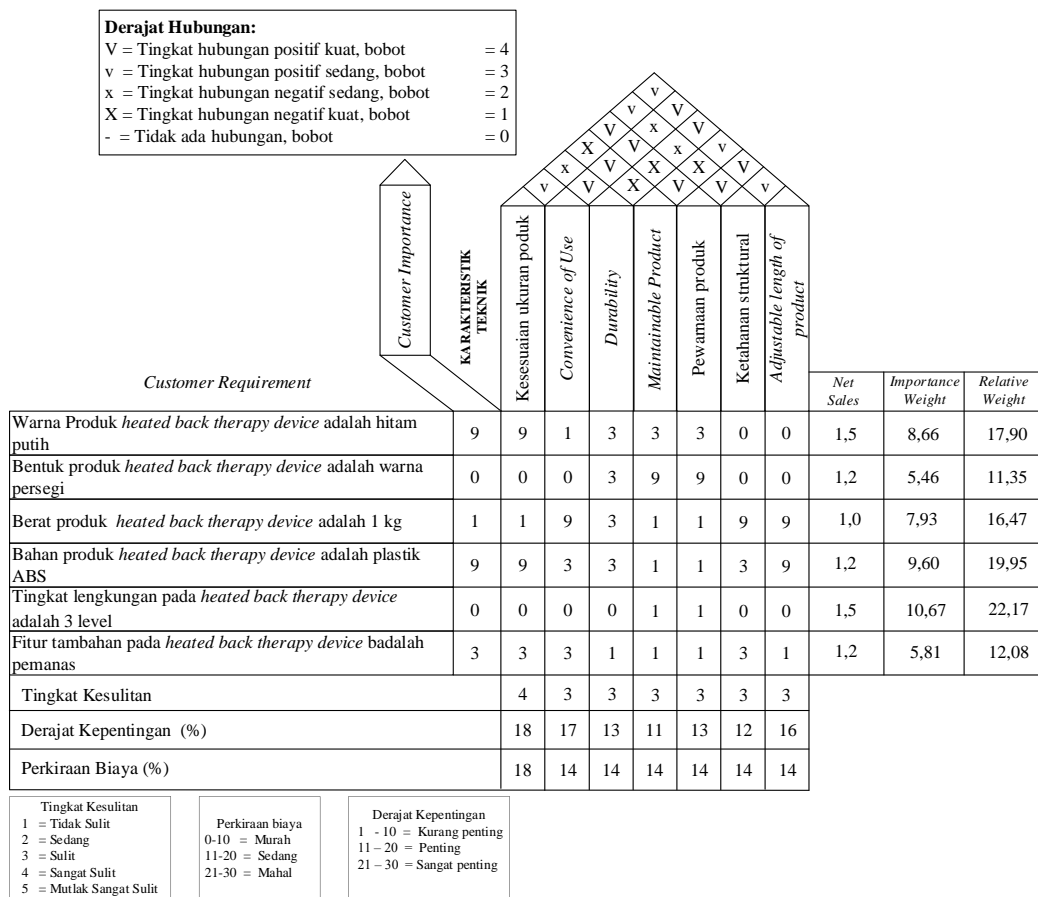
Nilai varians total dan varians atribut kemudian dimasukkan ke rumus Alpha Cronbach:

$$r = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_x^2}{\sigma_t^2} \right) = 0,9976$$

Nilai koefisien realibilitas yang didapat ialah sebesar 0,9976. Apabila nilai kuesioner di atas nilai r kritis, kuesioner dianggap dapat dipercaya. Nilai kritis sebesar 0,632 diperoleh dari tabel signifikansi koefisien korelasi *Pearson* memberikan signifikansi pada taraf 5%, dengan jumlah responden sebanyak 10 orang. Diputuskan bahwa kuesioner dapat diandalkan secara data karena nilai r hitung (0,9982) lebih besar dari nilai r tabel (0,632).

3.3. Quality Function Deployment Fase I

Tahap metode ini dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan konsumen berdasarkan rekapitulasi kuesioner terbuka, penentuan tingkat kepentingan atribut yang didapat dari rekapitulasi modus kuesioner tertutup, penyusunan *planning matrix* untuk mendapatkan urutan kebutuhan konsumen, penentuan spesifikasi teknis yang dilakukan dengan teknik wawancara dengan dokter spesialis ortopedi, membuat matriks Fase I *House of Quality* dan menentukan tingkat hubungan antara karakteristik teknis dan keinginan konsumen, seperti Gambar 1[13].

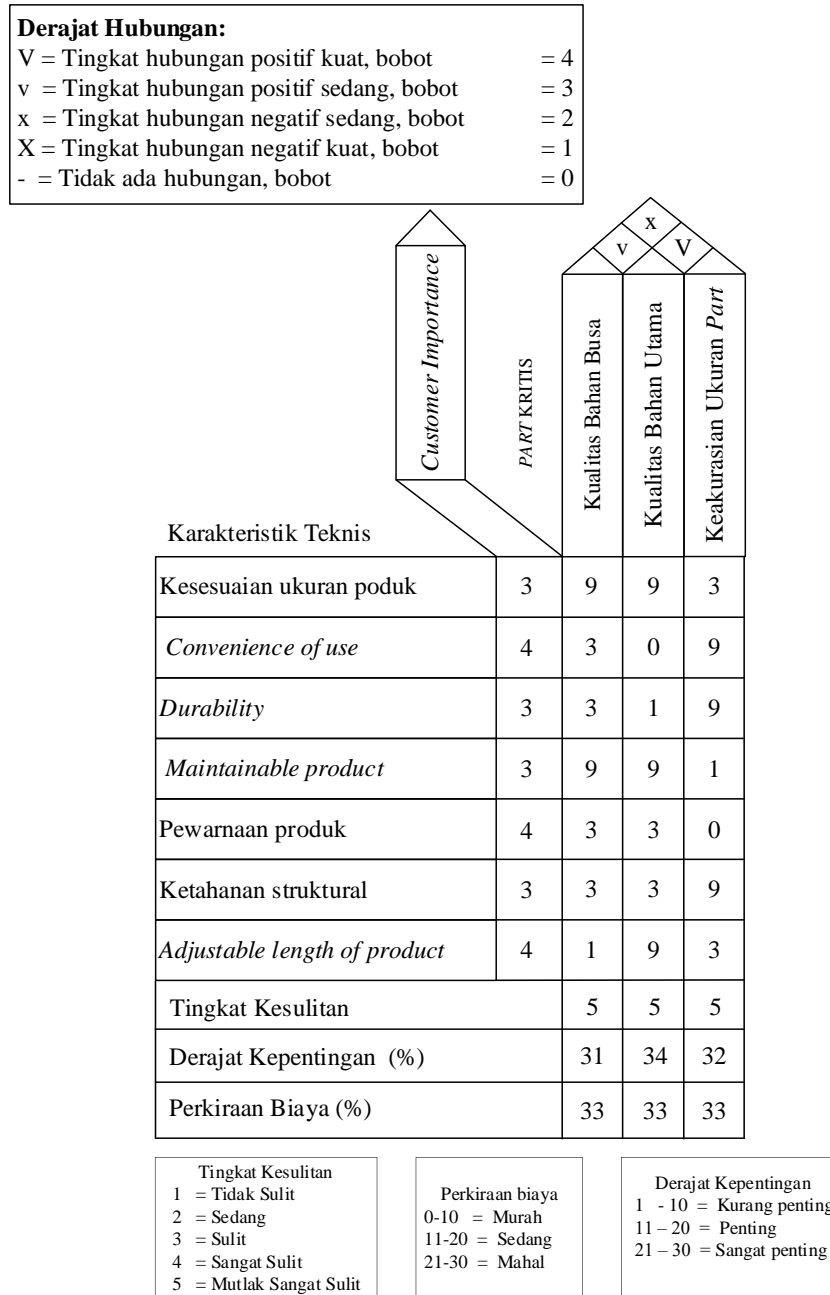


Gambar 1. House of Quality Fase I Alat Heated Back Therapy Device

Hasil dari Fase I menunjukkan bahwa karakteristik teknis yang memiliki derajat kesulitan dari yang tertinggi hingga terendah adalah convenience of use, durability, maintainable product, pewarnaan produk, ketahanan struktural, adjustable length of product, dan kesesuaian ukuran. 6 karakteristik teknis memiliki nilai perkiraan biaya ialah sedang dan 1 karakteristik teknis memiliki perkiraan biaya tinggi. Karakteristik teknis kesesuaian ukuran produk memiliki derajat kepentingan yang paling penting dibanding karakteristik teknis lainnya.

3.4. Quality Function Deployment Fase II

Tahap metode ini dilakukan dengan mengidentifikasi atribut teknis yang menjadi prioritas pada Fase I QFD dan menetapkan komponen penting berdasarkan wawancara dan diskusi dengan dokter ortopedi, menetapkan tingkat hubungan antar part kritis, membuat matriks rumah kualitas fase II untuk alat terapi punggung panas dan menetapkan tingkat hubungan antara spesifikasi teknis dengan komponen penting, seperti Gambar 2[14].



Gambar 2. House of Quality Fase II Alat Heated Back Therapy Device

Hasil dari *House of Quality* Fase II menunjukkan bahwa semua part kritis memiliki tingkat kesulitan yang sama yaitu 5, sehingga semua part kritis menjadi prioritas untuk diperbaiki pada alat *heated back therapy device*. Perbaikan yang dilakukan pada kualitas bahan utama adalah menggunakan Plastik *Polypropylene* atau PP yang fleksibel dan ringan sehingga mudah dipindahkan ke mana-mana. Sedangkan pada bahan busa, perbaikan dilakukan dengan menggunakan busa injeksi yang menghasilkan busa dengan density tinggi namun sangat lunak dan nyaman saat diduduki. Sedangkan perbaikan pada kesesuaian ukuran dilakukan dengan melakukan perancangan ulang alat untuk menyesuaikan ukuran dengan ukuran tubuh pasien menggunakan pengukuran antropometri. *Heated Back Therapy*

Device yang tersedia pada klinik di Kota Medan yang digunakan oleh dokter ortopedi untuk klinik ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Produk *Heated Back Therapy Device*

4. Kesimpulan

Atribut dipilih berdasarkan kategori dengan jumlah kata kansei terbanyak dan nilai utilitas terbesar. Hasil atribut terpilih untuk alat heated back therapy device: Warna hitam putih, bentuk hitam putih, berat 1 kg, pemanas tambahan, bahan Plastik ABS, dan tingkat lengkungan 3 level. Pengujian reliabilitas dilakukan untuk menentukan kredibilitas kuesioner. Apabila nilainya di atas nilai r kritis (0,632), Kuesioner dianggap dapat dipercaya dan dapat diandalkan. Nilai koefisien realibilitas yang didapat ialah sebesar 0,6320. Karena data signifikansi atribut pertanyaan dinyatakan reliabel, maka dapat disimpulkan bahwa kuesioner reliabel karena nilai r -hitung (0,6344) lebih besar dari nilai r tabel (0,632). Perbaikan rancangan dental chair menggunakan Quality Function Deployment Fase I menunjukkan bahwa prioritas adalah kesesuaian ukuran produk, yang menjadi ukuran kinerja untuk merancang alat yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Perbaikan rancangan dental chair menggunakan Quality Function Deployment Fase II menunjukkan bahwa part kritis yang perlu diperbaiki adalah kualitas bahan utama, serta kesesuaian ukuran alat dengan dimensi tubuh manusia dengan melakukan pengukuran antropometri. Perbaikan rancangan alat *heated back therapy device* menghasilkan 6 atribut, yaitu warna, bentuk, berat, fitur tambahan, bahan, dan tingkat lengkungan.

References

- [1] I. Susilawati, I. Primayanti, and S. Yundarwati, "Pengaruh Latihan Penguatan Otot Punggung (Back Exercise) untuk Mencegah Nyeri Punggung (Back Pain) pada Dosen dan Karyawan IKIP Mataram," *JISIP*, vol. 3, no. 1, 2019.
- [2] I. Melani, P. Saraswati, and N. Wahyuni, "Hubungan Posisi Duduk dengan Nyeri Punggung Bawah Non-Spesifik pada Bagian Administrasi dan Pelayanan di Polda Bali," *MIFI*, vol. 7, no. 1, 2019, [Online]. Available: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/mifi/index>
- [3] D. C. Sari, . I., and R. H. Zein, "Edukasi Kasus Low Back Pain Myogenik Siswa Dengan Modalitas Infrared Dan William Flexion Exercise," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin*, vol. 2, no. 2, pp. 82–94, 2019, Accessed: May 08, 2023. [Online]. Available: https://www.academia.edu/90424557/Edukasi_Kasus_Low_Back_Pain_Myogenik_Siswa_Dengan_Modalitas_Infrared_Dan_William_Flexion_Exercise
- [4] R. Ginting, *Perancangan dan Pengembangan Produk*. Medan: USU Press, 2018.
- [5] L. Cohen, *QFD_Lou Cohen*. 1995.
- [6] R. Ginting, A. Ishak, A. Fauzi Malik, and M. R. Satrio, "Integration of kansei engineering and quality function deployment (qfd) for product development : A literature review," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, IOP Publishing Ltd, Dec. 2020. doi: 10.1088/1757-899X/1003/1/012020.
- [7] S. Sinulingga, *Metode Penelitian*. Medan: USU Press, 2021.
- [8] R. Ginting, *Kuesioner: Alat Ukur KEpuasan Terhadap Produk*. Medan: USU Press, 2021.

- [9] R. Ginting, *Perancangan Produk*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.
- [10] H. Darmawan *et al.*, "Product development strategy with quality function deployment approach: A case study in automotive battery," *Management Science Letters*, vol. 7, no. 12, pp. 601–610, 2017, doi: 10.5267/j.msl.2017.8.005.
- [11] M. Sanaky, L. Moh. Saleh, and H. Titaley, "Analisis Faktor- Faktor Penyebab Keterlambatan pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama MAN 1 Tulehu Maluku Tengah," *JURNAL SIMETRIK*, vol. 11, no. 1, 2021.
- [12] F. Yusup Program Studi Tadris Biologi and F. Tarbiyah dan Keguruan, "UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS INSTRUMEN PENELITIAN KUANTITATIF," *Januari-Juni*, vol. 7, no. 1, pp. 17–23, 2018.
- [13] F. Franceschini, *Advanced Quality Function Deployment*. Italy, 2001.
- [14] H. Agung Jatmiko and D. Setiyo Nugroho, "Implementing Kansei Engineering and Quality Function Deployment Method in Designing Shoes," 2022. [Online]. Available: <http://ojs.pnb.ac.id/index.php/LOGIC>