



PAPER – OPEN ACCESS

Perancangan dan Pengembangan Alat Terapi Punggung Skoliosis dengan Metode Nigel Cross

Author : Mutiara Simanjuntak, dkk.
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2283
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 7 Issue 1 – 2024 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 dan Pengembangan Alat Terapi Punggung Skoliosis dengan Metode *Nigel Cross*

Mutiara Simanjuntak1, Lamrista Juniarti Nababan, Mhd. Irsan, Johannes P.D. Siringoringo, Fatma Widyani Marpaung

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jln. Dr. T. Mansyur No. 9 Padang Bulan, Medan 20222, Indonesia

mutiarasimanjuntak911@gmail.com, lamristanababan46@gmail.com, irsann.mhd@gmail.com, johanes.ringo@gmail.com, fatmawidyanimrp@gmail.com

Abstrak

Teknik yang efektif dalam desain produk menjadi kunci keberhasilan dalam menghasilkan produk yang memenuhi kebutuhan konsumen. Tingginya risiko terjadinya penyakit skoliosis akibat aktivitas yang dilakukan secara terus-menerus membuat perancangan alat terapi punggung skoliosis menjadi penting untuk dilakukan. Dalam penelitian ini, dilakukan perancangan dan pengembangan produk alat terapi punggung skoliosis menggunakan metode *Nigel Cross*. Tahapan proses *Nigel Cross* meliputi klarifikasi tujuan, penentuan fungsi rancangan, pengklasifikasian dan identifikasi kebutuhan, penentuan karakteristik, penentuan opsi lain, evaluasi alternatif, dan rincian perbaikan. Hasilnya, produk yang dirancang dihasilkan sesuai dengan keinginan konsumen, terverifikasi melalui rekapitulasi penyebaran kuesioner. Evaluasi alternatif menunjukkan keunggulan produk ini dibandingkan dengan alternatif lainnya. Melalui rekayasa nilai, beberapa komponen berhasil diganti dengan yang lebih ekonomis tanpa mengurangi kualitas produk.

Kata Kunci: *Nigel Cross*; *Quality Function Deployment*; Skoliosis; Alat Terapi

Abstract

Effective techniques in product design are the key to success in producing products that meet consumer needs. The high risk of developing scoliosis due to continuous activities makes it important to design scoliosis back therapy equipment. In this research, the design and development of a scoliosis back therapy device product was carried out using the *Nigel Cross* method. *Nigel Cross*'s process stages include clarifying objectives, determining design functions, classifying and identifying needs, determining characteristics, determining other options, evaluating alternatives, and detailing improvements. As a result, the designed product was produced in accordance with consumer desires, verified through recapitulation of questionnaire distribution. Evaluation of alternatives shows the superiority of this product compared to other alternatives. Through value engineering, several components were successfully replaced with more economical ones without reducing product quality.

Keywords: *Nigel Cross*; *Quality Function Deployment*; Scoliosis; Therapy Tools

1. Pendahuluan

Keberhasilan produk di pasar sangat bergantung pada kesanggupan perancang serta penerapan pendekatan desain sebuah produk. Ada beberapa pendekatan umum dalam merancang suatu produk, contohnya metode rasional juga kreatif. Produk yang dirancang untuk pemakaian manusia harus mempertimbangkan karakter pemakainya [1].

Permasalahan yang mengawali perlunya perancangan alat terapi punggung skoliosis adalah banyaknya aktivitas yang dilakukan secara terus menerus sehingga rentan timbul penyakit khususnya pada tulang belakang.

QFD adalah alat analisis untuk menggambarkan kebutuhan pelanggan dan secara sistematis mengevaluasi produk atau layanan dalam hal kemampuan mereka untuk memenuhi kebutuhan tersebut [3]. Salah satu teknik desain produk yang menerjemahkan *consumer voice and needs* ialah *Quality Function Deployment*. Implementasi QFD, kualitas suatu atau sebuah produk dikendalikan sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Keunggulan QFD terletak pada pengakuan terhadap kebutuhan pelanggan sehingga produk yang dihasilkan memenuhi harapan pelanggan [4]. Tujuan QFD adalah merancang produk sesuai standar kualitas dengan memperhatikan objektif pelanggan dalam pembuatan produk. Manfaat mengembangkan produk menggunakan metodologi QFD adalah pengurangan biaya setup, siklus pengembangan yang lebih pendek, memangkas waktu pemasaran, dan peningkatan kolaborasi dalam tim korporat [5]. Metode ini digunakan untuk membuat suatu produk yang berfokus pada ekspektasi dan sebuah keinginan pelanggan, sehingga akan meningkatkan penjualan [6]. QFD ini mengelola kualitas produk berdasarkan kebutuhan dan keinginan pelanggan. Kelebihan dari QFD ialah mendengarkan kebutuhan dari pengguna akhirnya hasil bisa memuaskan pelanggan [4]

Tujuan penelitian ini ialah guna merancang dan juga mengembangkan produk alat terapi punggung skoliosis dengan menggunakan metode *nigel cross*.

2. Metodologi Penelitian

Proses pembuatan suatu produk biasanya tidak dapat dimulai sebelum proses perancangannya selesai [7]. Diperlukan adanya metode untuk memulai suatu perancangan. Adapun metode dalam melakukan perancangan dan pengembangan produk dapat dilakukan dengan tiga tahapan kegiatan, yaitu tahap pertama yang berupa *brainstorming*, tahap kedua yang berupa survei pasar, dan tahap ketiga yaitu perancangan dengan *Nigel Cross*.

Brainstorming adalah teknik untuk menghasilkan banyak gagasan, di mana beberapa di antaranya mungkin tidak dipertahankan [8]. Survei pasar ialah suatu pendekatan yang analitis dan objektif dalam menetapkan, mengumpulkan, menganalisa, menyebarkan, dan menggunakan data guna menolong manajemen saat mengambil sebuah keputusan dalam hal mengidentifikasi dan memecahkan suatu masalah (dan peluang) dalam pemasaran. [9].

Perancangan dengan metode *Nigel Cross* adalah proses perancangan produk dengan tujuan memenuhi kebutuhan dan suara dari pelanggan. Sehingga dapat diketahui apakah ide rancangan produk dari perancang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen atau tidak.

Menurut Nigel Cross, proses perancangan produk melibatkan 7 langkah yang masing-masing memiliki pendekatan khususnya sendiri sebagai berikut [10].

- a. Klarifikasi tujuan
- b. Kegiatan awal yang krusial saat proses perancangan ialah upaya guna mengklarifikasi tujuan perancangan. Langkah ini bertujuan untuk memastikan bahwa hasil yang diinginkan tercapai pada setiap tahapan.
- c. Penetapan fungsi rancangan
- d. Hal ini untuk memastikan manfaat yang dibutuhkan dan penentu sistem suatu rancangan produk.
- e. Menyusun keperluan
- f. Hal ini memiliki tujuan guna menciptakan spesifikasi produk tepat guna yang diperlukan untuk desain. Pendekatan yang diterapkan dalam tahap ini yakni *Performance Specification Model*.
- g. Penentuan karakteristik
- h. Bertujuan untuk mengidentifikasi tujuan yang ingin diperoleh oleh fitur teknis produk untuk mencapai kebutuhan sebuah pelanggan. Metode yang dipakai untuk menentukan fitur tersebut ialah QFD yang memanfaatkan matriks *House of Quality* (HoQ). Urutan yang dipakai matriks HoQ yakni.
 1. Menetapkan sebuah keinginan pelanggan ke dalam komponen produk
 2. memastikan kepentingan yang terukur dari komponen
 3. membandingkan komponen produk rival.
 4. membentuk matriks kontra antara komponen barang dengan perilaku
 5. mencari korelasi perilaku teknis dengan komponen barang.
 6. mencari hubungan masuk akal antar tiap karakteristik teknis
 7. mengidentifikasi visualisasi suatu target yang akan dicapai untuk karakteristik teknis
- i. Penentuan alternatif
- j. Metode pada langkah ini adalah *Morphological Chart*, untuk mengidentifikasi serta menemukan kombinasi elemen-elemen yang terbaru [11].
- k. Evaluasi alternatif
 - l. Pada tahap ini, diimplementasikan suatu metode *Weighted Objective* dengan tujuan menilai suatu nilai bantu dari masing-masing proposal dari probabilitas bobot tujuan yang bervariasi.
- m. Rincian Perbaikan
- n. Langkah ini memerlukan modifikasi yang bertujuan untuk memperbaiki suatu hasil, menambah estetikanya, meminimalkan bobotnya, menekan biaya produksi, dan menambah daya tariknya.

QFD ialah suatu pendekatan sistematis guna merancang dan mengupgrade suatu barang atau layanan yang membuat peneliti dapat secara rinci menetapkan keperluan dan ekspektasi pelanggan, serta membandingkan dengan analitis kelebihan produk atau layanan tersebut guna mengisi kebutuhan dan ekspektasi tersebut [12].

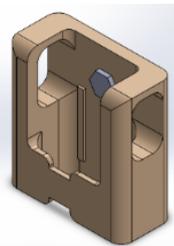
3. Hasil dan Pembahasan

output dan analisis dalam proses desain dan pengembangan produk alat terapi punggung skoliosis dengan metode *nigel cross* adalah sebagai berikut:

3.1. Spesifikasi Hasil Brainstorming

Rincian komponen dan kelebihan hasil rancangan produk alat terapi punggung skoliosis menggunakan teknik *brainstorming* adalah sebagai berikut:

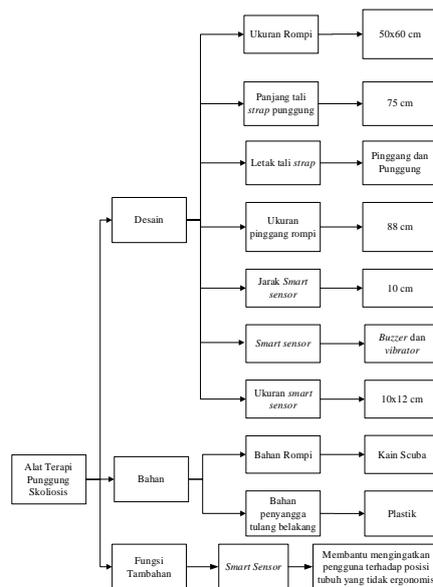
1. material dasar berasal dari kain scuba.
2. Model *brace* seperti rompi dengan ukuran 50 x 60 cm.
3. Bahan penyangga tulang belakang terbuat dari material plastik.
4. Memiliki tali strap punggung sepanjang 75 cm.
5. Menggunakan kain perekat (*velcro*) pada ujung strap pinggang dan punggung.
6. Bagian pinggang pada rompi berukuran 88 cm.
7. Memiliki *smart sensor flex* pada jarak 10 cm dari bagian bawah leher.
8. Mempunyai *buzzer* yang terhubung pada *smart sensor flex*.
9. Mempunyai *vibrator* yang terhubung pada *smart sensor flex*.
10. *Smart sensor* berukuran 10 x 12 cm.



Gambar 1. Hasil Brainstorming

3.2. Klarifikasi Tujuan

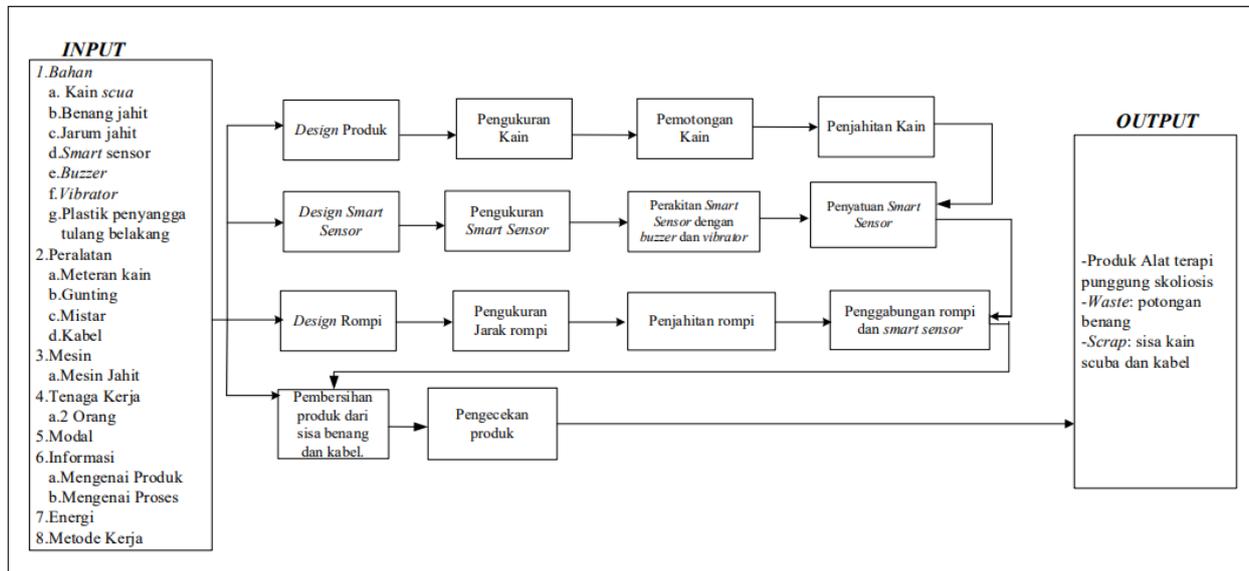
Urutan awal pada proses desain oleh Nigel Cross yakni mengklarifikasi tujuan dengan menggunakan metode pohon tujuan. Diagram pohon tujuan ini digunakan secara sistematis untuk menggambarkan hierarki hubungan antara tujuan utama dan sub-tujuan. Diagram pohon tujuan produk alat terapi punggung skoliosis dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pohon Tujuan Alat Terapi Punggung Skoliosis

3.3. Penetapan Fungsi Rancangan

Tahapan kedua dalam perancangan *nigel cross* yang dilakukan adalah penetapan fungsi mengenai fungsi yang diperlukan dan pembatasan-pembatasan dalam desain produk Metode yang digunakan adalah metode analisis fungsi yang memvisualisasikan suatu sistem *input-output* melalui proses merancang produk dengan prinsip *Black Box*. Diagram blok yang menggambarkan hubungan antara sub-fungsi bisa ditemukan pada Gambar 3.



Gambar 3. Blok Diagram Produk Alat Terapi Punggung Skoliosis

3.4. Penetapan dan Penyusunan Kebutuhan

Penetapan kebutuhan digunakan guna mencocokkan hasil penetapan atribut antara hasil *brainstorming* dengan hasil rekapitulasi penyebaran kuesioner.

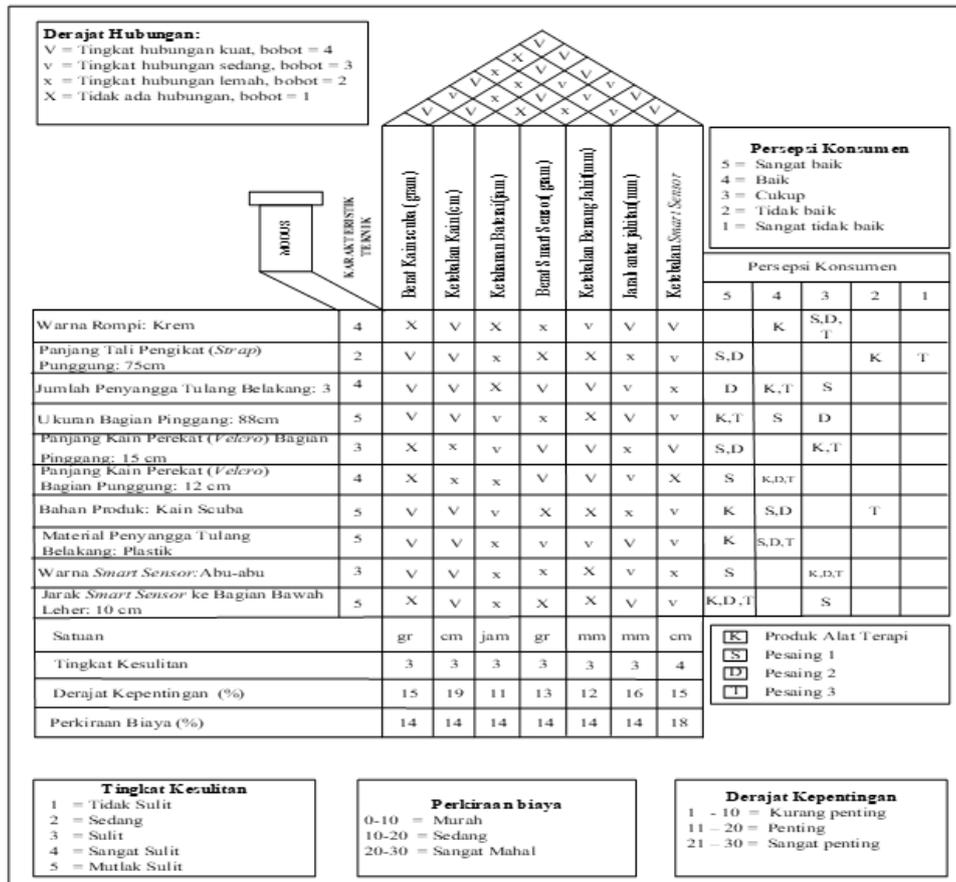
Tabel 1. Uraian Alat Terapi Punggung Skoliosis

No.	Brainstorming	D/W	Keinginan Konsumen
1	Rompi berwarna krem	W	Rompi berwarna krem
2	Panjang tali pengikat (<i>strap</i>) punggung:75 cm	W	Panjang tali pengikat (<i>strap</i>) punggung:75 cm
3	Jumlah penyangga tulang belakang: 3 buah	D	Jumlah penyangga tulang belakang: 4 buah
4	Ukuran bagian pinggang: 88 cm	W	Ukuran bagian pinggang: 88 cm
5	Panjang kain perekat (<i>velcro</i>) bagian pinggang:15 cm	W	Panjang kain perekat (<i>velcro</i>) bagian pinggang:15 cm
6	Panjang kain perekat bagian punggung sepanjang: 12 cm	W	Panjang kain perekat bagian punggung sepanjang: 12 cm
7	Bahan produk: kain scuba	W	Bahan produk: kain scuba
8	Material penyangga tulang belakang: plastik	W	Material penyangga tulang belakang: plastik
9	<i>Smart sensor</i> :abu-abu	W	<i>Smart sensor</i> :abu-abu
10	Jarak <i>smart sensor</i> ke bagian bawah leher: 10 cm	W	Jarak <i>smart sensor</i> ke bagian bawah leher:10 cm

Berdasarkan spesifikasi alat terapi punggung skoliosis, diperoleh bahwa terdapat 9 *wish* dan 1 *demand*. Hal ini berarti produk rancangan telah representatif dan sesuai dengan keinginan konsumen.

3.5. Penentuan Karakteristik

House of Quality (HOQ) dipakai guna menghubungkan antara karakteristik teknis produk dengan kebutuhan pelanggan (*voice of customer*). QFD produk alat terapi punggung skoliosis pada Gambar 4.



Gambar 4. QFD Produk Alat Terapi Punggung Skoliosis

3.6. Penentuan Alternatif

Penentuan alternatif dimaksudkan guna memperoleh sebanyak mungkin pengganti guna mengatasi *problem*, alternatif terbaik akan dicari.

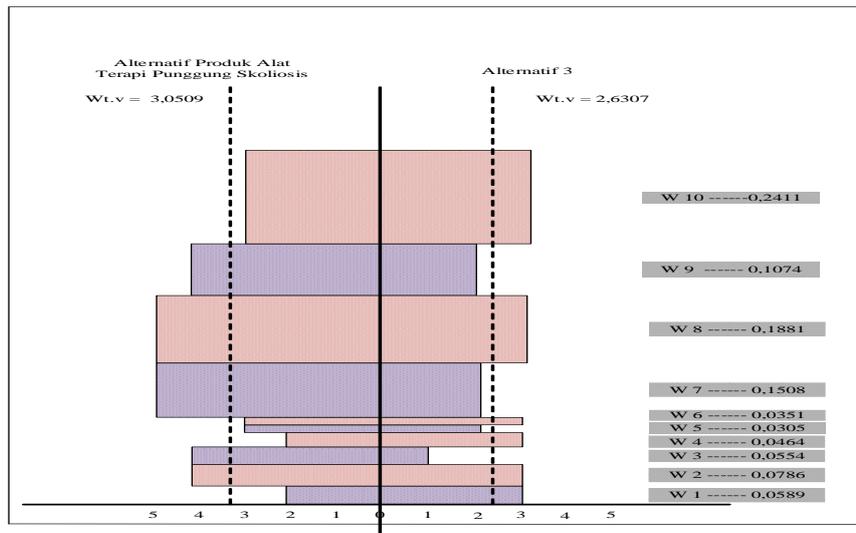
Tabel 2. Morphological Chart

No	Karakteristik	Tahapan Menuju Fungsi		
		1	2	3
1	Material alat terapi punggung skoliosis	kain scuba	kain katun	kain polyester
2	Warna alat terapi punggung skoliosis	Cream	Hitam	Putih
3	Dimensi alat terapi punggung skoliosis (cm)	55x60	50x60	45x55
4	Bahan penyangga tulang belakang	kayu	besi	plastik
5	Fungsi tambahan buzzer	1,5V	6V	12V
6	Fungsi tambahan vibrator terapi punggung skoliosis	1,5V	6V	12V
7	Dimensi smart sensor (cm)	8x10	10x12	12x15
8	Ukuran bagian pinggang (cm)	78	80	88
9	Jarak smart sensor ke bagian bawah leher (cm)	10	12	15
10	Bahan pada ujung tali strap pengikat	Kain beludru	Kain scuba	Velcro

Alternatif 2
Alternatif 3
Alternatif 1

3.7. Evaluasi Alternatif

Evaluasi alternatif dengan membandingkan bobot antar alternatif menggunakan metode *weighted objectives*. Perbandingan bobot antar produk alat terapi punggung skoliosis dengan alternatif 3 dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Gantt Chart

3.8. Rincian Perbaikan

Penentuan biaya dilakukan dalam tahap *improving details* dengan menggunakan pendekatan rekayasa nilai. Biaya komponen yang dipakai untuk proses pembuatan produk alat terapi punggung skoliosis ditunjukkan Tabel 3.

Tabel 3. Harga Komponen-Komponen Produk Alat Terapi Punggung Skoliosis

No.	Komponen	Biaya (Rp)	Jumlah yang diperlukan	Total biaya (Rp)
1.	Kain Scuba	55.000/m ²	1,5 m ²	82.500
2.	Benang jahit	15.000/roll	1 pcs	15.000
3.	Jarum jahit	1.000/ pcs	1 pcs	1.000
4.	Smart sensor	150.000/ pcs	1 pcs	150.000
5.	Buzzer	10.000/ pcs	1 pcs	10.000
6.	Vibrator	20.000/ pcs	1 pcs	20.000
7.	Plastik penyangga tulang belakang	5000/ pcs	3 pcs	15.000
Total				293.500

Rekayasa nilai dilakukan untuk memperkecil biaya tanpa mengurangi nilai produk. Proses ini melibatkan pencarian pengganti komponen yang lebih terjangkau secara harga daripada sebelumnya.

Tabel 4. Harga Komponen-Komponen Produk Alat Terapi Punggung Skoliosis

No.	Komponen	Biaya (Rp)	Jumlah yang diperlukan	Total biaya (Rp)
1.	Kain Scuba	52.000/m ²	1,5 m ²	78.000
2.	Benang jahit	15.000/roll	1 buah	15.000
3.	Jarum jahit	1.000/buah	1 buah	1.000
4.	Smart sensor	150.000/buah	1 buah	150.000
5.	Buzzer	10.000/buah	1 buah	10.000
6.	Vibrator	20.000/buah	1 buah	20.000
7.	Plastik penyangga tulang belakang	5000/buah	3 buah	15.000
Total				289.000

4. Kesimpulan

Perancangan dan pengembangan produk alat terapi punggung skoliosis dilakukan dengan menggunakan pendekatan *nigel cross*. terdapat 7 tahapan, dimulai dari klasifikasi tujuan, penentuan fungsi rancangan, pengklasifikasian dan identifikasi kebutuhan, penentuan karakteristik, penentuan opsi, pertimbangan opsi, dan uraian perbaikan. Rancangan produk alat terapi punggung skoliosis menghasilkan produk yang telah representatif dengan keinginan konsumen berdasarkan rekapitulasi penyebaran kuesioner dimana didapatkan 9 *wish* dan 1 *demand*. Berdasarkan evaluasi alternatif, produk alat terapi punggung skoliosis juga lebih unggul dibandingkan alternatif lainnya karena memiliki nilai *gap* yang lebih kecil. Rekayasa nilai produk dilakukan dengan mengganti komponen dengan harga yang relatif lebih murah dibandingkan sebelumnya.

Referensi

- [1] R. F. Prakosa and A. E. Tontowi, "Perbandingan Metode Rasional Dengan Kreatif Untuk Mendesain Alat Bantu Pasang Lampu," *Forum Teknik*, vol. 33, no. 2, May 2010, Accessed: Apr. 15, 2024. [Online]. Available: <https://jurnal.ugm.ac.id/mft/article/view/1052>
- [2] F. Sulaiman, "Desain Produk : Rancangan Tempat Lilin Multifungsi dengan Pendekatan 7 Langkah Nigel Cross," *Jurnal Teknovasi*, vol. 04, no. 01, pp. 32–41, 2017.
- [3] Suradi, R. Syarifuddin, and Resa, "Quality Function Deployment (QFD) untuk Mengukur Tingkat Kepuasan Konsumen Kopi Bisang di Kabupaten Luwu," *Journal Industrial Engineering and Management*, vol. 2, no. 2, pp. 73–78, Dec. 2021, doi: 10.47398/JUST-ME.V2I2.662.
- [4] I. Siregar and K. Adhinata, "Perancangan Produk Tempat Tisu Multifungsi dengan Menggunakan Quality Function Deployment (QFD)," *Jurnal Sistem Teknik Industri*, vol. 19, no. 2, pp. 21–29, Aug. 2017, doi: 10.32734/JSTI.V19I2.370.
- [5] D. Y. Irawati, M. L. Singgih, and B. Syarudin, "Integrasi Quality Function Deployment (QFD) dan Conjoint Analysis untuk Mengetahui Preferensi Konsumen," *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, vol. 13, no. 2, pp. 618–640, Apr. 2014, doi: 10.25077/JOSI.V13.N2.P618-640.2014.
- [6] O. R. Yustian, "Analisis Pengembangan Produk Berbasis Quality Function Deployment (QFD) (Studi Kasus pada Produk Susu PT MSA)," *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, vol. 18, no. 3, pp. 23–42, Jun. 2015, doi: 10.24914/JEB.V18I3.279.
- [7] Darmianti and Y. Sinambela, "Desain Kursi Kuliah dengan Metode Brainstorming di Fakultas Teknik Universitas Quality Medan," *JUITECH: Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Quality*, vol. 2, no. 2, Nov. 2018, doi: 10.36764/JU.V2I2.122.
- [8] R. Ginting, *Metode Perancangan Produk*. Medan: USU Press, 2022.
- [9] F. Olivia, T. Pakpahan, J. Andrian, and S. Alhadi, "Survei Pasar Terhadap Produk Mouth Mirror Multifungsi di Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Sumatera Utara," in *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, Nov. 2020, pp. 859–867. doi: 10.32734/EE.V3I2.1086.
- [10] E. Suprayitno, M. Chaeron, and M. A. S. Khannan, "Perancangan Ulang Body Kit Preamplifier Gitar Bass Elektrik Menggunakan Metode Nigel Cross," *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, vol. 11, no. 2, pp. 150–160, Dec. 2018, doi: 10.31315/OPSI.V11I2.2556.
- [11] G. O. Dharma, D. R. Lucitasari, and M. S. A. Khannan, "Perancangan Ulang Headset dan Penutup Mata untuk Tidur Menggunakan Metode Nigel Cross," *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, vol. 11, no. 1, pp. 65–77, Jun. 2018, doi: 10.31315/OPSI.V11I1.2204.
- [12] B. Imron, "Rancangan Produk Charger Handphone Portable dengan Metode Quality Function Deployment (QFD)," *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, vol. 02, no. 02, pp. 364–375, 2014.