



PAPER – OPEN ACCESS

Perancangan Produk Heating Pad for Neck and Back Sebagai Pereda Nyeri Menggunakan Nigella Cross

Author : Ariz Farhan, dkk.
DOI : 10.32734/ee.v5i2.1632
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 5 Issue 2 – 2022 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).
Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Perancangan Produk *Heating Pad for Neck and Back* Sebagai Pereda Nyeri Menggunakan *Nigel Cross*

Ariz Farhan, Rosnani Ginting, Nurul Syifa Adilah, Hanifah Zahra Fadhillah Cut

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

arizfarhan94@gmail.com, rosnani_usu@yahoo.co.id, nsyifaadilah@gmail.com, aracut18@gmail.com

Abstrak

Masalah utama yang dialami oleh tim medis (perawat dan dokter) serta orang awam yaitu nyeri pada leher dan punggung akibat bekerja tidak pada postur tubuh yang benar maupun terlalu lelah dalam bekerja. Nyeri pada leher dan punggung dapat diredakan dengan menggunakan alat fisioterapi yang memiliki konsep pemanas untuk merelaksasikan peredaran darah dan meredakan nyeri. *Heating Pad for Neck and Back* merupakan alat pemanas yang dapat meredakan nyeri leher dan punggung. Perancangan dan pengembangan produk dilakukan secara berurutan, beberapa metode desain merupakan teknik khusus dalam membantu berfikir kreatif. Tujuan perancangan produk dengan menggunakan QFD adalah menghasilkan produk untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Oleh karena itu, produk ini sesuai dengan kebutuhan konsumen sebagai solusi untuk meredakan nyeri leher dan punggung. Hal-hal yang dapat dilakukan untuk mengetahui apa yang diinginkan konsumen adalah dari tahap masalah, sub masalah, sub solusi, dan solusi. Karakterisasi dengan QFD dapat mencirikan suatu teknik menggunakan tingkat kesulitan yang rumit, sukar, dan sedang yang membuat semua spesifikasi harus memiliki tingkat kesulitan yang relatif sedang.

Kata Kunci: QFD; *Heating Pad*; *Nigel Cross*

Abstract

The main problem experienced by the medical team (nurses and doctors) and common people is pain in the neck and back due to working not in the correct posture or being too tired to work. Pain in the neck and back can be relieved by using a physiotherapy device that has a heating concept to relax blood circulation and relieve pain. *Heating Pad for Neck and Back* is a heating device that can relieve neck and back pain. Design and product development are carried out sequentially, several design methods are special techniques in helping creative thinking. The purpose of product design using QFD is so that the resulting product is in accordance with consumer needs. Therefore, this product is tailored to the needs of consumers as a solution for pain relief in the neck and back. Things that can be done to determine the desires of consumers, namely from the stage of the problem, sub problem, sub solution, and solution. The steps to compile the needs of the *Nigel Cross* design step show that there are 8 W (wish) and 2 D (demand), so it is found that the design is sufficiently in accordance with consumer expectations. Determining the characteristics with QFD can be evaluated that the technical characteristics with a level of difficulty that is very difficult, difficult, and moderate can be evaluated so that all technical characteristics are expected to have a relatively moderate level of difficulty.

Keywords: QFD; *Heating Pad*; *Nigel Cross*

1. Pendahuluan

Perancangan produk dilakukan secara berurutan, beberapa metode desain merupakan teknik khusus dalam membantu berfikir kreatif. Secara garis besar metode desain dikelompokkan menjadi metode rasional dan metode kreatif. Metode desain produk yang inovatif dan proses pemikiran diperlukan dalam kegiatan desain produk, mulai dari konsepsi hingga komersialisasi produk [1]. Permasalahan yang timbul pada desain produk bantal pemanas leher dan punggung ini menjadi perhatian tim medis, khususnya para dokter dan perawat yang jam kerjanya meningkat tajam akibat pandemi virus Covid-19, membuat mereka merasa lelah dan pegal di leher dan sakit punggung. Dari permasalahan tersebut, terdapat langkah-langkah untuk menguraikan masalah menjadi submasalah, yaitu klasifikasi tujuan, penentuan fungsi, dan sintesis kebutuhan. Klasifikasi target dilakukan untuk menentukan tujuan desain. Metode yang digunakan adalah *Target Tree*. Dari pendekatan pohon, tujuannya adalah untuk melihat makna masalah pada tingkat totalitas dan detail yang berbeda. Identifikasi kebutuhan pada tahap ini bertujuan untuk menetapkan

spesifikasi fabrikasi yang tepat untuk desain atau desain [2]. Selanjutnya menguraikan sub-masalah menjadi sub-solusi, khususnya dengan mendefinisikan karakteristik. Kemudian jelaskan sub-solusi ke solusi, termasuk membuat alternatif dan meningkatkan detail.

QFD adalah cara menggunakan produk dan jasa dengan memahami kebutuhan para konsumen dan selanjutnya mengkoneksikannya menggunakan spesifikasi untuk membuat produk atau jasa untuk setiap langkah produksi [3]. Penerapan fungsional yang berkualitas merupakan suatu alat perencanaan yang penting untuk membantu perusahaan berfokus pada kebutuhan pelanggan saat mengembangkan spesifikasi desain dan manufaktur. Metode yang sesuai untuk mencocokkan kebutuhan para pelanggan dengan spesifikasi yaitu dengan pendekatan Quality Function Deployment (QFD) [4].

Tujuan dari perancangan menggunakan QFD adalah agar produk diproduksi sesuai dengan kebutuhan para konsumen. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah bantal pemanas alat fisioterapi leher dan punggung yang telah disesuaikan dengan permintaan konsumen sebagai solusi untuk meredakan nyeri leher dan punggung (low back pain).

2. Metode Penelitian

2.1. Klasifikasi Tujuan

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengkategorikan tujuan yaitu dengan pohon tujuan. Sebuah pohon tujuan mendefinisikan tujuan & sub-tujuan dari desain produk dan koneksinya, terutama dalam bentuk grafik yang menggambarkan hubungan hierarkis. Tahapan klasifikasi tujuan yaitu:

- Mempersiapkan daftar tujuan desain produk.
- Menyusunkan daftar tujuan dari arah tertinggi menuju arah terendah.
- Membuat *objective tree* untuk menunjukkan koneksi yang hirarki dari tiap tujuan & sub tujuan [5].

2.2. Penetapan Fungsi

Proses ini memiliki tujuan untuk dapat menetapkan fungsi yang dibutuhkan dan juga batasan-batasan sistem desain produk. Langkah-langkah penetapan fungsi yaitu:

- Menyusun fungsi system umum dalam *shape* perubahan input/output.
- Melakukan pengelompokan sub-sub fungsi.
- Menggambarkan blok diagram.
- Menggambarkan pembatasan pada sistem.
- Melakukan pencarian material yang sesuai standar agar dapat membuat sub fungsi dan hubungan antara sub fungsi [6].

2.3. Penyusunan Kebutuhan

Penyusunan kebutuhan merupakan suatu cara yang membandingkan hasil penetapan atribut melalui rekapitulasi kuesioner. Langkah-langkah penyusunan kebutuhan yaitu:

- Menentukan produk *alternative* untuk mencari solusi yang tepat.
- Menentukan level generalitas untuk proses produksi.
- Mengidentifikasi performa atribut produk menggunakan metode 5W+1H.
- Menentukan performa kebutuhan setiap atribut produk keseluruhan.

2.4. Penentuan Karakteristik

Tahap ini merupakan tahap yang diterapkan guna mengetahui kebutuhan dan keinginan para konsumen terhadap produk. Metodologi implementasi fungsional kualitas adalah metode untuk menambah kualitas barang & jasa dengan mempelajari kebutuhan para pembeli dan mengkoneksikannya menggunakan pengaturan produksi barang/jasa pada setiap tahap produksi barang dan jasa. [7]. QFD yang dihasilkan akan membuat *House of Quality* yang akan memberikan informasi untuk pengembangan produk [8]. Langkah-langkah untuk menentukan ciri-ciri tersebut adalah:

- Mengidentifikasi keinginan pembeli pada atribut produk.
- Menentukan tingkat kepentingan relatif.
- Mengevaluasi karakter produk para pesaing.
- Membuat matriks perlawanan antara atribut produk dan ciri-ciri.
- Mengreknognisi koneksi antar ciri-ciri teknis dan atribut produk.
- Menentukan gambaran target pencapaian untuk ciri-ciri teknis [9]

2.5. *Pembangkitan Alternatif*

Pembangkitan alternatif ini memiliki fungsi untuk menemukan alternatif yang memiliki solusi dari masalah dalam mendesain produk *Heating Pad for Neck and Back*. Daerah pencarian solusi akan diperlebar dengan metode *Morphological Chart*. *Morphological Chart* adalah analisis singkat yang dilakukan secara analitis suatu produk untuk diketahui. [10]. Langkah-langkah *Morphological Chart* yaitu:

- Membuat daftar produk fungsi & tujuan yang krusial.
- Membuat aturan bagaimana untuk memperoleh target fungsi esensial.
- Mengidentifikasi dan menggambarkan kombinasi antara pemecahan solusi rancangan.
- Melakukan identifikasi kepastan kombinasi sub-sub solusi.

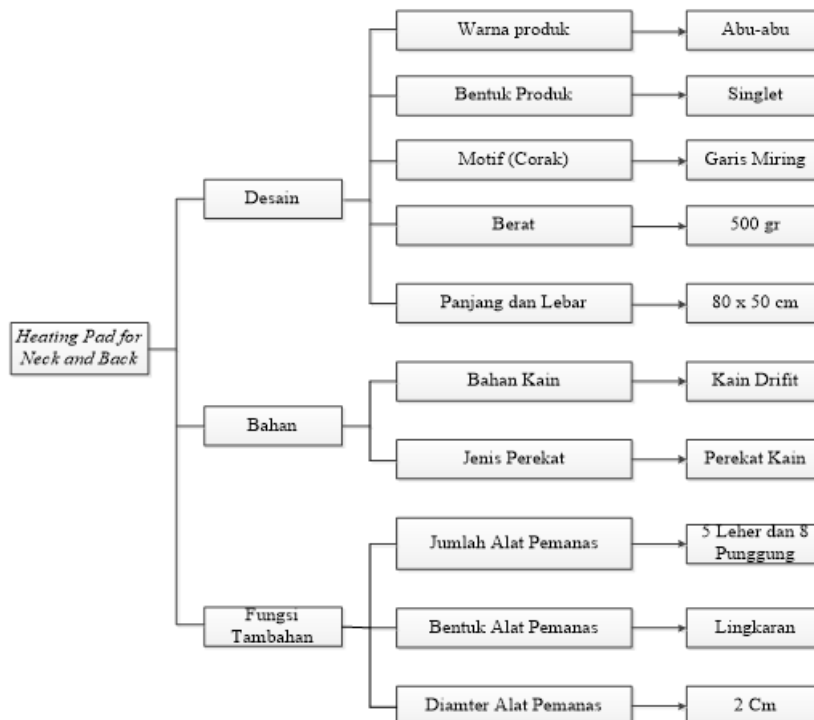
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. *Problem*

Langkah pertama dalam desain *Nigel Cross* adalah mengklasifikasikan fungsi menggunakan metode pohon tujuan. Langkah selanjutnya adalah untuk merancang daftar tujuan desain produk yaitu:

- Bahan terbuat *fabric drifit* (kain yang berpori) memiliki lapisan busa 1cm.
- Warna abu-abu.
- Bentuk memiliki ciri-ciri singlet.
- Bermotif garis miring.
- Mempunyai sabuk pengikat *velcro tape* (perekat kain) pada leher dan perut.
- Berat dibawah 500 gram.
- Panjang 80cm dan lebar 50 cm.
- Magnet *tourmaline* berjumlah 5 magnet pada leher dan 8 magnet pada punggung.
- Magnet dengan bentuk lingkaran.
- Diameter magnet 2 cm.

Berikut merupakan diagram pohon tujuan desain produk *Heating Pad for Neck and Back* dapat dilihat pada Gambar 1.

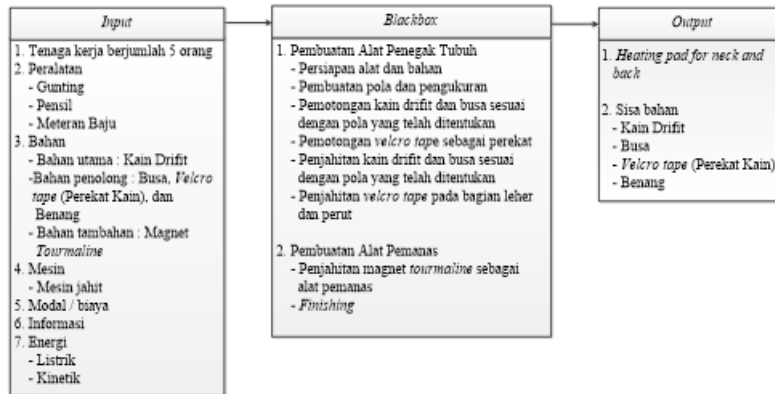


Gambar 1. Diagram Pohon Tujuan *Heating Pad for Neck and Back*

Langkah kedua adalah mendefinisikan fungsionalitas dari fungsi yang diperlukan dan batasan desain produk. Metode yang digunakan merupakan system *input-output* dengan metode *black box*. Langkah-langkah untuk mendefinisikan fungsi adalah:

Menyusun fungsionalitas system keseluruhan sebagai bentuk perubahan hasil dan masukan yang mewakili proses perubahan masukan berubah menjadi *output* yang dapat dilihat pada Gambar 2. Memisahkan fungsi secara keseluruhan.

- Sub manfaat alat penegak tubuh.
- Sub manfaat alat pemanas.



Gambar 2. Diagram Black Box Produk Heating Pad for Neck and Back

3.2. Sub Problem

Melakukan penentuan produk alternatif agar menemukan pemecahan jalan keluar dengan ciri produk:

- Bahan produk terbuat dari kain *drifit* (kain berpori) dengan lapisan busa setebal 1 cm didalamnya.
- Warna produk abu-abu.
- Bentuk produk seperti singlet.
- Bermotif garis miring.
- Memiliki sabuk pengikat *Velcro tape* (perekat kain) dibagian leher dan perut.
- Berat produk kurang dari 500 gram.
- Panjang produk 80 cm dan lebar produk 50cm.
- Magnet *tourmaline* yang terdiri dari 5 magnet pada bagian leher dan 10 magnet pada punggung.
- Magnet berbentuk lingkaran.
- Diameter magnet sebesar 2 cm.

3.3. Sub solusi

QFD merupakan metode untuk menambah kualitas suatu barang & jasa untuk memahami kebutuhan pembeli dan kemudian mengkoneksikannya menggunakan pengaturan teknis untuk dapat memproduksi barang & jasa pada semua tahap produksi barang & jasa yang dibuat. Adapun tahap-tahap dalam metode QFD yaitu:

- Data ciri-ciri produk
- Tingkat kepentingan relatif dari produk
- Membuat target pencapaian untuk setiap karakteristik teknik.

Karakteristik teknis pada *Heating Pad for Neck and Back* terdiri dari 7 diantaranya yaitu elastisitas (N/m), lama penjahitan (jam), ketebalan produk (cm), lama pengukuran (jam), jarak magnet (cm), ketahanan produk (Pa), lama pemotongan (jam). Matriks koneksi dengan atribut produk dengan ciri-ciri teknis dapat dilihat pada Gambar 4. Derajat koneksi ciri-ciri produk dan ciri-ciri teknis yaitu:

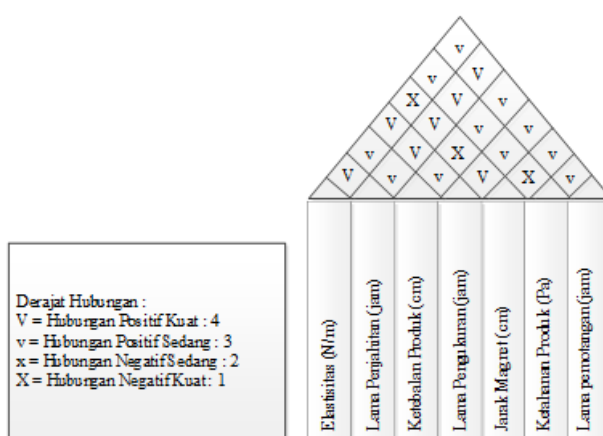
- V = Hubungan positif kuat : 4
- v = Hubungan positif sedang : 3
- x = Hubungan negatif sedang : 2
- Xx = Hubungan negatif kuat : 1

Tabel 1 Data Atribut Heating Pad for Neck and Back

No.	Primer	Sekunder	Tersier
1.	Desain	Warna produk	Abu-abu
		Bentuk produk	Singlet
		Motif (corak)	Garis Tegak
		Berat	500 gr
		Panjang dan Lebar	80 x 50 cm
2.	Bahan	Bahan Kain	Kain Drifit
		Jenis Perekat	Perekat Kain
3.	Fungsi Tambahan	Jumlah Alat Pemanas	5 Leher dan 10 Punggung
		Bentuk Alat Pemanas	Lingkaran
		Diameter Alat Pemanas	2 cm

Tabel 2. Data Tingkat Kepentingan dari Atribut Produk

No.	Atribut			Tingkat Kepentingan
	Primer	Sekunder	Tersier	
1.	Desain	Warna produk	Abu-abu	3
		Bentuk produk	Singlet	5
		Motif (corak)	Garis Tegak	5
		Berat	500 gr	4
		Panjang dan Lebar	80 x 50 cm	5
2.	Bahan	Bahan Kain	Kain Drifit	3
		Jenis Perekat	Perekat Kain	4
3.	Fungsi Tambahan	Jumlah Alat Pemanas	5 Leher dan 10 Punggung	5
		Bentuk Alat Pemanas	Lingkaran	5
		Diameter Alat Pemanas	2 cm	4



Gambar 3. Hubungan antar Sesama Karakteristik

		Elastisitas (N/m)	Lama Penjahitan (jam)	Ketebalan Produk (cm)	Lama Pengukuran (jam)	Jarak Magnet (cm)	Ketahanan Produk (Pa)	Lama pemotongan (jam)
Bahan kain : kain drift	3	V	V	v	V	X	V	V
Warna produk : abu-abu	5	X	v	X	x	X	X	v
Bentuk produk : singlet	5	V	V	v	V	v	V	V
Motif (corak) : garis tegak	4	X	V	X	v	X	x	v
Jenis perekat : <i>velcro tape</i> (perekat kain)	5	V	V	v	V	X	V	v
Berat produk : 500 gr	3	v	v	v	v	X	v	v
Panjang dan lebar : 80 x 50 cm	4	v	V	v	V	V	V	V
Jumlah alat pemanas : 5 leher dan 10 punggung	5	v	V	v	V	V	v	v
Bentuk alat pemanas : lingkaran	5	v	V	x	V	V	x	v
Diameter alat pemanas : 2 cm	4	v	V	v	V	V	X	v

Gambar 4. Matriks Hubungan antara Atribut Produk dengan Karakteristik Teknik

- Menentukan target pencapaian untuk setiap karakteristik teknik.

1. Penentuan tingkat kesulitan

Tingkat kesulitan elastisitas	= 3
Tingkat kesulitan lama penjahitan	= 4
Tingkat kesulitan ketebalan produk	= 3
Tingkat kesulitan lama pengukuran	= 3
Tingkat kesulitan jarak magnet	= 2
Tingkat kesulitan ketahanan produk	= 3
Tingkat kesulitan lama pemotongan	= 3
2. Derajat kepentingan

Derajat kepentingan elastisitas	= 14%
Derajat kepentingan lama penjahitan	= 18%
Derajat kepentingan ketebalan produk	= 12%
Derajat kepentingan lama pengukuran	= 17%
Derajat kepentingan jarak magnet	= 11%
Derajat kepentingan ketahanan produk	= 13%
Derajat kepentingan lama pemotongan	= 15%
3. Perkiraan Biaya

Perkiraan biaya elastisitas	= 14%
Perkiraan biaya lama penjahitan	= 19%
Perkiraan biaya ketebalan produk	= 14%
Perkiraan biaya lama pengukuran	= 14%
Perkiraan biaya jarak magnet	= 10%
Perkiraan biaya ketahanan produk	= 14%
Perkiraan biaya lama pemotongan	= 14%

Hasil QFD *Heating Pad for Neck and Back* yang ditunjukkan pada Gambar 6.

Berdasarkan gambar QFD diatas diperoleh bahwa atribut *Heating Pad for Neck and Back* berdasarkan hasil kuesioner yaitu:

Bahan produk kain drifit (kain berpori), warna produk abu-abu, berbentuk singlet, motif (corak) garis tegak, memiliki sabuk pengikat (perekat) *velcrotape* (perekat kain), berat produk 500 gram, panjang 80 cm dan lebar produk 50 cm, jumlah alat pemanas pada 5 leher dan 10 punggung, bentuk alat pemanas lingkaran, diameter alat pemanas sebesar 2 cm.

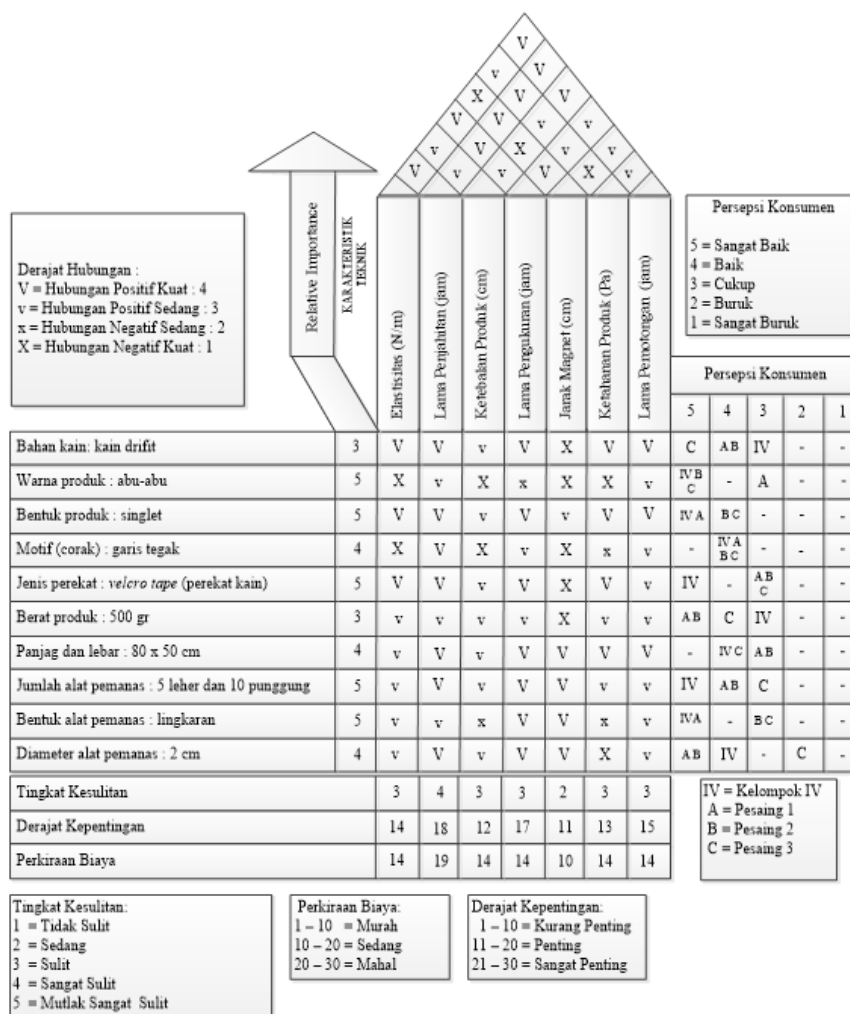
Tingkat kesulitan: untuk tingkat kesulitan ciri ciri teknik lama penjahitan yang sangat sulit. Sedangkan tingkat kesulitan untuk karakteristik teknik elastisitas, ketebalan produk, lama pengukuran, ketahanan produk, lama pemotongan adalah sama yaitu sulit dan jarak magnet adalah sedang.

Derajat kepentingan: untuk derajat kepentingan berat produk, ketebalan produk, jarak magnet, panjang produk adalah cukup penting. Sedangkan lama penjahitan, lama pengukuran, lama pemotongan adalah penting.

Perkiraan biaya: untuk perkiraan biaya karakteristik teknik elastisitas, lama penjahitan ketebalan produk, lama pengukuran, ketahanan produk, lama pemotongan adalah sedang. Sementara perkiraan biaya untuk karakteristik teknik jarak magnet adalah murah.

Tingkat Kesulitan	3	4	3	3	2	3	3
Derajat Kepentingan	14	18	12	17	11	13	15
Perkiraan Biaya	14	19	14	14	10	14	14

Gambar 5. Hubungan antara Karakteristik Teknik menggunakan Tingkat Kesulitan, Derajat Kepentingan, dan Perkiraan Biaya



Gambar 6. Quality Function Deployment (QFD) Heating Pad for Neck and Back

3.4. Solusi

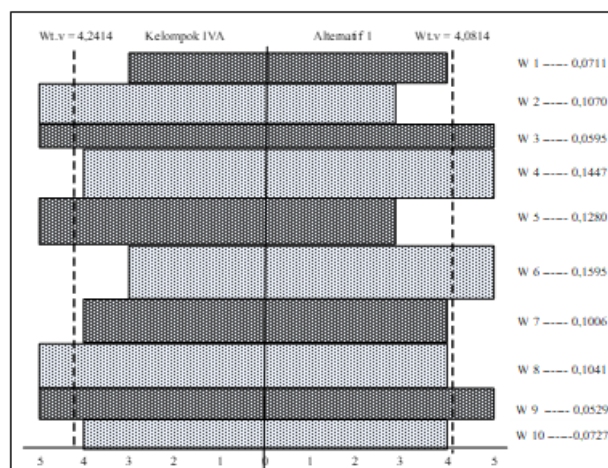
Menaikkan alternatif memiliki tujuan mendapatkan alternatif sebanyak-banyaknya untuk memecahkan masalah yang kemudian akan dipilih alternatif terbaik. Hal tersebut dilakukan dengan *Morphological Charts*:

Tabel 3. Morphological Chart Heating Pad for Neck and Back

No.	Karakteristik	Cara Mencapai Fungsi		
		1	2	3
1.	Warna produk	Abu-abu	<i>Cream</i>	Hijau
2.	Bentuk produk	Singlet	Rompi	Kaos
3.	Motif (corak)	Garis tegak	Polkadot	Garis miring
4.	Berat	500 gr	400 gr	600 gr
5.	Panjang dan lebar	80 cm dan 50 cm	70 cm dan 50 cm	70 cm dan 55 cm
6.	Bahan kain	<i>Drifit</i>	Katun	Flanel
7.	Jenis perekat	Perekat kain	Klip tas	Kancing
8.	Jumlah alat pemanas	Leher 5 dan Punggung 10	Leher 5 dan Punggung 8	Leher 3 dan Punggung 8
9.	Bentuk alat pemanas	Lingkaran	Persegi	Segitiga
10.	Diameter alat pemanas	2 cm	1 cm	1,5 cm

Berdasarkan tabel *Morphological Chart* maka didapatkan tiga alternatif yaitu: (1) Alternatif 1 memiliki atribut yaitu: warna produk hijau, bentuk produk siinglet, motif (corak) garis tegak, berat 600 gr, panjang 80 cm dan lebar 50 cm, bahan kain terbuat dari katun, menggunakan perekat kain, memiliki jumlah alat pemanas pada leher 3 dan punggung 8, alat pemanas berbentuk lingkaran, diameter alat pemanas 1,5 cm; (2) Alternatif 2 memiliki atribut yaitu: warna produk abu-abu, produk berbentuk rompi, motif (corak) polkadot, berat 500 gr, panjang 70 cm dan lebar 55 cm, bahan kain *drifit*, menggunakan perekat klip tas, memiliki jumlah alat pemanas pada leher 5 dan punggung 10, bentuk alat pemanas persegi, diameter alat pemanas 2 cm; (3) Alternatif 3 memiliki atribut yaitu: warna produk *cream*, bentuk produk kaos, motif (corak) garis miring, berat 400 gr, panjang 70 cm dan lebar 50 cm, bahan kain flanel, menggunakan perekat kancing, memiliki jumlah alat pemanas pada leher 5 dan punggung 8, bentuk alat pemanas segitiga, diameter alat pemanas 1 cm.

Dengan menghitung bobot relatif masing-masing atribut untuk setiap alternatif, kami menemukan bahwa nilai opsi 1 adalah 4,0814, yang mendekati nilai alternatif grup 4,2213. Oleh karena itu, grup alternatif dan opsi 1 akan menghitung luas celah *Gantt chart*. Dari hasil perhitungan luas celah antara grup AC dan opsi 1 dapat disimpulkan bahwa luas celah AC grup IV (0,3520) lebih kecil dibandingkan dengan luas celah opsi 1 (0,3831) sehingga untuk pemilihan produk merupakan kelompok produk substitusi. Diagram nilai perbandingan kelompok substitusi dan opsi 1 ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Profil Nilai Perbandingan Alternatif Kelompok dan Alternatif 1

Agar dapat meminimalisir ongkos produksi, maka dicari metode yang sesuai untuk menguranginya tetapi memiliki kualitas tetap sama. Hal tersebut dapat dilaksanakan dengan mencari komponen pengganti menggunakan harga yang lebih ekonomis dan memiliki kualitas yang sesuai. Evaluasi penurunan harga dapat dilihat pada Tabel 4 .

Tabel 4. Evaluasi Penurunan Harga

Komponen	Awal	Perbaikan
Mesin Jahit	Mesin jahit <i>portable</i>	Mesin jahit mini <i>portable</i>
Gunting	Gunting kain	Gunting merk joyko
Jarum	Jarum merk singer	Jarum merk butterfly
Benang	Benang merk star	Benang merk extra

Berikut ini adalah biaya komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan produk *Heating Pad for Neck and Back* setelah dilakukan eliminasi maupun penggunaan alternatif lainnya yaitu:

Tabel 5. Harga Komponen-Komponen yang Akan Digunakan

No.	Komponen	Harga Komponen (Rp)	Jumlah Komponen yang Dibutuhkan	Total Harga (Rp)
1.	Kain <i>Drifit</i>	Rp 60.000/meter	1 meter	Rp 60.000
2.	<i>Velcrotape</i> (Perekat kain)	Rp 8.000/meter	1/2 meter	Rp 4.000
3.	Busa	Rp 6.000/meter	1 meter	Rp 6.000
4.	Magnet <i>tourmaline</i>	Rp 11.000/buah	15 buah	Rp 165.000
5.	Jarum	Rp 5.000/set	1 set	Rp 5.000
6.	Benang	Rp 4.000/buah	1 buah	Rp 4.000
7.	Meteran baju	Rp 3.000/buah	1 buah	Rp 3.000
8.	Gunting	Rp 5.000/buah	1 buah	Rp 5.000
9.	Pensil	Rp 3.000/buah	1 buah	Rp 3.000
10.	Mesin Jahit Mini <i>Portable</i>	Rp 100.000/buah	1 buah	Rp. 100.000
TOTAL				Rp 355.000

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil desain produk *Heating Pad for Neck and Back* ini yaitu produk ini memiliki keunggulan dalam hal atribut alat pemanas yaitu menggunakan magnet *tourmaline* yang berfungsi untuk meredakan nyeri leher dan punggung. Magnet *tourmaline* terdiri pada bagian leher dan 10 pada bagian punggung dengan diameter magnet sebesar 2 cm. Untuk QFD diperoleh bahwa tingkat kesulitan karakteristik kecuali jarak magnet adalah sulit. Derajat kepentingan untuk karakteristik kecuali lama penjahitan, lama pengukuran dan lama pemotongan adalah cukup penting. Sedangkan perkiraan biaya untuk karakteristik jarak magnet adalah murah dan selebihnya adalah sedang. Dalam mengumpulkan alternatif produk, diperoleh bahwa dari hasil perhitungan nilai bobot relatif dari setiap untuk setiap alternatif dan perhitungan luas *gap gantt chart* adalah alternatif kelompok IV (0,3520) dibandingkan sangat kecil daripada luas alternatif 1 (0,3831) sehingga produk yang terpilih adalah produk alternatif kelompok. Untuk mengurangi biaya produksi dilakukan dengan mencari komponen pengganti dengan ongkos murah dengan kualitas bagus seperti mengganti dengan menggunakan mesin jahit *portable* mini, lalu mengganti merk gunting, jarum dan benang yang digunakan dengan merk yang harganya lebih murah tetapi kualitasnya sama. Berdasarkan rekayasa nilai ini digunakan untuk pilihanyang ada, dipilih pilihan paling sesuai dengan jumlah ongkos yaitu sebesar Rp 355.000,-

Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin mengungkapkan banyak rasa terima kasih dan rasa hormat kepada Ibu Ir. Rosnani Ginting, MT, PhD, IPU, ASEAN Eng, yang telah memberi bimbingan kepada peneliti sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

Referensi

- [1] Ishak Aulia, dan William. 2019. *Riset Pasar untuk Mengetahui Kebutuhan Konsumen*. TALENTA Conference Series: *Energy & Engineering* 2 (3): 705–712.
- [2] Ihami Mohammad Faiz, Arief Laila Nugraha, dan Hana Sugiastu Firdaus. 2017. *Visualisasi Peta Fasilitas Penunjang Wisata Religi Kabupaten Demak Menggunakan Aplikasi Carrymap (Studi Kasus Masjid Agung Demak Dan Makam Kadilangu)* Jurnal Geodesi Undip 6 (4): 219-225.
- [3] Ginting, Rosnani. 2018. *Perancangan dan Pengembangan Produk*. Medan: USU Press.
- [4] Sari, Pungkasih Titi dan Abdul Rohman. 2015. *Persepsi Mahasiswa Atas Pengaruh Teknologi Informasi Terhadap Kualitas Informasi Akuntansi Dengan Etika Pengguna Sebagai Variabel Moderasi*. Diponegoro Journal Of Accounting 4 (2): 1-11.
- [5] Fitria, Sisca Eka dan Vega Fauzana Ariva. 2018. *Analisis Faktor Kondisi Ekonomi, Tingkat Pendidikan dan Kemampuan Berwirausaha Terhadap Kinerja Usaha Bagi Pengusaha Pindang di Desa Cukanggenteng*. Jurnal Manajemen Indonesia 18 (3): 197-208.

- [6] Mukhsin, Raudhah, dkk. 2017. *Pengaruh Orientasi Kewirausahaan Terhadap Daya Tahan Hidup Usaha Mikro Kecil dan Menengah Kelompok Pengolahan Hasil Perikanan di Kota Makassar*. Jurnal Analisis **6 (2)**: 188-193.
- [7] Jayusman Iyus dan Oka Agus Kurniawan Shavab. 2020. *Studi Deskriptif Kuantitatif Tentang Aktivitas Belajar Mahasiswa dengan Menggunakan Media Pembelajaran Edmodo dalam Pembelajaran Sejarah*. Jurnal Artefak **7 (1)**: 13-20.
- [8] Sandjaja Irfan Eko dan Dian Purnamasari. 2017. *Perancangan Kuisisioner Survei Galangan*. Technology Science and Engineering Journal. **1 (1)**: 27-33.
- [9] Damayanti Dessy. 2014. *Sihapes (Sistem Informasi Hasil Penilaian Siswa) Bagi Sekolah Menengah Pertama Di Smp Negeri 7 Semarang*. Edu Komputika Journal **1(2)**: 52-62.
- [10] Dewi, Shinta Kurnia dan Agus Sudaryanto. 2020. *Validitas dan Reliabilitas Kuisisioner Pengetahuan, Sikap dan Perilaku Pencegahan Demam Berdarah*. Medan: SEMNASKEP