



PAPER – OPEN ACCESS

Perancangan Lumbar Support with Belt dengan Menggunakan Metode Nigel cross

Author : Adrian Hartanto, dan Elsa Sri E Rumapea
DOI : 10.32734/ee.v6i1.1902
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 *Lumbar Support with Belt* dengan Menggunakan Metode *Nigel cross*

Adrian Hartanto, Elsa Sri E Rumapea

Magister Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara, Jl. Almamater, Kota Medan 20155, Indonesia
hartantoadrian77@gmail.com, elsaserumapea@gmail.com

Abstrak

Berpikir divergen merupakan teknik berpikir meraih jawaban sebanyak-banyaknya, pikiran tersebar luas dalam mencari ide. Dalam merancang sesuatu, diperlukan pola berpikir divergen yang identik dengan arah pemikiran yang variatif dan mendapatkan alternatif sebanyak mungkin. Metode *Nigel cross* adalah metode yang digunakan memperoleh data-data dalam merancang produk *Lumbar Support with Belt*. Pada perancangan desain produk menggunakan metode *Nigel cross* ini menggunakan 7 langkah, yakni klasifikasi tujuan produk, menetapkan fungsi desain produk, menetapkan kebutuhan desain produk, selanjutnya menentukan karakteristik desain produk, pembangkitan karakteristik, evaluasi alternatif dan memberikan rincian perbaikan. Adapun karakteristik akhir dari *Lumbar Support with Belt* yaitu berupa bentuknya persegi, ukuran *Lumbar Support* adalah 60 cm x 40 cm dan *Belt* 200 m x 10 cm, warna yang digunakan adalah warna hitam, material *Lumbar Support* terbuat dari kain rajut (*fabric*) dan *Belt* berbahan kain dari kain *dry fit*, berat produk ± 300 g, ujung *Belt* diberi magnet berukuran 4.5 cm x 3 cm, diberi 5 tingkatan untuk melekatkan magnet, serta *Lumbar Support* diberi tali elastis disetiap sudutnya sepanjang 15 cm. Perhitungan luas gap di antara kelompok V dan alternatif 1, didapat luas usulan (0,0947) lebih kecil dari luas alternatif 1 (0,2526) dimana produk yang terpilih yaitu produk usulan. Berdasarkan *gantt* chart, bobot terbesar berada di W10, yaitu ukuran tali elastis. Sedangkan bobot terkecil berada di W6, yaitu warna sabuk. Usulan cenderung lebih stabil daripada alternatif 1 dimana simpangan terajuh berada di W3 (bentuk *lumbar support*) mempunyai nilai kepentingan sebesar 5.

Kata Kunci: *Lumbar Support with Belt*; *Nigel Cross*; Solusi Alternatif

Abstract

Divergent thinking is a thinking technique to get as many answers as possible, thoughts are widespread in looking for ideas. In designing something, a divergent thinking pattern is required which is identical with a varied direction of thinking and getting as many alternatives as possible. The Nigel cross method is a method used to obtain data in designing Lumbar Support with Belt products. In designing product designs using the Nigel cross method, 7 steps are used, namely classification of product objectives, determining product design functions, determining product design requirements, then determining product design characteristics, generating characteristics, evaluating alternatives and providing details of improvements. The final characteristics of the Lumbar Support with Belt are in the form of a square shape, the size of the Lumbar Support is 60 cm x 40 cm and the Belt is 200 m x 10 cm, the color used is black, the Lumbar Support material is made of knitted fabric and the Belt is made of cloth made of dry fit fabric, product weight ± 300 g, the end of the Belt is given a magnet measuring 4.5 cm x 3 cm, given 5 levels to attach the magnet, and the Lumbar Support is given an elastic strap at each corner 15 cm long. Calculation of the area of the gap between group V and alternative 1, it was found that the area of the proposal (0.0947) was smaller than the area of alternative 1 (0.2526) where the selected product was the proposed product. Based on the Gantt chart, the largest weight is in W10, which is the size of the

elastic rope. While the smallest weight is in W6, namely the color of the belt. The proposal tends to be more stable than alternative 1 where the farthest deviation is at W3 (lumbar support form) has an importance value of 5.

Keywords: Lumbar Support with Belt; Nigel Cross; Alternative Solution

1. Introduction

Produk *Lumbar Support with Belt* didasari dari khasiat atau pengaruh akupuntur terhadap kesehatan tubuh pada saat melakukan aktivitas duduk dalam periode yang cukup lama. Terjadinya kondisi tersebut, tentunya akan menimbulkan rasa khawatir bagi masyarakat terutama dalam masalah Kesehatan, sehingga produk *Lumbar Support with Belt* yang sudah memiliki trend dan kualitas baik dengan fungsi dari produk yang sesuai dengan kriteria dan cocok digunakan konsumen. LBP (*Low Back Pain*) atau nyeri punggung belakang merupakan nyeri yang terjadi pada punggung bawah yang diakibatkan oleh beberapa sebab. Penyebab nyeri punggung antara lain adalah *musculoskeletal*, gangguan psikologis dan mobilisasi yang salah. Saat ini 90% kasus nyeri punggung kerap disebabkan oleh ketidaksesuaian posisi tubuh saat bekerja [1]. Salah satu pekerjaan yang beresiko penyebab gangguan muskuloskeletal yaitu menjahit. Kegiatan yang kerap menggunakan gerak ke depan atau membungkuk, mengangkat beban berat dengan cara yang tidak tepat, maupun duduk dengan waktu yang cukup lama memungkinkan sebagai faktor penyebab nyeri pada bagian anggota badan, punggung, lengan, bagian persendian, dan jaringan otot lainnya [2]. Akupunktur adalah teknik sederhana menggunakan jarum khusus yang mampu memberikan efek positif dalam waktu yang singkat. Jarum yang ditusukkan mampu merangsang *hipotalamus pituitary* melepas *beta - endorfin* yang mampu meminimalkan rasa nyeri [3]. Terapi akupunktur mampu mengharmonisasikan aliran Qi dan darah agar spasme otot terelaksasi serta menurunkan tekanan darah [4]. Saat ini, sebagian besar postur kerja di banyak industri bersifat repetitif dengan menjaga postur tertentu waktu lama yang menyebabkan ketidaknyamanan dan menyebabkan masalah kesehatan bagi para pekerja. Umumnya, penopang pinggang didefinisikan sebagai penyangga punggung yang membantu menjaga tulang belakang pada posisi alami dan netral serta menyelaraskan postur tubuh dengan benar dan untuk menghindari rasa sakit. Nyeri punggung bawah (LBP) lebih baik dicegah dengan memahami mekanisme dan menerapkan metode pencegahan. Pencegahan yang sangat dianjurkan adalah latihan fisik, pelatihan, furnitur, sol sepatu, dan pengobatan manipulasi [5].

Berpikir divergen merupakan teknik berpikir meraih jawaban sebanyak-banyaknya, pikiran tersebar luas dalam mencari ide. Dalam merancang sesuatu, diperlukan pola berpikir divergen yang identik dengan arah pemikiran yang variatif dan mendapatkan alternatif sebanyak mungkin. Berpikir divergen sangat bermanfaat pada semua orang yang memulai proses memecahkan masalah. Seseorang yang berpikir divergen tidak pernah berkata, “saya tidak tahu”, dan hal itu akan membuka dirinya terhadap sudut pandang dan ide yang mampu memperluas pengetahuannya. Selain itu seseorang yang berfikir divergen mampu mengkomparisasi beragam titik pandang guna memahami validitas anggapan dan informasi. Ini akan memunculkan berbagai alternatif, menghindarkan diri dari pandangan usang untuk meraih arah dan dimensi pemikiran yang baru baru [6]. Pada produk ini terdapat penyangga punggung yang membantu menjaga tulang belakang ke posisi alami dan netral serta menyelaraskan postur tubuh dengan benar dan untuk menghindari rasa sakit. Analisis lebih dekat dari sifat stabilisasi pasif dari elastis sabuk pendukung lumbar yang menunjukkan bahwa fungsi otot perut pada nyeri punggung akut memainkan fungsinya [7].

Pada penelitian ini menggunakan metode *Nigel cross*, dimana diawali dengan menetapkan tujuan pembuatan produk berdasarkan keluhan konsumen lalu menetapkan fungsi dari alat atau produk yang akan dibuat setelah itu menyusun kebutuhan-kebutuhan pada saat perancangan dan melakukan penetapan karakteristik produk [8]. Hal yang pertama dilakukan dalam menggunakan metode *nigel cross* yaitu klarifikasi tujuan (*Clarifying Objectives*) melalui implementasi pohon tujuan. Dimana tahapan untuk membuat pohon tujuan yakni membuat daftar tujuan perancangan produk dan membuat diagram pohon dengan sistematis agar terlihatnya hubungan-hubungan yang hierarki [9]. Pada perancangan desain produk menggunakan metode *Nigel cross* ini menggunakan 7 langkah, yakni klasifikasi tujuan produk dimana pada tahap ini ditentukan rancangan produk dengan menjabarkan dari tujuan desain,

menetapkan fungsi *product design* dimana hasil perancangan dapat menaikkan atau menurunkan tingkat permasalahan, menetapkan kebutuhan *product design* dimana ini dilaksanakan setelah fungsi produk sudah ditentukan guna merinci semua kebutuhan berdasarkan spesifikasi pada saat proses pembuatan agar lebih akurat, menentukan karakteristik desain produk, pembangkitan karakteristik yakni merancang semua permasalahan yang ada untuk membangkitkan alternatif-alternatif hingga mencapai solusi dari masalah tersebut, evaluasi *alternative* agar terpenuhinya kebutuhan konsumen samain berbagai alterbatif yang muncul dan rincian perbaikan dimana ada dua jenis prinsip, yang pertama peningkatan nilai produk dan yang kedua untuk meminimalkan biaya pada saat memproduksi produk. Dari langkah-langkah tersebut akan dikaitkan dengan analisis SWOT sebagai bagian dari usulan desain dalam pembuatan produk [10].

2. Metodologi Penelitian

Metode *Nigel cross* adalah metode yang digunakan memperoleh data-data dalam merancang produk *Lumbar Support with Belt*. Hal yang pertama dilakukan dalam menggunakan metode *Nigel cross* adalah klarifikasi tujuan (*Clarifying Objectives*) melalui implementasi pohon tujuan [11]. Dimana langkah-langkah dalam membuat pohon tujuan yakni membuat daftar tujuan perancangan produk dan membuat diagram pohon dengan sistematis agar terlihatnya hubungan-hubungan yang hierarki [12]. Pada perancangan desain produk menggunakan metode *Nigel cross* ini menggunakan 7 langkah, yakni klasifikasi tujuan produk, menetapkan fungsi desain produk, menetapkan kebutuhan desain produk, selanjutnya menentukan karakteristik desain produk, pembangkitan karakteristik, evaluasi alternatif dan memberikan rincian perbaikan [13].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Klasifikasi tujuan

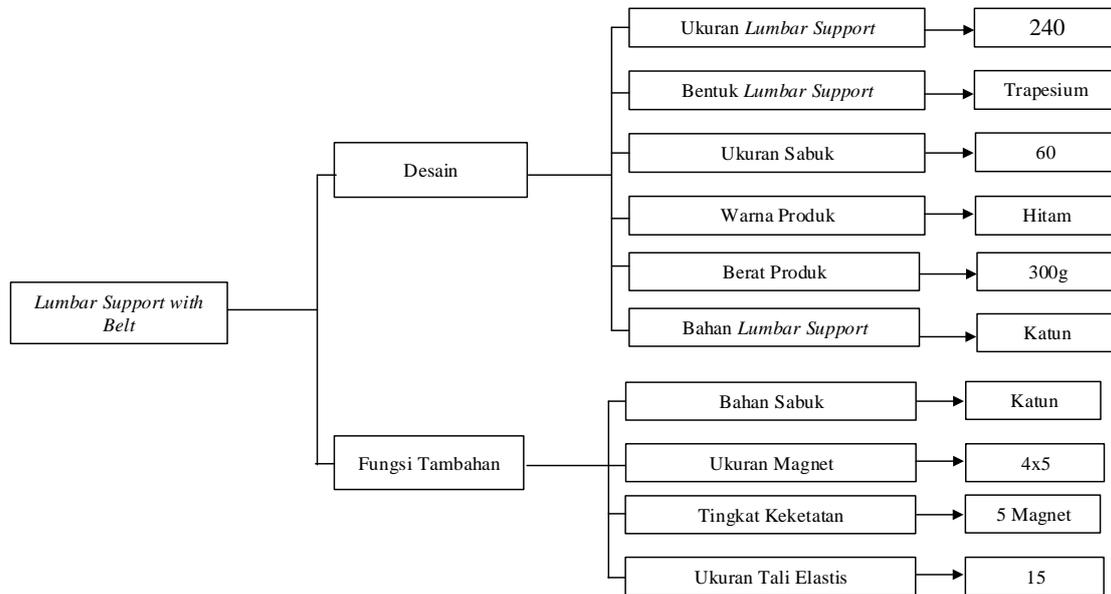
Klasifikasi tujuan digunakan untuk menetapkan tujuan dari perancangan. Metode yang digunakan yaitu pohon tujuan (*objective trees*). Melalui pohon dapat ditemukan tujuan dan sub tujuan dari perancangan suatu produk sekaligus relasi antara keduanya dalam diagram yang menjabarkan relasi hirarki antara tujuan dan sub tujuan. Cabang pada pohon tujuan adalah relasi yang menginformasikan cara untuk mencapai tujuan.

3.2. Penetapan Fungsi

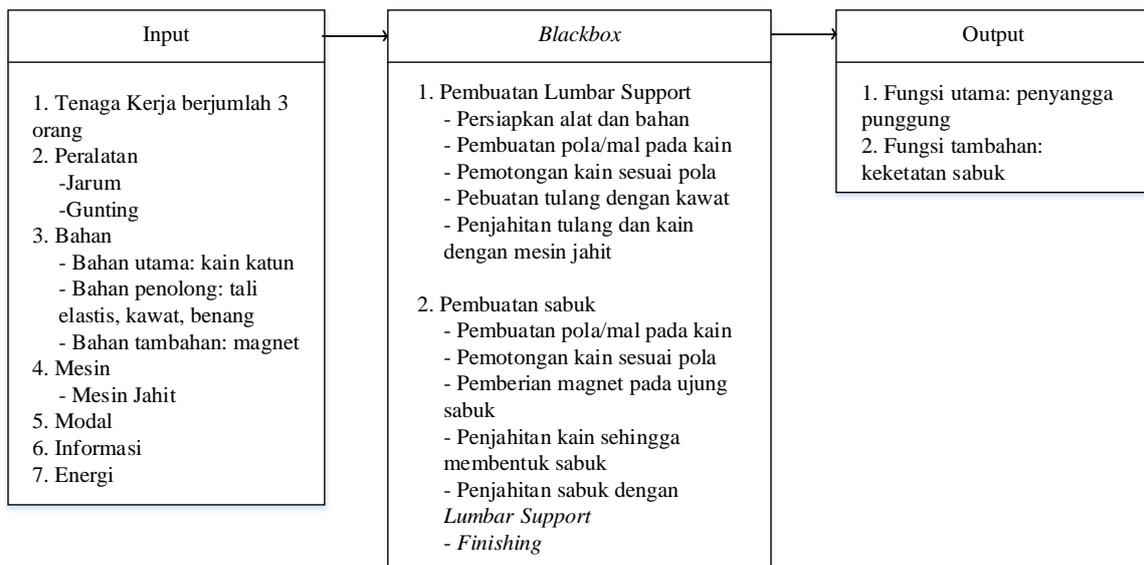
Pada tahap ini memuat fungsi-fungsi yang diperlukan serta batasan dari perancangan produk *Lumbar Support with Belt*. Metode yang digunakan yaitu metode sistem *input-output* dengan prinsip *Black Box* [14].

3.3. Penetapan kebutuhan.

Penetapan kebutuhan merupakan suatu kegiatan komparisasi hasil penetapan atribut melalui hasil kuisioner. Lalu, hasil tersebut dikomparisasi melalui pemberian nilai D (*demand*) atau W (*wish*).



Gambar 1. Diagram Pohon Tujuan Lumbar Support with Belt



Gambar 2. Diagram Lumbar Support with Belt

Tabel 1. Spesifikasi *Lumbar Support with Belt*

No.	Hasil <i>Brainstorming</i>	D atau W	Kuesioner Terbuka
1.	Ukuran <i>Lumbar Support</i> 240 cm ² .	W	Ukuran <i>Lumbar Support</i> 240 cm ² .
2.	Bentuk <i>Lumbar Support</i> persegi.	D	Bentuk <i>Lumbar Support</i> trapesium.
3.	Ukuran sabuk 200 cm.	D	Ukuran sabuk 60 cm.
4.	Warna sabuk hitam.	W	Warna sabuk hitam.
5.	Berat produk berkisar 300g.	W	Berat produk berkisar 300g.
6.	Bahan <i>Lumbar Support</i> dari katun.	W	Bahan <i>Lumbar Support</i> dari katun.
7.	Bahan sabuk dari <i>dry-fit</i> .	D	Bahan sabuk dari katun.
8.	Ukuran magnet 4,5x3 cm.	D	Ukuran magnet 4x5 cm.
9.	Tingkat keketatan 5 magnet .	W	Tingkat keketatan 5 magnet .
10.	Ukuran tali elastis 15 cm.	W	Ukuran tali elastis 15 cm.

3.4. Penentuan Karakteristik

Quality Function Deployment (QFD) merupakan konsep yang mengintegrasikan keinginan pelanggan terhadap produk untuk semua siklus dari *product design* melalui *House of Quality* (HoQ). Dengan kata lain, QFD merupakan perangkat yang merealisasikan keinginan pelanggan ke dalam karakteristik desain.

3.5. Pembangkitan Alternatif

Di fase ini, beberapa solusi perancangan diimplementasikan sebagai alternatif pilihan dari produk *Lumbar Support with Belt* serta cakupan area pencarian solusi akan diperluas menggunakan *Morphological Chart*.

Morphological Chart dari produk *Lumbar Support with Belt* dinyatakan pada matriks 10 x 3. Dimana 10 merupakan fungsi yang harus dicapai sedangkan 3 adalah alternatif yang kemungkinan diterapkan. Banyak perpaduan yang dapat dilakukan adalah:

$$\text{Banyak kombinasi} = 10C_3 = 120 \text{ buah}$$

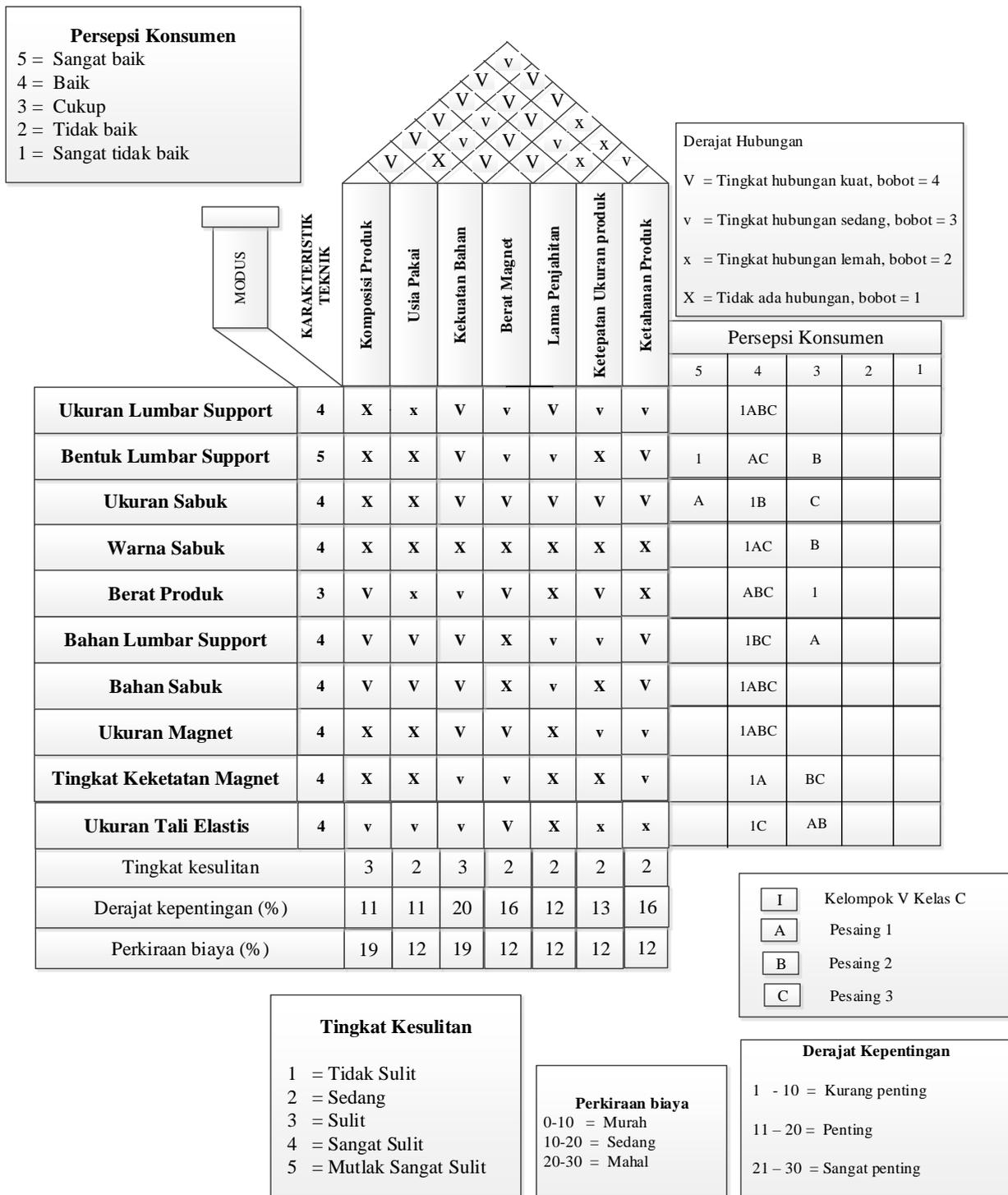
Jumlah perpaduan untuk meraih alternatif tersebut yaitu 120 cara.

3.6. Evaluasi Alternatif

Evaluasi alternatif produk *Lumbar Support with Belt* menggunakan pendekatan AHP [15]. *Gantt Chart* perbandingan rancangan usulan dan alternatif 1 adalah sebagai terlihat pada Gambar 4.

3.7. Usulan Peningkatan Nilai

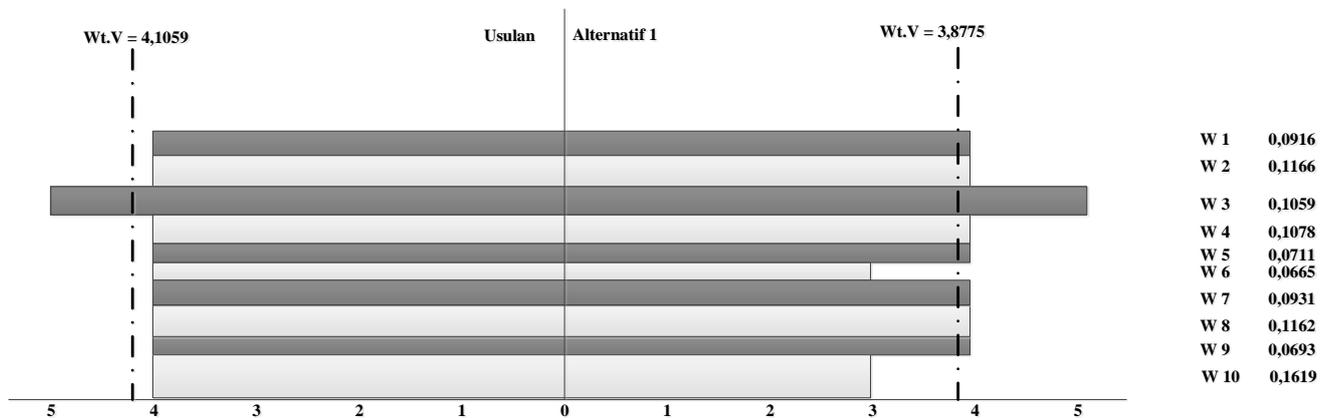
Pemilihan *part* yang akan digunakan pada perakitan produk dilakukan dengan harga masing-masing *part* penyusunnya. Harga berasal dari hasil survei langsung di pasar guna mendapatkan biaya produksi aktual.



Gambar 3. Quality Function Development (QFD) Lumbar Support with Belt

Tabel.2. Morphological Chart

Fungsi	Cara Mencapai Fungsi		
	1	2	3
Bahan Lumbar Support	Katun	Dry-Fit	Parasut
Ukuran Lumbar Support	200 cm ²	270 cm ²	250 cm ²
Bentuk Lumbar Support	Persegi	Trapesium	Lingkaran
Bahan sabuk	Kain Flannel	Karet Elastis	Katun
Ukuran sabuk	250 cm ²	300 cm ²	280 cm ²
Warna sabuk	Hitam	Merah	Biru
Berat Produk	300 g	250 g	325 g
Ukuran Magnet	4x5 cm ²	3x4 cm ²	4x3 cm ²
Tingkat keketaan magnet	5	3	7
Ukuran Tali Elastis	40 cm ²	50 cm ²	70 cm ²
Alternatif	1	2	3



Gambar 4. Perbandingan Nilai Rancangan Usulan dan Alternatif 1

Tabel 3. Evaluasi Harga Komponen Alternatif

Komponen	Harga Komponen (Rp)	Jumlah Komponen yang Dibutuhkan	Total Harga (Rp)
Kain Katun Rayon	Rp. 10.000/meter	2 m	Rp. 20.000
Magnet	Rp. 3.000/pcs	5 pcs	Rp. 15.000
Benang	Rp. 5.000/roll	1 roll	Rp. 5.000
Kawat	Rp.10.000/meter	2 m	Rp. 20.000
Total			Rp. 60.000

Usulan peningkatan nilai dengan cara mengurangi biaya melalui cara mengganti komponen *lumbar support* menjadi *lumbar support* yang sama tetapi harga yang lebih murah tetapi kualitas tetap sama. Solusi yang didapat lalu dikomunikasikan melalui produk kepada pelanggan dengan berbagai keunggulan yang tidak ada di produk pesaing. Alternatif produk *lumbar support* ini yaitu mensubstitusi komponen dengan merek lain atau jenis lain dengan biaya lebih rendah, tetapi spesifikasi dan mutunya sama dengan komponen sebelumnya. Oleh karena itu, alternatif yang terbaik adalah alternatif kedua dimana jumlah biaya sebesar Rp 60.000.

4. Kesimpulan

Pengembangan produk berkaitan dengan rangkaian kegiatan yang bermula dari memerhatikan persepsi dan peluang di pasar. Proses pengembangan produk diawali melalui produsen yang paham terhadap persepsi dan harapan pelanggan kepada produk. Penilaian kepuasan pelanggan dijadikan dasar untuk mengetahui keinginan konsumen terhadap produk. Dalam melakukan *product design* sangat perlu proses desain seperti memperjelas tujuan, menetapkan fungsi, menyusun kebutuhan, menetapkan karakteristik, pembangkitan alternatif, pembangkitan alternatif, dan detail perbaikan. Solusi yang diambil pada perancangan ini adalah produk *Lumbar Support with Belt* memiliki sabuk pengikat pinggang, berwarna hitam, berbahan kain katun rayon, memiliki tali pengikat yang elastis, memiliki ukuran 240 cm², berbentuk trapesium, berat 300g, memiliki tingkat keketatan sabuk 5 level, fungsi tambahan magnet pada ujung sabuk. Harga yang akan dikeluarkan dalam proses desain produk adalah Rp 60.000.

Referensi

- [1] Weeke Budhyanti, dkk (2020) "Pencegahan dan Penanganan Nyeri Leher dan Punggung Bawah Dengan Peregangan Mandiri Pada Pegawai Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 10 Cawang". Jakarta: Fakultas Vokasi Universitas Kristen Indonesia. *Jurnal Fisioterapi dan Rehabilitasi* 4(1): 80
- [2] Rahmat, Nur. dkk. (2019) "Hubungan Lama Duduk dan Sikap Duduk Terhadap Keluhan Nyeri Punggung Bawah Pada Penjahit Rumahan Di Kecamatan Tasikmadu". Surabaya: UIN Sunan Ampel. *Journal Of Health Science and Prevention* 3(2): 80
- [3] Yoga, I Putu Pande Ika Krisna. dkk. (2016) "Pengaruh Terapi Akupuntur Terhadap Intensitas Nyeri pada Klien dengan Nyeri Kepala Primer". Bali: Universitas Udayana. *Jurnal Keperawatan Community of Publishing and Nursing (COPING) NERS*: 55
- [4] Khasanah, Ulfa Nur. dkk. (2018) "Terapi Hipertensi dengan Akupuntur serta Herbal Seledri dan Wortel". Jawa Timur: Universitas Airlangga. *Journal of Vocational Health Studies* 02 (2018): 68
- [5] N. Azizan, dkk. (2019) "Customer Needs Analysis Toward Back Lumbar Supportbelt Design Requirements for Industrial Workers 1st International Postgraduate Conference on Mechanical Engineering"
- [6] Supardin, Andi. (2019) "The Effect Of Brainstorming Method Toward The Students' Divergent Thinking Skill At SMA Negeri 9 Makassar". Makassar: Fakultas MIPA. *Jurnal Pendidikan Fisika* 7(1): 67-68
- [7] Anders, Christoph, dan Hubner, Agnes. (2019). "Influence of Elastic Lumbar Support Belts on trunk Muscle Function in Patients with Non-Specific Acute Lumbar Back Pain". Jerman: *Jena University Hospital* 14(1): 10
- [8] Pratama, Antonius. dkk. (2020) "Perancangan Alat Bantu Memasukkan Gabah Ergonomis Ke Dalam Karung - Studi Kasus Di Penggilingan Padi Pak Santo". Palembang: *Jurnal Ergonomi Indonesia* Vol. 06 (01): 39
- [9] Ginting, Rosnani, dkk. (2017) "Desain Ulang Produk Tempat Tissue Multifungsi Dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment". Universitas Sumatera Utara: *Jurnal Sistem Teknik Industri*, Vol. 19 (2): 4
- [10] Fahrudin, Wakhit. (2019) "Rancangan Desain Produk Rak Pot Bunga Dengan Pendekatan 7 Langkah Nigel cross". Universitas Pamulang. *TEKNOLOGI* Vol 2 (2): 104-107
- [11] R. Ginting, *Metode Perancangan Produk (Konsep & Aplikasi)*. Medan: USU Press, 2022.
- [12] Y. Shen, J. Zhou, A. A. Pantelous, Y. Liu, and Z. Zhang, "A voice of the customer real-time strategy: An integrated quality function deployment approach," *Comput Ind Eng*, vol. 169, no. November 2021, p. 108233, 2022, doi: 10.1016/j.cie.2022.108233.
- [13] Ghenta, "PERANCANGAN ULANG HEADSET DAN PENUTUP MATA UNTUK TIDUR MENGGUNAKAN METODE NIGEL CROSS," *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, vol. 11, no. 1, pp. 65–77, 2018.
- [14] E. F. Soeprapto and D. Cahyadi, "Redesign of Canting Cold Batik Using Nigel cross Approach," 2022.
- [15] M. Murugan and S. Marisamynathan, "Elucidating the Indian customers requirements for electric vehicle adoption: An integrated analytical hierarchy process – Quality function deployment approach," *Case Stud Transp Policy*, vol. 10, no. 2, pp. 1045–1057, 2022, doi: 10.1016/j.cstp.2022.03.017