



PAPER – OPEN ACCESS

Perancangan Produk Air Sole Pillow with Massage and Heater dengan Metode Nigel Cross

Author : Alya Zhafira Nasution, dkk
DOI : 10.32734/ee.v8i1.2576
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 8 Issue 1 – 2025 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 Produk Air Sole Pillow with Massage and Heater dengan Metode Nigel Cross

Alya Zhafira Nasution^{a*}, Mutiah Amma^a, Nurhabibah Gultom^b, Adelia Sahputri Nainggolan^c, Anggi Sri Rezeki Nasution^d

^aProgram Studi Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara, Jln. Dr. T. Mansyur No.9 Padang Bulan, Medan, 21055, Indonesia

^bProgram Studi Kimia, Universitas Sumatera Utara, Jln. Dr. T. Mansyur No.9 Padang Bulan, Medan, 21055, Indonesia

^cProgram Studi Ekonomi Islam, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Jln. IAIN No.1 Gaharu, Medan, 20235, Indonesia

^dProgram Studi Sistem Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jln. Kapten Muchtar Basri No.3 Glugur Darat II, Medan, 20238, Indonesia

alyazhafiranst07@gmail.com, mutiahamma034@gmail.com, nurhabibahgultom@gmail.com, adeliasahputri15@gmail.com, anggistrinst@gmail.com

Abstrak

Masalah yang sering dialami oleh masyarakat berkaitan dengan kesehatan, terutama keluhan nyeri pada kaki. Setiap individu tentu berharap memiliki sebuah alat praktis yang dapat digunakan dengan kualitas baik, serta sesuai dengan kebutuhan konsumen. Setelah dilakukan pengembangan dan perbaikan produk, *Air Sole Pillow with Massage and Heater* akan menjadi jawaban bagi masyarakat luas yang berfungsi untuk mengurangi rasa sakit pada tubuh terutama kaki. Perancangan produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater* melalui 7 langkah dalam tahapan *nigel cross*. Tahap pertama adalah klarifikasi tujuan dengan menggunakan metode pohon tujuan. Tahap kedua yaitu penetapan fungsi dengan sub fungsi untuk bantal produk, seperti pembuatan bantal menggunakan PVC berlapis kain suede, kemudian menjahit sisi kain. Pada sub fungsi tombol pompa bantal otomatis dengan merakit alat hingga menjadi tombol pompa bantal otomatis. Pada tahap ketiga, penyusunan kebutuhan mengidentifikasi *Wish* (9) lebih besar daripada *Demand* (1). Pada tahap penetapan karakteristik tersebut mencerminkan adanya karakteristik teknis produk bahwa produk yang tergolong kedalam penting dan sangat penting. Kemudian langkah pembangkitan alternatif, dihasilkan tiga pilihan produk. Sedangkan pada tahap evaluasi alternatif, alternatif dari produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater* lebih unggul dibandingkan alternatif kedua. Pada tahap rincian perbaikan yaitu upaya menemukan komponen pengganti yang harganya lebih ekonomis dibandingkan yang lama. Penelitian ini dilakukan untuk memenuhi langkah-langkah perancangan dan pengembangan produk secara sistematis terhadap *Air Sole Pillow with Massage and Heater*, dengan metode *Quality Function Deployment* (QFD) agar produk yang dihasilkan sesuai dengan ekspektasi pengguna.

Kata Kunci: *Air Sole Pillow with Massage and Heater*; *Nigel Cross*; Perancangan Produk

Abstract

The problems often faced by the community are related to health, especially complaints of pain in the legs. Every individual certainly hopes to have a practical device that can be used with good quality and that meets consumer needs. After product development and improvements, the *Air Sole Pillow with Massage and Heater* will be the answer for the wider community that functions to reduce pain in the body, especially in the legs. The design of the *Air Sole Pillow with Massage and Heater* is carried out through 7 steps in the *Nigel Cross* stages. The first step is clarifying goals using the goal tree method. The second step is to

establish functions with sub-functions for the product pillow, such as making a pillow using PVC coated with suede fabric, then sewing the fabric sides. In the sub-function of the automatic pillow pump button, assembling the device until it becomes the automatic pillow pump button. In the third stage, the needs assessment identifies that Wish (9) is greater than Demand (1). In the stage of establishing the characteristics, it reflects the existence of technical characteristics of the product which categorize the product into important and very important. Then the alternative generation step produced three product options. Meanwhile, in the alternative evaluation stage, the alternative to the Air Sole Pillow with Massage and Heater product is superior to the second alternative. In the detail improvement stage, efforts are made to find replacement components that are more economical than the old ones. This research was conducted to meet the systematic steps of product design and development for the Air Sole Pillow with Massage and Heater, using the Quality Function Deployment (QFD) method so that the resulting product meets user expectations.

Keywords: Air Sole Pillow with Massage and Heater; Nigel Cross; Product Design

1. Pendahuluan

Segala hal yang bisa disajikan ke pasar untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan pelanggan disebut dengan produk [1]. Ikatan emosional merupakan salah satu faktor yang memengaruhi keputusan pembeli yang terbentuk antara pembeli dan produsen setelah memakai suatu produk yang memberikan nilai tambah [2]. Generasi ide, pengembangan konsep, pengujian, dan pembuatan barang atau jasa adalah contoh dari desain produk [3]. Inovasi produk merupakan kemasan, gambar, atau model yang melekat dalam produk [4]. Bahkan saat berdiri tanpa bergerak, menjaga tubuh tegak membutuhkan banyak otot dan sangat tidak sehat. Kelelahan, ketidaknyamanan karena kurangnya aliran darah [5]. *Air Sole Pillow with Massage and Heater* adalah sebuah produk yang dirancang menggunakan alat pijat kaki dan pemanas relaksasi yang masing-masing berfungsi untuk melancarkan sirkulasi darah dan rasa sakit pada kaki akibat bekerja, serta untuk merelaksasikan tubuh dan dapat mengurangi gejala nyeri akut maupun kronis. Alat terapi digunakan dalam posisi duduk agar pengguna dapat merasakan getaran dan rileks sepenuhnya, serta dapat mengurangi rasa lelah dan pegal [6].

Pada penelitian ini, menggunakan metode *Nigel Cross* yang dimulai dengan mengidentifikasi tujuan pembuatan produk berdasarkan keluhan pelanggan dan menentukan fungsi produk atau alat yang akan dibuat, kemudian menyusun kebutuhan perancangan dan menetapkan karakteristik produk [7]. Metode *Nigel Cross* bertujuan untuk memfasilitasi kerja tim, memperluas solusi yang memungkinkan, dan membuat keputusan terbaik berdasarkan ide yang disetujui [8]. Menurut *Cross*, perancangan produk terdiri dari tujuh tahap yang masing-masing memiliki metode tersendiri, yaitu klarifikasi tujuan, penetapan fungsi, menyusun kebutuhan, menetapkan karakteristik, pembangkitan alternatif, evaluasi alternatif, dan rincian perbaikan [9].

Penelitian ini bertujuan untuk memilih metode yang akan digunakan dalam membuat produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater* yang memiliki *trend* dan kualitas baik. *Air Sole Pillow with Massage and Heater* juga memiliki fitur yang lebih kompleks dan dapat memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan.

2. Metodologi Penelitian

Berikut adalah tahapan perancangan produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater*.

Tabel 1. Tahapan Perancangan dengan Metode *Nigel Cross*

No.	Tahapan Proses	Metode	Tujuan
1	Klarifikasi Tujuan (<i>Clarifying object</i>)	<i>Objectives Trees</i>	Mengklarifikasikan berbagai tujuan dari sub perancangan, serta hubungan satu sama lain
2	Penetapan Fungsi (<i>Establishing Function</i>)	<i>Function Analysis</i> (Analisis Fungsional)	Menetapkan berbagai aspek yang dibutuhkan serta batasan sistem rancangan produk yang baru

No.	Tahapan Proses	Metode	Tujuan
3	Penyusunan Kebutuhan (<i>Setting Requirement</i>)	<i>Performance Specification</i>	Spesifikasi yang tepat untuk kinerja solusi desain yang diperlukan
4	Penentuan Karakteristik (<i>Determining Characteristics</i>)	<i>Quality Function Development</i>	Menempatkan tujuan untuk menghubungkan spesifikasi teknis untuk mengenali kebutuhan konsumen
5	Pembangkitan Alternatif (<i>Generating Alternatives</i>)	<i>Morphological Chart</i>	Mengidentifikasi berbagai pilihan solusi perancangan yang menyeluruh untuk produk serta mengembangkan pencarian solusi baru yang berpeluang
6	Evaluasi Alternatif (<i>Evaluating Alternatif</i>)	<i>Weighted Objectives</i> (Beban Objektif)	Melakukan evaluasi nilai utilitas proposal alternatif rancangan dengan kriteria kinerja dan bobot yang bervariasi
7	Pengembangan Rancangan (<i>Improving Details</i>)	<i>Value Engineering</i> (Rekayasa Nilai)	Meningkatkan nilai produk bagi konsumen dan sekaligus meminimalkan biaya produksi dari sisi produsen

Setelah 7 langkah *nigel cross* dilakukan, dibuat simulasi produk dengan *software SolidWorks*. Pada tahap ini membahas simulasi kekuatan pada salah satu *part* bagian produk dengan menggunakan metode *mass properties* dan *simulation*. Metode ini digunakan dengan menggunakan *software* simulasi *Solidworks*.

3. Hasil dan Pembahasan

Metode penelitian yang diterapkan menghasilkan produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater* dengan menggunakan metode *Nigel Cross* sebagai berikut.

3.1. Problem

3.1.1. Spesifikasi Produk Berdasarkan Brainstorming

Produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater* yang dihasilkan dari *brainstorming* dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 2. Spesifikasi Hasil *Brainstorming*.

No.	Atribut	Spesifikasi
1.	Material Produk	Pvc berlapis kain suede
2.	Warna Produk	Biru dongker
3.	Bentuk Produk	Persegi panjang
4.	Ukuran Produk	35 cm x 33 cm x 18 cm
5.	Material tombol <i>on/off</i>	Plastik
6.	Posisi pijakan kaki	Di tengah permukaan bantal
7.	Posisi tombol <i>on/off</i>	Di atas permukaan bantal
8.	Fitur alat pijat produk	Memiliki beberapa fitur pijat kaki
9.	Suhu alat pemanas relaksasi	Memiliki suhu panas sampai 40°C
10.	Tombol pompa bantal	Menggunakan tombol pompa bantal otomatis

3.2. Sub Problem

3.2.1. Klarifikasi Tujuan

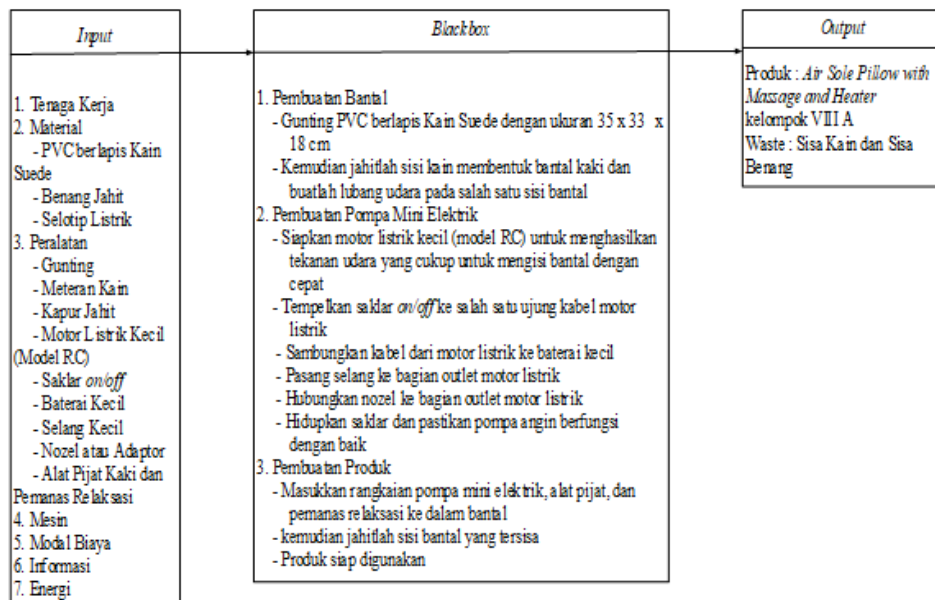
Inovasi produk dengan *Nigel Cross* untuk menentukan tujuan produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater* dengan *Objectives Tree Methods*, tahap awal adalah menyusun daftar tujuan perancangan produk, lalu menentukan prioritas tujuan [10].



Gambar 1. Sistem *Input-Output* Produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater*

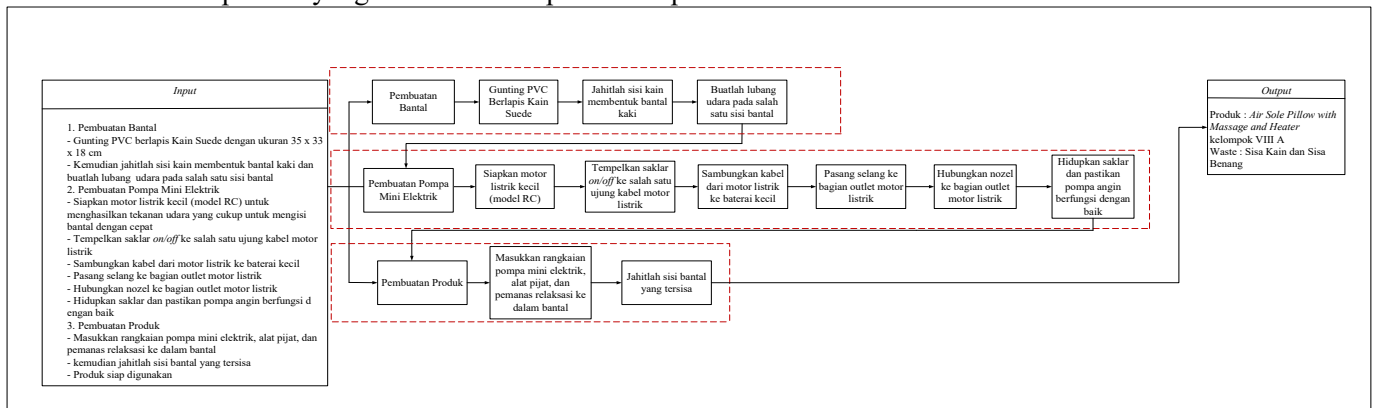
3.2.2. Penetapan Fungsi (Establishing Function)

Pada tahapan teknik analisis fungsi dilakukan penggambaran sistem *input-output* [11]. *Black Box* produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater* sebagai berikut.



Gambar 2. *Black Box Air Sole Pillow with Massage and Heater*

Batasan sistem produk yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Sistem Pembatas Produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater*

3.2.3. Penyusunan Kebutuhan (Setting Requirement)

Setelah menetapkan fungsi produk, langkah berikutnya adalah menentukan kebutuhan. Tahap ini bertujuan agar spesifikasi produk yang dibuat akurat dan sesuai dengan *Wish* serta *Demand* dari pengguna [12]. Spesifikasi produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater* dijelaskan pada Tabel 4.

Tabel 3. Spesifikasi Produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater*

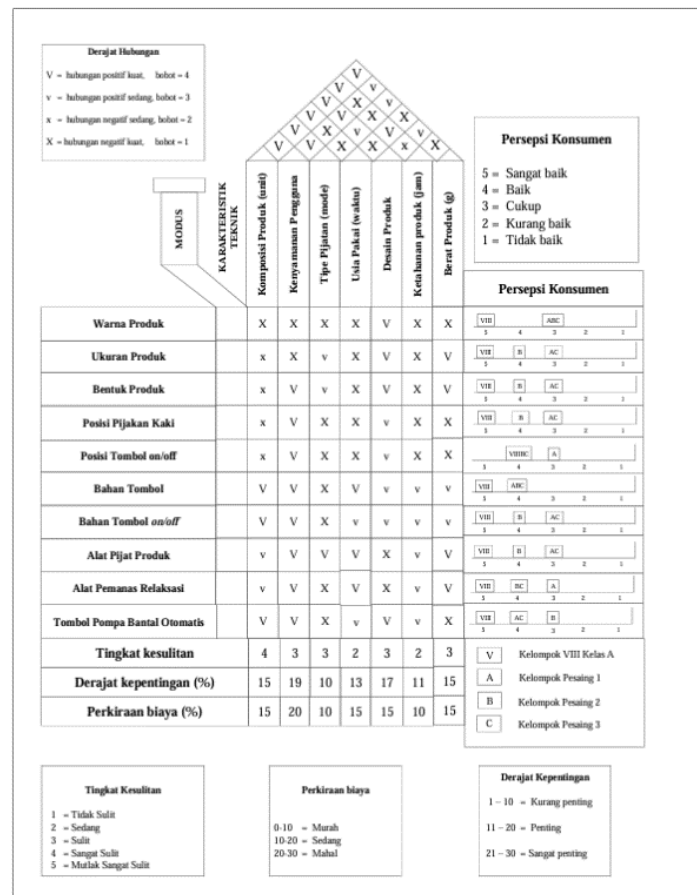
No.	Hasil <i>Brainstorming</i>	D/W	Kuesioner Terbuka
1.	Material bantal PVC berlapis kain suede	W	Material bantal PVC berlapis kain suede
2.	Warna produk biru dongker	D	Warna produk berwarna gelap
3.	Bentuk produk persegi panjang	W	Bentuk produk persegi panjang
4.	Ukuran produk 35 x 33 x 18 cm	W	Ukuran produk 35 x 33 x 18 cm
5.	Material tombol <i>on/off</i> plastik	W	Material tombol <i>on/off</i> plastik
6.	Posisi pijakan kaki ditengah permukaan bantal	W	Posisi pijakan kaki di tengah permukaan bantal
7.	Posisi tombol <i>on/off</i> di atas permukaan bantal	W	Posisi tombol <i>on/off</i> di atas permukaan bantal
8.	Alat pijat kaki memiliki beberapa fitur	W	Alat pijat kaki memiliki beberapa fitur
9.	Alat pemanas relaksasi sampai 40°C	W	Alat pemanas relaksasi sampai 40°C
10.	Terdapat tombol pompa bantal otomatis	W	Terdapat tombol pompa bantal otomatis

Tabel tersebut menunjukkan bahwa jumlah *Wish* (9) lebih besar daripada *Demand* (1). Oleh karena itu, yang mengindikasikan perancang menguasai perancangan produk dengan menyesuaikan kebutuhan konsumen.

3.3. Sub Solusi

3.3.1. Penetapan Karakteristik (*Determining Characteristics*)

Dalam langkah ini, metode QFD diterapkan sebagai karakteristik teknis produk sesuai dengan kebutuhan dan kepuasan konsumen. Metode ini penting untuk mengetahui keinginan konsumen agar produk dapat diperbaiki dan memenuhi ekspektasi pengguna [13]. Rumah mutu dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. *Quality Function Development*

3.4. Solusi

3.4.1. Pembangkitan Alternatif (Generating Alternative)

Pembangkitan alternatif adalah proses mengumpulkan sebanyak mungkin alternatif dan kemudian memilih yang terbaik untuk menyelesaikan masalah [14]. Pembangkitan alternatif dari produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater* akan menggunakan *morphological chart* seperti berikut.

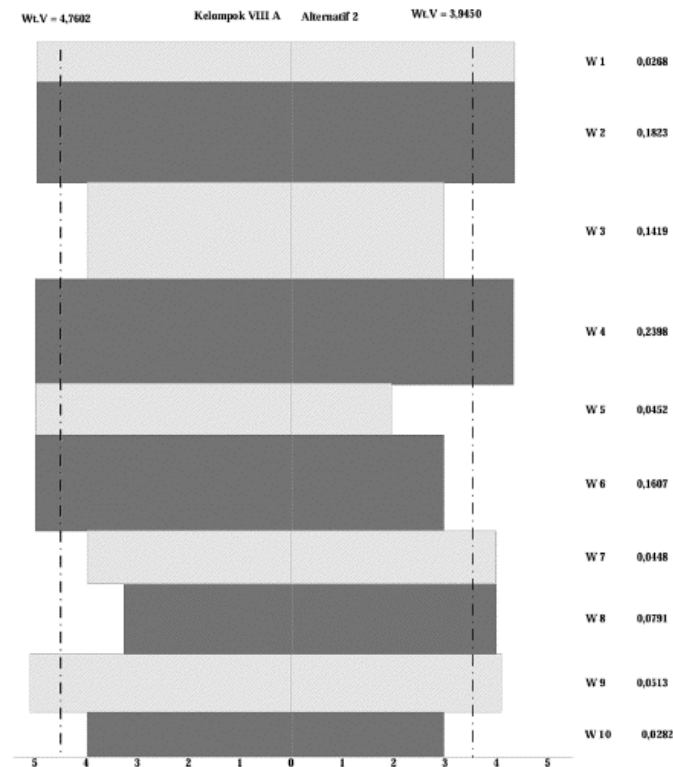
Tabel 4. *Morphological Chart*

Fungsi	Cara Mencapai Fungsi		
	1	2	3
Material produk	PVC berlapis kain suede	Kain Nilon	Kain Oxford Canvas
Warna produk	Abu tua	Hijau tua	Hitam
Bentuk produk	Persegi panjang	Bulat	Persegi
Material tombol	Plastik	Silicone	Aluminium
Posisi pijakan kaki	Di tengah permukaan bantal	Di atas permukaan bantal	Tidak perlu pijakan kaki
Posisi tombol	Di bagian depan bantal	Di sisi bantal	Di bagian belakang bantal
Ukuran	40 cm x 40 cm x 20 cm	35 cm x 33 cm x 18 cm	60 cm x 30 cm
Tombol pompa bantal otomatis	Perlu	Tidak perlu	Sangat tidak perlu
Alat pijat	Memiliki infra merah terapi akupunktur	Memiliki berbagai fitur pijat kaki	Memiliki pijatan getaran
Alat Pemanas	Memiliki suhu panas 30°C - 35°C	Memiliki suhu panas 50°C	Memiliki suhu panas 60°C
	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3

Kombinasi yang diperoleh berdasarkan *Morphological Chart* adalah sejumlah 120 cara dengan rumus sebagai berikut: $C_3^{10} = 120$ cara.

3.4.2. Evaluasi Alternatif (Evaluating Alternative)

Pada Langkah ini, karakteristik teknis dari berbagai alternatif produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater* dibandingkan menurut bobot nilai dan tingkat kepentingan masing-masing [15]. Pada Gambar 4 dapat dilihat rekap perbandingan antara alternatif untuk masing-masing atribut terhadap atribut lainnya.



Gambar 5. Profil Nilai Perbandingan Alternatif Produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater* dan Alternatif 2

3.4.3. Hasil Pengembangan Rancangan (Improving Details)

Pengembangan rancangan adalah tahapan akhir perancangan untuk menghasilkan produk yang lebih bernilai bagi konsumen dengan biaya seminimal mungkin [16]. Biaya setiap komponen produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater* seperti berikut.

Tabel 5. Biaya Tiap Komponen Produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater*

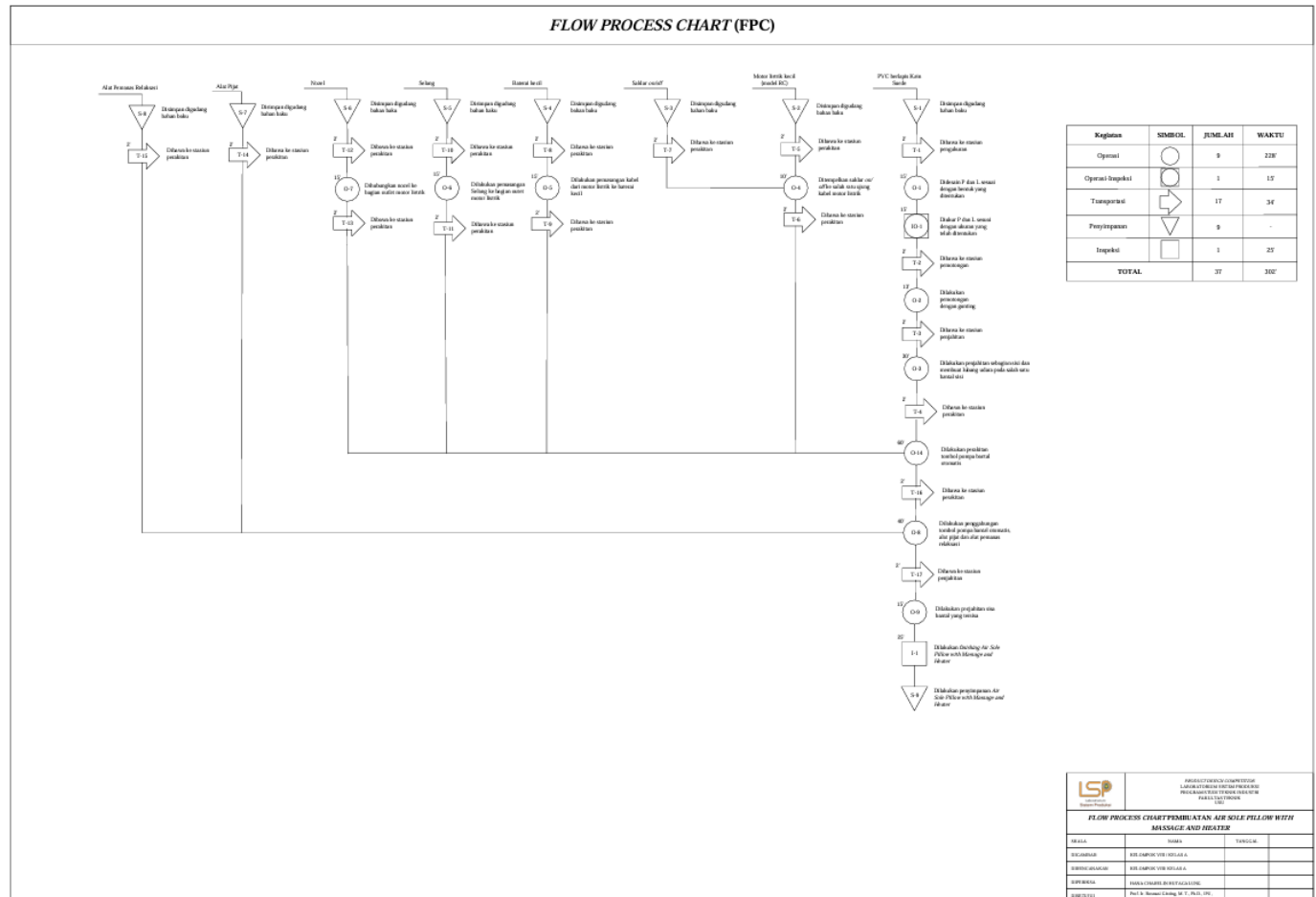
Komponen	Harga Komponen (Rp)	Jumlah Komponen yang Dibutuhkan	Total Harga (Rp)
PVC berlapis Kain Suede	Rp 35.000/meter	1 meter	Rp 35.000
Selotip Listrik	Rp 8.000/pcs	1 pcs	Rp 8.000
Motor Listrik Kecil (Model RC)	Rp 20.000/pcs	1 pcs	Rp 20.000
Saklar <i>On/Off</i>	Rp 10.000/pcs	1 pcs	Rp 10.000
Baterai Kecil	Rp 30.000/pcs	1 pcs	Rp 30.000/pcs
Selang Kecil	Rp 13.000/meter	1 meter	Rp 13.000/meter
Nozel atau Adaptor	Rp 30.000/pcs	1 pcs	Rp 30.000/pcs
Alat Pijat dan Pemanas Relaksasi	Rp 55.000/pcs	1 pcs	Rp 55.000/pcs

Total

Rp 201.000

3.5. Flow Process Chart (FPC)

FPC produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater* seperti berikut.



Gambar 6. Flow Process Chart Produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater*

3.6. Hasil Simulasi Produk dengan Software Solidworks

Dari data *mass properties* dan *Simulation Xpress*, diperoleh kesimpulan bahwa massa yang didapatkan melalui *mass properties* sebesar 12,8255 kg dan volume sebesar 0,00916109 m³ dan dari hasil *Simulation Xpress* didapatkan bahwa produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater* memiliki *tensile strength* sebesar 1,42559e+008 N/m² dan *yield strength* sebesar 1,39043e+008 N/m².

4. Kesimpulan

Desain produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater* dengan memakai metode 7 langkah *Nigel Cross*. Klarifikasi tujuan membentuk diagram pohon dengan tiga tingkat beragam. Tahap selanjutnya ialah penetapan fungsi yang menghasilkan sub fungsi pembuatan bantal menggunakan PVC berlapis kain suede dengan ukuran 35 cm x 33 cm x 18 cm, kemudian jahit sisi kain membentuk bantal kaki dan buatlah lubang udara pada salah satu sisi bantal. Tahap selanjutnya ialah penyusunan kebutuhan menunjukkan *Wish* (9) lebih besar daripada *Demand* (1). Langkah

selanjutnya ialah penetapan karakteristik, terdapat 2 karakteristik teknik yang tergolong kedalam cukup mudah, 3 karakteristik yang tergolong kedalam sulit, dan 1 karakteristik yang tergolong kedalam mutlak sulit. Selanjutnya ialah pembangkitkan alternatif memberikan hasil 3 alternatif produk. Tahap selanjutnya ialah evaluasi alternatif, terdapat produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater* memiliki alternatif yang lebih stabil daripada alternatif nomor dua. Tahap *improving details* menunjukkan penurunan nilai pembuatan produk dari harga Rp 260.000 menjadi Rp 201.000. Langkah-langkah proses pembuatan produk *Air Sole Pillow with Massage and Heater* dapat dilihat pada FPC, proses dimulai dari pengukuran kain, kemudian pemotongan, dan dilanjutkan dengan penggabungan bagian sisi kain dan melakukan perakitan pada tombol pompa otomatis. Total bagian yang ada dalam FPC *Air Sole Pillow with Massage and Heater* sebanyak 9 Operasi dan 1 Inspeksi dengan total waktu 302 menit. Penggunaan langkah perancangan *Nigel Cross* dinilai mampu membantu menghasilkan desain produk yang lebih sesuai dengan keinginan konsumen.

References

- [1] S. F. Widyana and A. D. Naufal, "Analisis Kualitas Operasional Produksi (Survei Terhadap PT Aerofood Indonesia)," *Jurnal Bisnis dan Pemasaran*, vol. 8, no. 2, 2018.
- [2] D. Hananto, "Pengaruh Desain Produk, Kualitas Produk, Dan Persepsi Harga Terhadap Keputusan Pembelian Produk Jersey Sepeda Di Tangsel," *Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, vol. 2, no. 1, 2021.
- [3] B. J. Rachman and S. B. Santoso, "Analisis Pengaruh Desain Produk Dan Promosi Terhadap Kemantapan Keputusan Pembelian Yang Dimediasi Oleh Citra Merek (Studi Pada Customer Distro Jolly Roger Semarang)," *Diponegoro Journal Of Management*, vol. 4, no. 1, 2015.
- [4] F. Rehansyah and L. N. Simatupang, "Pengaruh Desain Produk, Citra Merek Dan Gaya Hidup Terhadap Keputusan Pembelian Sepatu Olahraga Merek Adidas (Studi pada Mahasiswa FEB Universitas Satya Negara Indonesia)," *Jurnal Manajemen USNI*, vol. 7, no. 2, 2023.
- [5] S. M. Anggrianti, B. Kurniawan, and B. Widjasena, "Hubungan Antara Postur Kerja Berdiri Dengan Keluhan Nyeri Kaki Pada Pekerja Aktivitas Mekanik Section Welding Di Pt. X," *JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT*, vol. 5, no. 5, 2017.
- [6] N. S. Adilah, R. Ginting, A. Farhan, and H. Z. Fadhillah, "Perancangan Produk Selimut Kesehatan 3 in 1 dengan Menggunakan Metode Nigel Cross," *TALENTA Conference Series*, vol. 5, no. 2, 2022.
- [7] L. I. Siagian, R. R. A. Tarigan, H. C. Hutagalung, A. N. Bakara, and T. B. Chandra, "Perancangan Produk Alat Penyangrai dan Penggiling Kopi Otomatis Menggunakan Metode Nigel Cross," *TALENTA Conference Series*, vol. 6, no. 1, 2023.
- [8] G. O. Dharma, D. R. Lucitasari, and M. S. A. Khannan, "Perancangan Ulang Headset Dan Penutup Mata Untuk Tidur Menggunakan Metode Nigel Cross," *Jurnal OPSI*, vol. 11, no. 1, 2018.
- [9] S. Zulkifli, A. L. Kakerissa, and A. Tutuhutunewa, "Redesain Masker Sebagai Alat Pelindung Diri Bagi Mahasiswa Ti Dengan Menggunakan Metode Nigel Cross," *i-tabaos*, vol. 1, no. 1, 2021.
- [10] R. B. Jakaria, H. Purnomo, W. Sumarmi, and Iswanto, "Perancangan Produk Sepatu Olahraga dengan Metode Quality Function Deployment (QFD)," *R.E.M. (Rekayasa Energi Manufaktur) Jurnal*, vol. 6, no. 2, 2021.
- [11] A. Malik, A. Fiatno, and B. Setiawan, "Rancang Bangun Alat Penjernih Air Tipe Portable Menggunakan Metode Nigel Cross," *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, vol. 6, no. 4, 2023.
- [12] E. Suprayitno, M. Chaeron, and M. S. A. Khannan, "Perancangan Ulang Body Kit Preamplifier Gitar Bass Elektrik Menggunakan Metode Nigel Cross," *Jurnal OPSI*, vol. 11, no. 2, 2018.
- [13] I. N. Azizah, R. Lestari, and H. H. Purba, "Penerapan Metode Quality Function Deployment dalam Memenuhi Kepuasan Konsumen pada Industri Komponen Otomotif," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 19, no. 2, 2018.
- [14] W. P. Anugerah and S. Corralynn, "Penerapan Nigel Cross pada Pemanas Lutut Osteoarthritis," *TALENTA Conference Series*, vol. 6, no. 1, 2023.
- [15] F. Sulaiman, "Desain Produk : Rancangan Tempat Lilin Multifungsi Dengan Pendekatan 7 Langkah Nigel Cross," *Jurnal Teknovasi*, vol. 4, no. 1, 2017.
- [16] D. Saputra, R. A. M. Puteri, and Nelfiyanti, "Perancangan Prototype Alat Pengumpulan Bola Tennis Meja Untuk Alat Bantu Latihan Pemain Di PTM GNR Menggunakan Metode Rasional," *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, vol. 9, no. 1, 2022.