



PAPER – OPEN ACCESS

Perancangan Produk Smart Bag Electric dengan Menggunakan Metode Nigel Cross

Author : Nabila Dwi Putri Sitorus, dkk
DOI : 10.32734/ee.v8i1.2622
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-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).
Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Perancangan Produk *Smart Bag Electric* dengan Menggunakan Metode *Nigel Cross*

Nabila Dwi Putri Sitorus*, Annisa Amalia Nasution, Franz Der Golan Pakpahan, Asrol Azuari

Universitas Sumatera Utara, Jalan Dr. T. Mansur No.9, Padang Bulan, Medan 20155, Indonesia

nabiladwiptr06@gmail.com, amalianisa2018@gmail.com, franzpakpahan2005@gmail.com, azuazu008@gmail.com

Abstrak

Segala sesuatu yang dapat dijual di pasar untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan pelanggan disebut sebagai suatu bentuk produk. Perancangan produk adalah tahap dalam proses pembuatan produk yang didasarkan pada desain bentuk, ukuran, dan warna tertentu. *Smart Bag Electric* adalah sebuah tas yang memiliki inovasi baru yang berguna untuk mahasiswa yang kesulitan mencari tempat *charger*, oleh karena itu *Smart Bag Electric* tercipta dengan teknologi panel surya dengan fitur tambahan berupa fitur inovasi adalah fitur *charging* tas, fitur tas kaki adalah fitur *stud protector*, dan fitur punggung tas adalah bantalan punggung. Perancangan produk *Smart Bag Electric* menggunakan 7 langkah metode *Nigel Cross* yang diawali dengan *Brainstorming* untuk menentukan spesifikasi produk. Selanjutnya, dilakukan distribusi kuesioner terbuka dan tertutup kepada 37 responden, yang dipilih menggunakan teknik sampling berdasarkan rumus *Slovin*. *Nigel Cross* adalah seorang pakar dalam perancangan produk desain. Sebuah rancangan bukan hanya sekedar hasil dari proses perancangan. Tahap penyusunan kebutuhan menghasilkan perbandingan antara 7 *Wish* dan 3 *Demand* produk. Tahap evaluasi alternatif menghasilkan Kesimpulan produk *Smart Bag Electric* lebih stabil daripada alternatif 2. Tahap *improving details* menghasilkan biaya perancangan produk sebesar Rp 383.000,-.

Kata Kunci: Nigel Cross; Perancangan Produk; Produk; QFD; Smart Bag Electric

Abstract

Anything that can be sold in the market to meet customer needs and desires is called a form of product. Product design is a stage in the product manufacturing process that is based on a specific design of shape, size, and color. Smart Bag Electric is a bag that has a new innovation that is useful for students who have difficulty finding a charger, therefore Smart Bag Electric was created with solar panel technology with additional features in the form of an innovation feature, namely the bag charging feature, the foot bag feature is the stud protector feature, and the back bag feature is the back pad. The Smart Bag Electric product design uses 7 steps of the Nigel Cross method which begins with Brainstorming to determine product specifications. Furthermore, open and closed questionnaires were distributed to 37 respondents, who were selected using a sampling technique based on the Slovin formula. Nigel Cross is an expert in designing design products. A design is not just the result of the design process. The stage of compiling needs produces a comparison between 7 Wishes and 3 Demands of the product. The alternative evaluation stage

produces the Conclusion that the Smart Bag Electric product is more stable than alternative 2. The improving details stage produces a product design cost of Rp 383.000,-.

Keywords: Nigel Cross; Design Development; Product; QFD; Smart Bag Electric

1. Pendahuluan

Tas adalah sebuah media yang digunakan manusia untuk menempatkan, membawa, dan menyimpan berbagai barang dalam jumlah yang relatif banyak, dengan tujuan mempermudah proses pemindahan barang-barang tersebut [1]. Penggunaan tas bermuatan berat dalam waktu yang lama berisiko menimbulkan keluhan fisik, seperti nyeri leher, yang dapat berdampak pada terganggunya aktivitas mahasiswa dan pelajar [2]. Di tengah era globalisasi yang semakin kompetitif, perusahaan dituntut untuk terus berinovasi dalam memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen. Ketatnya persaingan di pasar global mendorong setiap perusahaan untuk memastikan produk yang ditawarkan memiliki keunggulan atau nilai tambah dibandingkan produk kompetitor. Salah satu langkah strategis untuk menjawab tantangan ini adalah melalui proses pengembangan produk. Strategi ini meliputi berbagai pendekatan, mulai dari penyempurnaan produk yang sudah ada, peningkatan kualitas maupun fungsi, hingga penciptaan produk baru yang inovatif serta memiliki karakteristik yang unik. Maka dari itu, pengembangan produk menjadi aspek krusial dalam menjaga daya saing dan menarik perhatian konsumen di tengah persaingan yang semakin sengit [3]. Oleh sebab itu, kelompok III/C menciptakan produk tas yang memiliki kelebihan dibandingkan dengan tas pada umumnya, tas ini dinamakan *Smart Bag Electric* yang memiliki inovasi baru seperti fitur *charging* tas, fitur tas kaki adalah fitur *stud protector*, dan fitur punggung tas adalah bantalan punggung.

Segala sesuatu yang dapat dijual di pasar untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan pelanggan disebut sebagai produk. Di dalam istilah "produk" termasuk aspek fisik dan aspek lain yang lebih ditentukan oleh konsumen, seperti aspek jasa, kepuasan pemakaian, simbol status, aspek artistik, dan sebagainya [4]. Perancangan produk adalah langkah dalam proses penciptaan suatu produk yang didasarkan pada rancangan bentuk, ukuran, serta warna tertentu [5].

Nigel Cross dikenal sebagai ahli dalam perancangan produk dan desain. Hasil rancangan bukanlah semata produk dari kegiatan merancang saja [6]. Metode *Nigel Cross* merupakan salah satu pendekatan alternatif dalam perancangan, selain metode *Quality Function Deployment (QFD)* dan metode *Pahl & Beitz*. Keunggulan utama dari metode ini terletak pada kemampuannya untuk mengintegrasikan aspek prosedural dan struktural dalam proses perancangan, sesuatu yang tidak secara eksplisit terdapat dalam dua metode lainnya.

Menurut *Nigel Cross*, proses perancangan rasional terdiri dari tujuh tahapan utama. Ketujuh tahap ini mencerminkan aspek-aspek prosedural dari perancangan, yang menggambarkan langkah-langkah sistematis dalam mengembangkan solusi terhadap suatu permasalahan. Di sisi lain, aspek struktural dari perancangan digambarkan melalui hubungan-hubungan yang terbentuk antar elemen dalam proses tersebut. Hubungan ini divisualisasikan melalui panah-panah yang menunjukkan keterkaitan komutatif antara masalah dan solusi, serta hubungan hierarkis antara *problem* dengan *sub-problem* maupun antara solusi dengan *sub-solusi*.

Dengan demikian, metode *Nigel Cross* tidak hanya menawarkan tahapan perancangan yang terstruktur, tetapi juga memperlihatkan bagaimana elemen-elemen dalam perancangan saling terhubung secara logis dan berlapis. Pendekatan ini menjadikan proses perancangan lebih menyeluruh, karena mempertimbangkan dinamika antara masalah dan solusi secara komprehensif dalam suatu sistem yang terorganisir [7]. Untuk mengumpulkan data yang subjektif dari responden maka dilakukan penyebaran kuesioner AHP.

AHP (*Analytical Hierarchy Process*) adalah metode pendukung keputusan yang bertujuan untuk menyederhanakan permasalahan dengan banyak faktor atau kriteria. Metode ini menguraikan masalah kompleks ke dalam struktur hirarki, di mana tingkatan paling atas menunjukkan tujuan utama, diikuti oleh faktor, kriteria, subkriteria, hingga alternatif solusi di tingkat paling bawah. Dengan pendekatan ini, masalah yang rumit dapat dipecah

menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana dan disusun secara sistematis, sehingga memudahkan pemahaman dan analisis [8].

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memahami dan mengevaluasi hasil perancangan produk yang telah dikembangkan dengan menggunakan pendekatan dari metode *Nigel Cross*. Proses perancangan tersebut difokuskan pada pembuatan *Smart Bag Electric* yang ditujukan khusus bagi mahasiswa, dengan harapan produk ini dapat dirancang secara optimal sesuai dengan kebutuhan, preferensi, dan kebiasaan pengguna. Melalui tahapan-tahapan yang sistematis dan terstruktur, metode ini memungkinkan pengembangan produk yang tidak hanya fungsional, tetapi juga ergonomis dan relevan dengan gaya hidup mahasiswa saat ini. Dengan demikian, *Smart Bag Electric* diharapkan mampu menjadi solusi inovatif yang mendukung aktivitas akademik dan mobilitas pengguna secara efektif.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan serangkaian prosedur atau tindakan yang dilakukan untuk menemukan kebenaran dalam suatu studi, dimulai dari pemikiran awal yang mengarah pada perumusan masalah hingga menghasilkan hipotesis. Proses ini didukung oleh berbagai pandangan dan hasil penelitian sebelumnya, sehingga data yang terkumpul dapat diolah dan dianalisis secara sistematis untuk kemudian disimpulkan secara logis [9]. Metode yang digunakan dalam perancangan produk *Smart Bag Electric* didasarkan pada 7 langkah per produk menurut *Nigel Cross*. Tahapan perancangan *Nigel Cross* dapat dilihat pada Tabel 1.

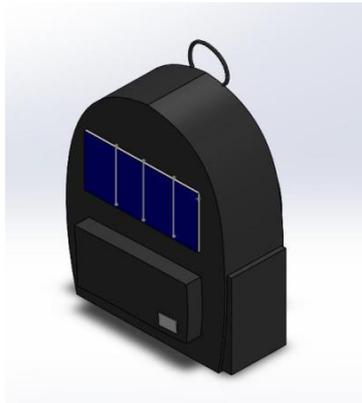
Tabel 1. Tahapan Perancangan *Nigel Cross*

No	Tahapan dalam proses perancangan	Metode yang relevan	Tujuan
1.	Klarifikasi tujuan (<i>Clarifying Objectives</i>)	<i>Objectives Trees</i>	Untuk menentukan tujuan perancangan produk <i>Smart Bag Electric</i> .
2.	Penetapan fungsi (<i>Establishing Function</i>)	<i>Function Analysis</i>	Fungsi ditentukan berdasarkan analisis kebutuhan dan tujuan untuk mendukung sistem secara efisien.
3.	Penyusunan Kebutuhan (<i>Setting Requirement</i>)	<i>Performances Specification</i>	Untuk membandingkan hasil penetapan atribut melalui rekapitulasi kuesioner.
4.	Penetapan Karakteristik (<i>Determining Characteristic</i>)	<i>Quality Function</i>	Untuk menjamin bahwa produk yang dihasilkan dapat mencapai tingkat kualitas yang dipersyaratkan.
5.	Pembangkitan Alternatif (<i>Generating Alternatives</i>)	<i>Morphological Chart</i>	Mengumpulkan berbagai alternatif untuk menyelesaikan masalah, lalu memilih alternatif terbaik.
6.	Evaluasi Alternatif (<i>Evaluating Alternatives</i>)	<i>Weighted Objectives</i> (Beban Objektif)	Untuk mengumpulkan berbagai alternatif solusi, lalu mengevaluasi untuk memilih pilihan terbaik yang paling optimal dalam menyelesaikan masalah.
7.	Pengembangan Rancangan (<i>Improving Details</i>)	<i>Value Engineering</i> (Rekayasa Nilai)	Untuk meningkatkan nilai produk bagi konsumen sambil mengurangi biaya yang dikeluarkan oleh produsen.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Spesifikasi Produk Akhir

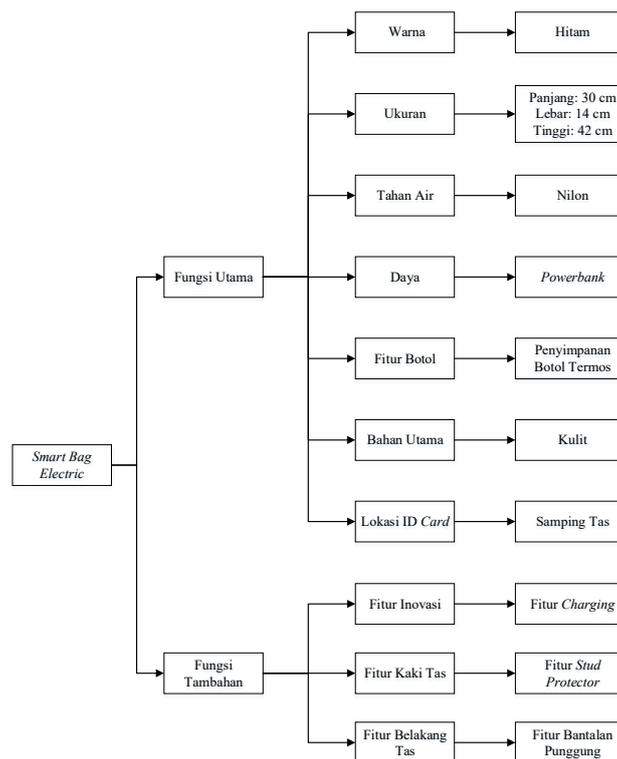
Gambar desain rancangan produk akhir *Smart Bag Electric* dengan menggunakan *software SolidWorks* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rancangan Produk Akhir *Smart Bag Electric* Kelompok III/C

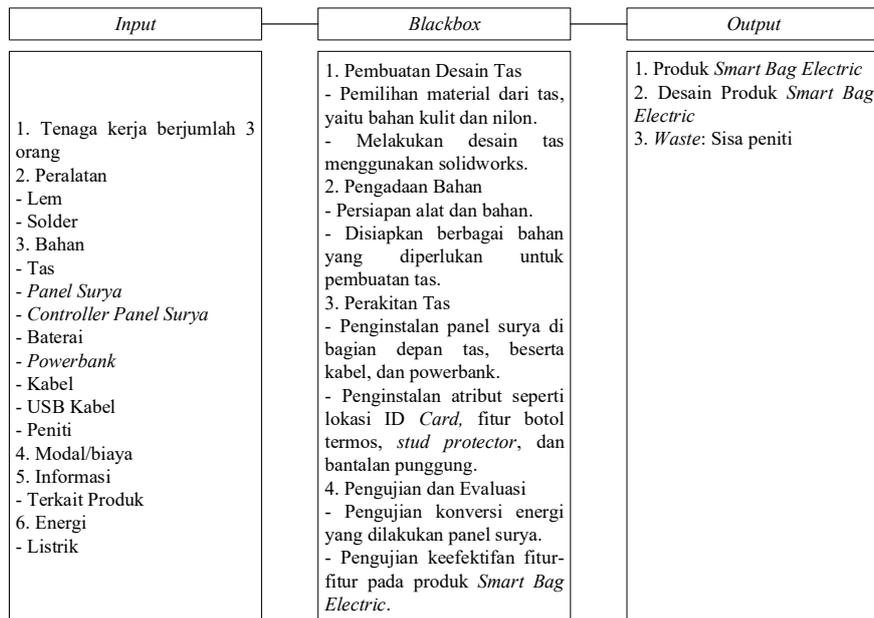
3.2. Problem (Klarifikasi Tujuan dan Penetapan Fungsi)

Dengan menggunakan pohon tujuan, perancangan dan strategi pemasaran dapat dianalisis melalui identifikasi tujuan utama dan subtujuan, serta hubungan hierarkis di antara keduanya yang di gambarkan dalam bentuk diagram [10]. Diagram pohon tujuan dari produk *Smart Bag Electric* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Pohon Tujuan Produk *Smart Bag Electric*

Hasil penetapan fungsi produk *Smart Bag Electric* dengan diagram *blackbox* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Penetapan Fungsi dari Produk *Smart Bag Electric*

3.3. Sub Problem (Penyusunan Kebutuhan dan Penetapan Karakteristik)

Setelah fungsi ditentukan, langkah berikutnya adalah menentukan kebutuhan untuk menyusun spesifikasi yang tepat dalam proses perancangan. Tujuan tahap ini adalah untuk menetapkan batasan yang tegas terkait dengan apa yang harus diwujudkan oleh perancang, di mana spesifikasi performa berperan penting dalam mempersempit ruang lingkup solusi yang dapat diterima [11]. Tujuan dari tahap ini adalah menetapkan sasaran karakteristik teknis produk yang ingin dicapai [12]. Hasil penyusunan kebutuhan produk *Smart Bag Electric* dapat dilihat pada Tabel 2.

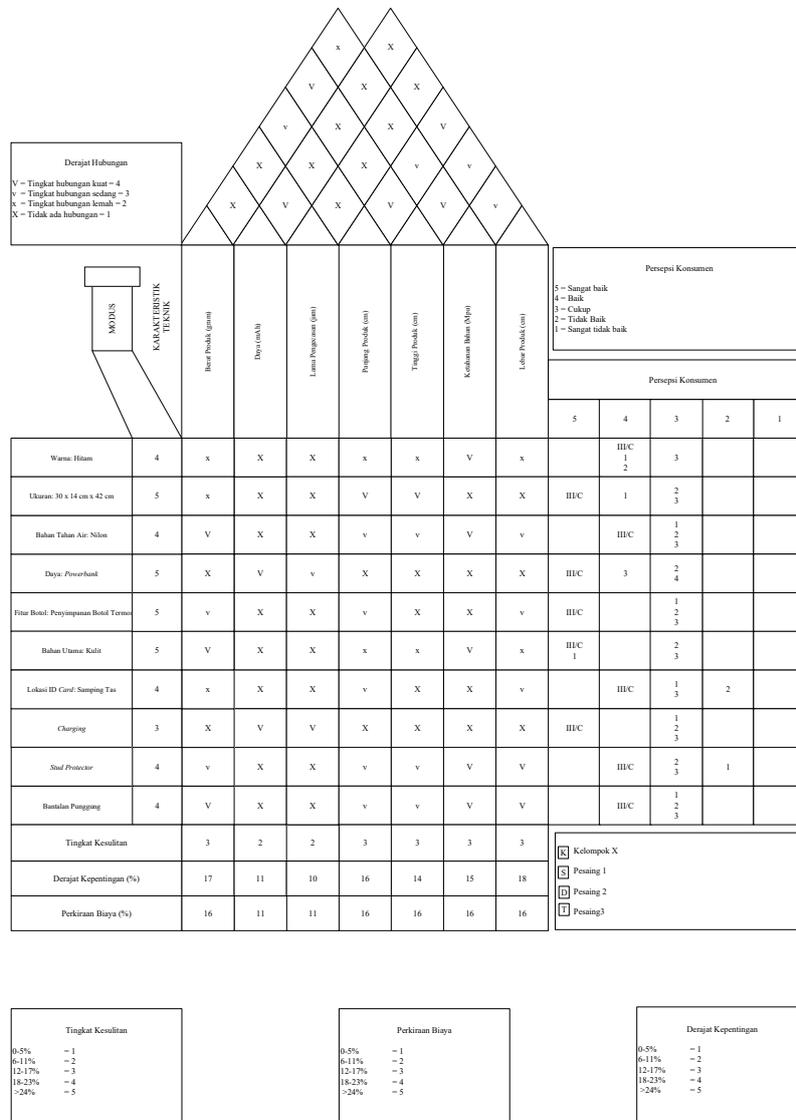
Tabel 2. Spesifikasi Produk *Smart Bag Electric*

No	Atribut <i>Brainstorming</i>	D atau W	Atribut Kuesioner Terbuka
1.	Warna Tas: Hitam	W	Warna tas: Hitam
2.	Ukuran: 30 cm x 14cm x 42cm	W	Ukuran: 30 cm x 14cm x 42cm
3.	Fitur <i>Charging</i>	W	Fitur <i>Charging</i>
4.	Fitur Bahan Tahan Air yaitu Kulit	D	Fitur Bahan Tahan Air yaitu Nilon
5.	Fitur Penyimpanan Daya yaitu <i>Powerbank</i>	W	Fitur Penyimpanan Daya yaitu <i>Powerbank</i>
6.	Bahan Utama yaitu Nilon	D	Bahan Utama yaitu Kulit
7.	Fitur Lokasi ID <i>Card</i> di Depan	D	Fitur Lokasi ID <i>Card</i> di Samping
8.	Fitur Botol	W	Fitur Botol
9.	Fitur <i>Stud Protector</i>	W	Fitur <i>Stud Protector</i>
10.	Fitur Bantalan Punggung	W	Fitur Bantalan Punggung

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa W (*wish*) berjumlah 7 dan D (*demand*) berjumlah 3 sehingga diperoleh $W > D$, dapat disimpulkan bahwa produk *Smart Bag Electric* yang akan dibuat telah cukup memenuhi keinginan konsumen.

Hasil penetapan karakteristik produk *Smart Bag Electric* dengan metode *Quality Function Development* (QFD) menghubungkan kebutuhan konsumen dengan spesifikasi teknis, memastikan produk memenuhi ekspektasi pengguna

dan kualitas optimal. Hasil penetapan karakteristik produk *Smart Bag Electric* menggunakan *Quality Function Development* (QFD) dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Quality Function Deployment* (QFD) Produk *Smart Bag Electric*

3.4. Sub Solusi (Pembangkitan Alternatif dan Evaluasi Alternatif)

Sub solusi berasal dari penyelesaian setiap masalah yang terjadi, termasuk pemilihan atribut yang relevan untuk produk *Smart Bag Electric* Kelompok III/C, hal ini dilakukan dengan menerapkan langkah-langkah *Nigel Cross*, sambil menjaga keunggulan yang sudah ada dan meningkatkan kualitas produk. Terdapat 2 langkah sub Solusi, yaitu pembangkitan alternatif (*generating alternatives*) dan evaluasi alternatif (*evaluating alternatives*). Pembangkitan alternatif adalah proses perancangan yang memiliki tujuan untuk menghasilkan berbagai pilihan solusi yang dapat digunakan dalam menyelesaikan permasalahan perancangan. Metode yang dipakai adalah *Morphological Chart*. *Morphological Chart* adalah alat yang digunakan untuk menganalisis dan merangkum berbagai alternatif bentuk atau

fungsi produk secara sistematis. *Chart* ini menyajikan kombinasi dari berbagai sub-solusi, yang dapat menghasilkan variasi produk berbeda. Melalui kombinasi yang belum pernah dipilih sebelumnya, *chart* ini dapat membantu menemukan solusi baru dalam proses perancangan [13]. Evaluasi alternatif dilakukan dengan tujuan membandingkan nilai utilitas dari berbagai konsep produk yang telah diwujudkan, berdasarkan kinerja dan bobot dari setiap tujuan yang telah ditetapkan [14]. Hasil pembangkitan alternatif produk *Smart Bag Electric* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Tabulasi Kuesioner Terbuka

	Cara Mencapai Fungsi		
	1	2	3
Warna	Hitam	Merah	Pink
Ukuran (cm)	30 x 14 x 42	31 x 16 x 45	32 x 18 x 40
Penyimpanan Daya	Powerbank	Baterai	Aki
Bahan Utama	Kulit	Parasut	Nilon
Bahan Tahan Air	Nilon	Kulit	Parasut
Fitur Botol	Fitur Peletakkan Botol Termos	Fitur Peletakkan GPS	Fitur Peletakkan Pemanas
Lokasi ID Card	Samping Tas	Depan Tas	Belakang Tas
Fitur Inovasi	Fitur Charging	Fitur Jetpack	Fitur Wifi
Fitur Kaki Tas	Stud Protector	Roda Tas	Fitur Kursi Tambahan
Fitur Punggung Tas	Bantalan Punggung	Terapi Punggung	Fitur Belt

Alternatif 1

Alternatif 2

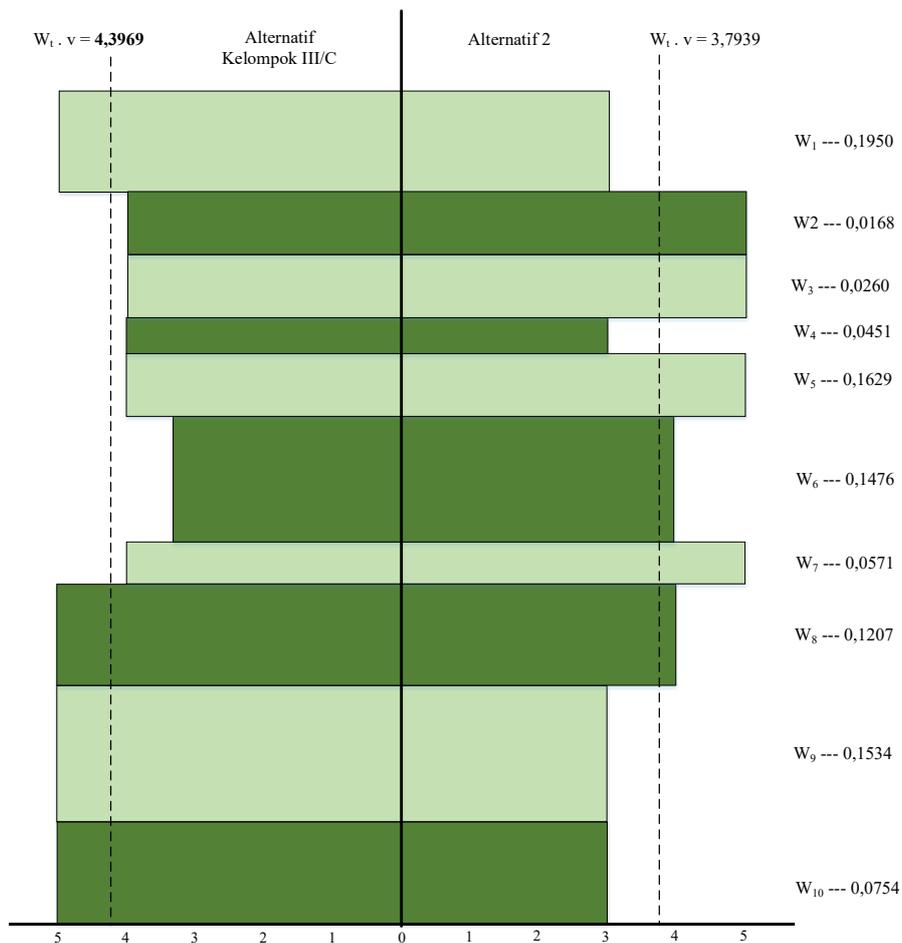
Alternatif 3

Gantt Chart perbandingan alternatif kelompok dan alternatif dapat dilihat pada gambar 5.

3.5. Solusi

Tahap akhir dalam proses perancangan, yaitu rekayasa nilai yang memiliki tujuan meningkatkan kualitas dan daya tarik produk bagi konsumen sekaligus meminimalkan biaya yang harus ditanggung oleh produsen. Solusi yang diidentifikasi disampaikan kepada konsumen melalui produk, dengan menekankan kelebihan atribut yang dimiliki dibandingkan dengan produk kompetitor. Biaya komponen produk untuk *Smart Bag Electric* dapat dilihat pada Tabel 4.

Evaluasi alternatif produk *Smart Bag Electric* dilakukan dengan cara mengurangi biaya dengan mengeliminasi komponen produk, menggantinya dengan barang pribadi, dan mencari komponen yang lebih murah namun tetap mempertahankan spesifikasi dan kualitas yang setara dengan komponen sebelumnya yang lebih mahal. Hasil evaluasi produk *Smart Bag Electric* dapat dilihat pada Tabel 5.



Gambar 5. Gantt Chart Perbandingan Alternatif

Tabel 4. Biaya Komponen Produk *Smart Bag Electric*

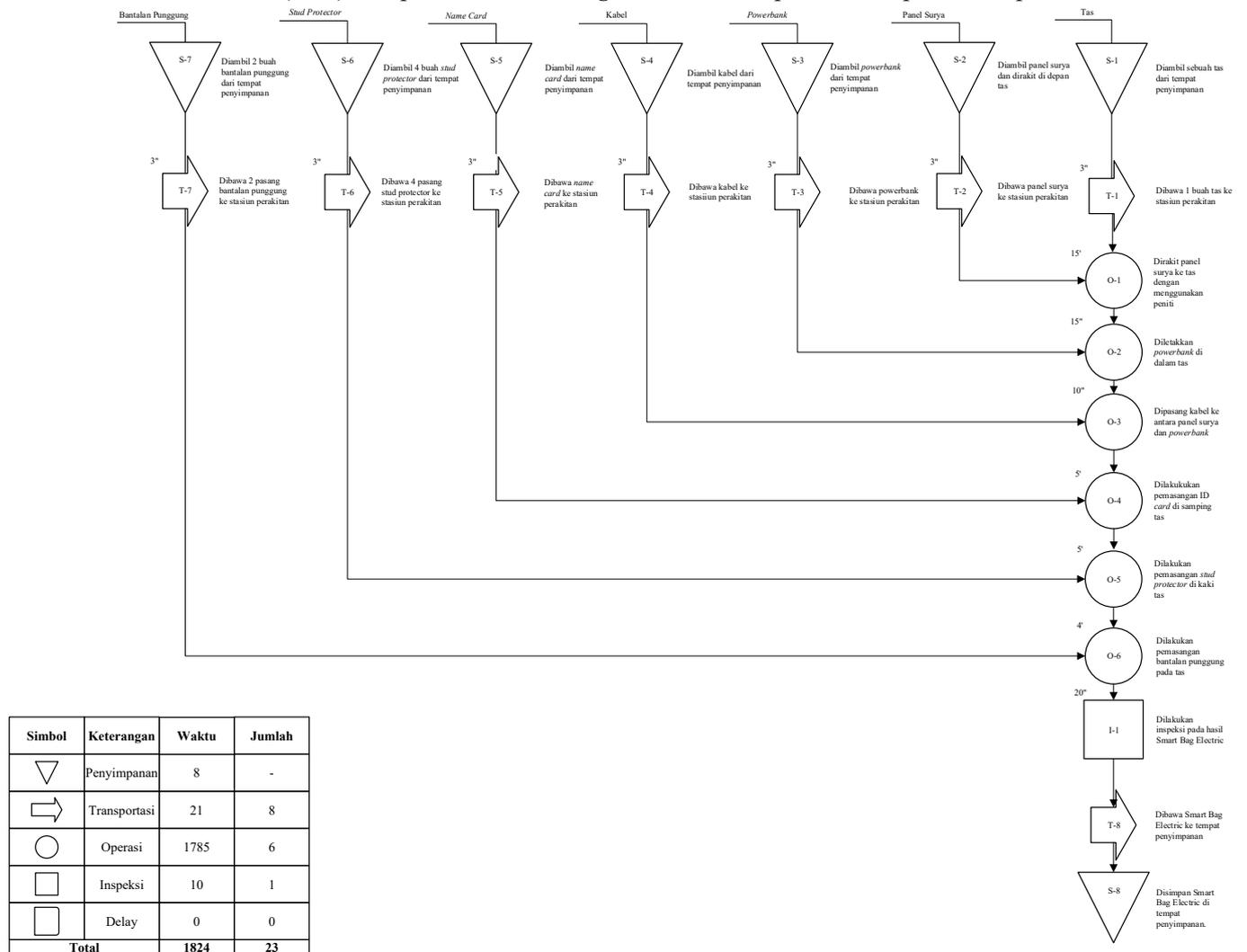
Komponen	Harga Komponen (Rp)	Jumlah Komponen yang Digunakan	Total Biaya (Rp)
Tas	Rp 200.000	1	Rp 200.000
Panel Surya	Rp 120.000	1	Rp 120.000
Controller Panel Surya	Rp 60.000	1	Rp 60.000
Powerbank	Rp 80.000	1	Rp 80.000
Kabel	Rp 30.000	1	Rp 30.000
USB Kabel	Rp 20.000	1	Rp 20.000
Stud Protector	Rp 2.500	4	Rp 10.000
Bantalan Punggung	Rp 50.000	1	Rp 50.000
Peniti	Rp 2.000	4	Rp 8.000
Gunting	Rp 7.000	1	Rp 7.000
Lem	Rp 20.000	1	Rp 20.000
Total			Rp 605.000

Tabel 5. Hasil Evaluasi Harga Komponen Produk *Smart Bag Electric*

Komponen	Harga Komponen (Rp)	Jumlah Komponen yng Digunakan	Total Biaya (Rp)
Tas	Rp 125.000	1	Rp 125.000
Panel Surya	Rp 70.000	1	Rp 70.000
Controller Panel Surya	Rp 60.000	1	Rp 60.000
Powerbank	Rp 35.000	1	Rp 35.000
Kabel	Rp 20.000	1	Rp 20.000
USB Kabel	Rp 20.000	1	Rp 20.000
Stud Protector	Rp 2.500	4	Rp 10.000
Bantalan Punggung	Rp 43.000	1	Rp 43.000
Total			Rp 383.000

3.6. Flow Process Chart (FPC)

Flow Process Chart (FPC) dari produksi *Smart Bag Electric* kelompok III/C dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Flow Process Chart (FPC) *Smart Bag Electric* Kelompok III/C

3.7. Simulasi Produk dengan menggunakan SolidWorks

SolidWorks adalah perangkat lunak desain yang digunakan untuk menangani tugas-tugas di bidang struktural. Perangkat lunak ini dilengkapi dengan berbagai fitur untuk melakukan perhitungan dan analisis desain, seperti analisis tegangan, regangan, pengaruh suhu, dan lainnya [15]. Simulasi pada *software SolidWorks* dilakukan untuk mengevaluasi kekuatan produk melalui *SolidWorks SimulationXpress Analysis Wizard*. Alat ini membantu meminimalkan kekeliruan desain dan memastikan bahwa komponen yang dirancang sesuai dengan standar. Keakuratan analisis yang diberikan oleh *SolidWorks SimulationXpress* dipengaruhi oleh faktor material, *restraint* (bagian yang diam), dan beban (*loads*) yang diterapkan.

4. Kesimpulan

Perancangan produk *Smart Bag Electric* dilakukan dengan menggunakan metode 7 langkah *Nigel Cross*. Klarifikasi tujuan menghasilkan diagram pohon untuk *Smart Bag Electric*. Penetapan fungsi menganalisis fungsi utama dari produk tersebut. Penetapan kebutuhan menunjukkan 7 atribut *Wish* dan 3 atribut *Demand*. Penentuan karakteristik bertujuan untuk memperoleh informasi terkait tingkat kesulitan, tingkat kepentingan, serta estimasi biaya. Pembangkitan alternatif menghasilkan 3 pilihan alternatif produk *Smart Bag Electric*, dan wilayah pencarian solusi diperluas menggunakan *Morphological Chart*. Evaluasi alternatif menghasilkan perhitungan bobot relatif setiap alternatif, di mana perhitungan luas *gap gantt chart* menunjukkan bahwa alternatif kelompok III/C (-0,1629) lebih kecil daripada alternatif 2 (0,0001), sehingga produk yang dipilih adalah alternatif kelompok III/C. Selanjutnya, dilakukan evaluasi penurunan harga tanpa mengurangi fungsi produk. *Improving details* menghasilkan spesifikasi produk *Smart Bag Electric* dengan warna hitam, ukuran 30 cm x 14 cm x 42 cm, fitur penyimpanan daya menggunakan *powerbank*, bahan utama kulit, bahan tahan air nilon, fitur peletakan botol termos, *ID card* di samping tas, fitur inovasi *charging* tas, kaki tas menggunakan *stud protector*, dan bantalan punggung tambahan pada bagian punggung tas. Harga perancangan produk tersebut adalah Rp 383.000,00.

Referensi

- [1] I. Budhi Rahardja *et al.*, "Pembuatan Tas Tangan dari Kulit Sapi Asli," *JPMT Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik*, vol. 3 (1), 2020, doi: 10.24853/jpmt.3.1.17-24.
- [2] R. I. Panggabean and R. A. D. Pujiastuti, "Perbandingan antara Penggunaan Tas Ransel dan Tas Sandang dengan Kejadian Nyeri Leher pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara Angkatan 2016-2018," *SCRIPTA SCORE Scientific Medical Journal*, vol. 3, no. 1, pp. 23–33, Aug. 2021, doi: 10.32734/scripta.v3i1.5564.
- [3] F. Jr, "Analisis Perancangan Produk Alat Pencetak Spasi Semen Batu Bata untuk Meningkatkan Produktivitas," *Jurnal TEKNO*, vol. 16, no. 1, 2019.
- [4] J. Bisnis, D. Pemasaran, S. Fika, W. Alda, and D. Naufal, "Analisis Kualitas Operasional Produksi," *Jurnal Bisnis dan Pemasaran*, vol. 8 (2), 2018.
- [5] Saeful Nurochim, N. R. As'ad, and A. N. Rukmana, "Perancangan Produk Waistbag dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD)," *Jurnal Riset Teknik Industri*, vol. 1, no. 1, pp. 1–13, Jul. 2021, doi: 10.29313/jrti.v1i1.91.
- [6] C. E. V Wuisang, "Tinjauan Arsitektur: Bagaimana Merancang Arsitektur dan Menkaji Metode Rancang Arsitek Nigel Cross," vol. 12, no. 3, 2015.
- [7] S. Zulkifli *et al.*, "Redesain Masker Sebagai Alat Pelindung Diri Bagi Mahasiswa TI dengan Menggunakan Metode Nigel Cross," 2021.
- [8] T. Penentuan, S. Daya, and S. Kerajinan Bordir, "Analytical Hierarchy Process (AHP)," 2018.
- [9] H. S. Sahir, "Metodologi Penelitian," 2021.
- [10] W. Khairannur, S. Ariestina, W. O. R. Simanjuntak, N. Syahfitri, and B. E. P. Kembaren, "Kombinasi QFD Dan Nigel Cross untuk Perancangan Halal Tourism di Danau Toba," *remik*, vol. 7, no. 1, pp. 795–809, Jan. 2023, doi: 10.33395/remik.v7i1.12173.
- [11] G. O. Dharma, Dyah Rachmawati Lucitasari, and Muhammad Shodiq Abdul Khannan, "Perancangan Ulang Headset dan Penutup Mata untuk Tidur Menggunakan Metode Nigel Cross," *Jurnal OPSI*, vol. 11 (1), 2018.
- [12] A. Bidiawati, Y. Muchtiar, L. Setiawati, H. Suherman, and R. Desmiarti, "Desain Alat Bantu Proses Pemotongan Tahu Guna Meningkatkan Produktivitas Produksi," *JISI: JURNAL INTEGRASI SISTEM INDUSTRI*, vol. 2 (1), 2024, doi: 10.24853/jisi.4.1.pp-pp.
- [13] F. Sulaiman, "Desain Produk: Rancangan Tempat Lilin Multifungsi dengan Pendekatan 7 Langkah Nigel Cross," 2017.
- [14] P. Produk, D. Menggunakan, N. Cross, R. Ginting, and D. M. Khatami, "Perancangan Produk dengan Menggunakan Nigel

- [15] Cross,” *TALENTA Conference Series: Energy & Engineering*, vol. 2 (3), 2019, doi: 10.32734/ee.v2i3.730.
R. Nur, A. Kurniawan, D. Romahadi, and M. Fitri, “Implementasi Metode Elemen Hingga Menggunakan Solidworks untuk Mengoptimalkan Desain Pelek Depan Sepeda Motor Tipe Casting Wheel,” *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 12, no. 2, p. 96, 2023.