



PAPER – OPEN ACCESS

Perancangan Produk Smart Suitcase for Travel Menggunakan Metode Nigel Cross

Author : Andini Zahwa Aleyda, dkk
DOI : 10.32734/ee.v8i1.2578
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 *Smart Suitcase for Travel* Menggunakan Metode *Nigel Cross*

Andini Zahwa Aleyda^{a*}, Raja Zahra Dwi Adhinda^a, Inayah Amany Faizah^b, Putri Balqis Azzahra^c, Raffly Atilla Himawan^d

^aProgram Studi Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara, Jln. Dr. T. Mansyur No. 9 Padang Bulan, Medan 20155, Indonesia

^bProgram Studi Teknik Kimia, Universitas Malikussaleh, Jln. Batam No. 1 Muara Batu, Lhokseumawe, 24352, Indonesia

^cProgram Studi Kedokteran Gigi, Universitas Andalas, Jln. Perintis Kemerdekaan No. 77 Padang Bulan, Padang 25163, Indonesia

^dProgram Studi Administrasi Keimigrasian, Politeknik Imigrasi, Jln. Raya Gandul No. 4 Cinere, Depok 16514, Indonesia

zahwa361@gmail.com, rajazahradwia@gmail.com, inayah.1777777@gmail.com, putribalqiss12@gmail.com, rafflyatilla46@gmail.com

Abstrak

Setiap individu perlu beradaptasi dengan perubahan teknologi. Perkembangan teknologi yang dapat dimanfaatkan salah satunya adalah pada koper. *Smart Suitcase for Travel* merupakan koper yang memiliki berbagai inovasi. Rancangan produk *Smart Suitcase for Travel* menggunakan metode *Nigel Cross* yang bertujuan untuk membuat rancangan produk sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen. *Nigel Cross* menguraikan tujuh tahapan utama yang berurutan dalam proses desain. Tahapan ini diawali dengan penentuan sasaran yang jelas, lalu diikuti oleh pendefinisian fungsionalitas, penyusunan spesifikasi kebutuhan, identifikasi atribut penting, pembuatan berbagai alternatif, penilaian setiap alternatif, dan ditutup dengan penyempurnaan perbaikan. Pada penetapan karakteristik digunakan *Quality Function Deployment* (QFD) untuk menentukan spesifikasi keinginan dan kebutuhan konsumen melalui metode *House of Quality* (HOQ). Pada evaluasi alternatif diperoleh kesimpulan profil perbandingan luas gap alternatif *Smart Suitcase for Travel* sebesar 0,1719 yang lebih kecil dari luas gap alternatif 2 sebesar 0,4297 sehingga produk yang terpilih adalah produk alternatif *Smart Suitcase for Travel*. Sedangkan bobot yang paling kecil terdapat pada W4, yaitu ukuran produk. Pada hasil tahapan evaluasi alternatif dapat diketahui bahwa alternatif *Smart Suitcase for Travel* lebih baik dibandingkan alternatif 2. Pada tahap pengembangan rancangan menunjukkan harga yang dikeluarkan dalam proses perancangan produk adalah sebesar Rp394.000. Melalui metode *nigel cross* perancangan *Smart Suitcase for Travel* dapat lebih sesuai dengan ekspektasi konsumen sehingga dapat lebih bersaing di pasaran.

Kata Kunci: *Nigel Cross*; *Quality Function Deployment*; *Smart Suitcase*

Abstract

Every individual needs to adapt to technological changes. One of the technological advancements that can be utilized is in suitcase products. *Smart Suitcase for Travel* is an innovative suitcase that features various innovations. The product design of *Smart Suitcase for Travel* uses the *Nigel Cross* method, which aims to create product designs that align with consumer desires and needs. There are seven stages in the *Nigel Cross* method: goal clarification, function definition, requirement identification, characteristic determination, alternative generation, alternative evaluation, and detail improvement. To ascertain consumer desires and needs specifications in the characteristic determination stage, the *Quality Function Deployment* (QFD) method, via the *House of Quality* (HoQ), is utilized. In the alternative evaluation stage, the gap comparison profile concluded that the *Smart Suitcase for Travel* alternative (0.1719) is smaller than the second alternative (0.4297), indicating that the selected product is the *Smart Suitcase for Travel*. Meanwhile, the smallest weight is found in W4, which represents the product size. The development design stage shows

that the cost incurred in the product design process is IDR 394,000. Through this method, the designed product can better meet consumer expectations, making it more competitive in the market.

Keywords: Nigel Cross; Quality Function Deployment; Smart Suitcase

1. Pendahuluan

Koper merupakan tempat untuk menyimpan pakaian dan barang yang dikemas dalam wadah tertutup dan dapat dibawa dalam perjalanan. Pada awalnya, koper hanya berfungsi sebagai tempat sederhana untuk menyimpan barang-barang pribadi saat melakukan perjalanan. Namun, seiring pertumbuhan industri pariwisata dan perubahan gaya hidup secara global, kebutuhan akan koper yang lebih ringan, tahan lama, dan multifungsi semakin meningkat secara signifikan. Permasalahan seperti pencurian dan kelebihan beban sering sekali menjadi masalah saat bepergian. Selain itu, kesulitan menemukan *charger* untuk ponsel juga merupakan masalah umum yang dihadapi para pelancong[1].

Koper merupakan keperluan pokok yang sangat penting untuk digunakan orang-orang yang akan berpergian jauh[2]. *Smart Suitcase* adalah salah satu jenis tas yang dapat memudahkan *traveller* untuk membawa barang-barang bawaanya dengan waktu yang relatif lama[3]. Desain dari koper mengalami perkembangan dari tahun ke tahun dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yang semakin berkembang pesat. Rancangan produk *Smart Suitcase for Travel* memiliki berbagai inovasi dengan memanfaatkan perkembangan teknologi untuk mengatasi permasalahan *traveller* seperti menyediakan sumber daya listrik, mencegah kehilangan, dan pendeteksi berat karena koper ini dilengkapi dengan *powerbank*, GPS, dan timbangan[4].

Dalam proses merancang suatu produk perlu diperhatikan metode perancangannya[5]. Sebagai metode yang rasional, Nigel Cross diterapkan untuk tujuan perancangan produk serta penetapan pemasaran. Metode ini digunakan dalam perancangan *Smart Suitcase for Travel*. Ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam Model Nigel[6]. Metode yang diusulkan oleh Nigel Cross terbagi menjadi tujuh tahapan yang berbeda, dengan setiap tahapan memiliki metode atau pendekatan spesifiknya sendiri[7]. Proses desain menggunakan kerangka *Nigel Cross* melalui langkah-langkah berikut: menguraikan tujuan, mengidentifikasi objek, menetapkan fungsi, menyusun persyaratan, menentukan sifat-sifat khusus, mencari solusi alternatif, mengevaluasi pilihan, dan menyampaikan hasil[8].

Sebagai alternatif metode *Nigel Cross*, *Quality Function Deployment* (QFD) juga dapat diterapkan[9]. Sebagai metode terstruktur untuk perencanaan dan pengembangan produk/layanan, *Quality Function Deployment* (QFD) memungkinkan tim untuk secara eksplisit mengidentifikasi kebutuhan dan harapan konsumen, serta kapabilitas produk atau layanan dalam memenuhinya[10]. QFD (*Quality Function Deployment*) bekerja sebagai instrumen yang efektif dalam membantu perencanaan dan pengembangan produk. Metode ini memfasilitasi identifikasi dan perumusan spesifikasi berdasarkan kebutuhan serta keinginan konsumen, di samping menawarkan kerangka kerja untuk menilainya[11]. Keinginan dan kebutuhan konsumen diidentifikasi melalui kuesioner yang disebar dan diperoleh karakteristik teknis dari *Smart Suitcase for Travel*[12]. Metode QFD memungkinkan pemetaan komprehensif atas permasalahan yang ditemukan dan cara mengatasinya, lengkap dengan penentuan prioritas utama dalam memenuhi ekspektasi pelanggan[13].

Tujuan penelitian ini adalah mengupayakan bagaimana metode *Nigel Cross* dapat merancang *Smart Suitcase for Travel* yang merupakan keinginan (harapan) dan kebutuhan konsumen agar hasil produk ini dapat memenuhi ekspektasi pasar dan memberikan nilai tambah yang signifikan bagi pengguna dalam hal kenyamanan, keamanan, dan fungsionalitas saat berpergian.

2. Metodologi Penelitian

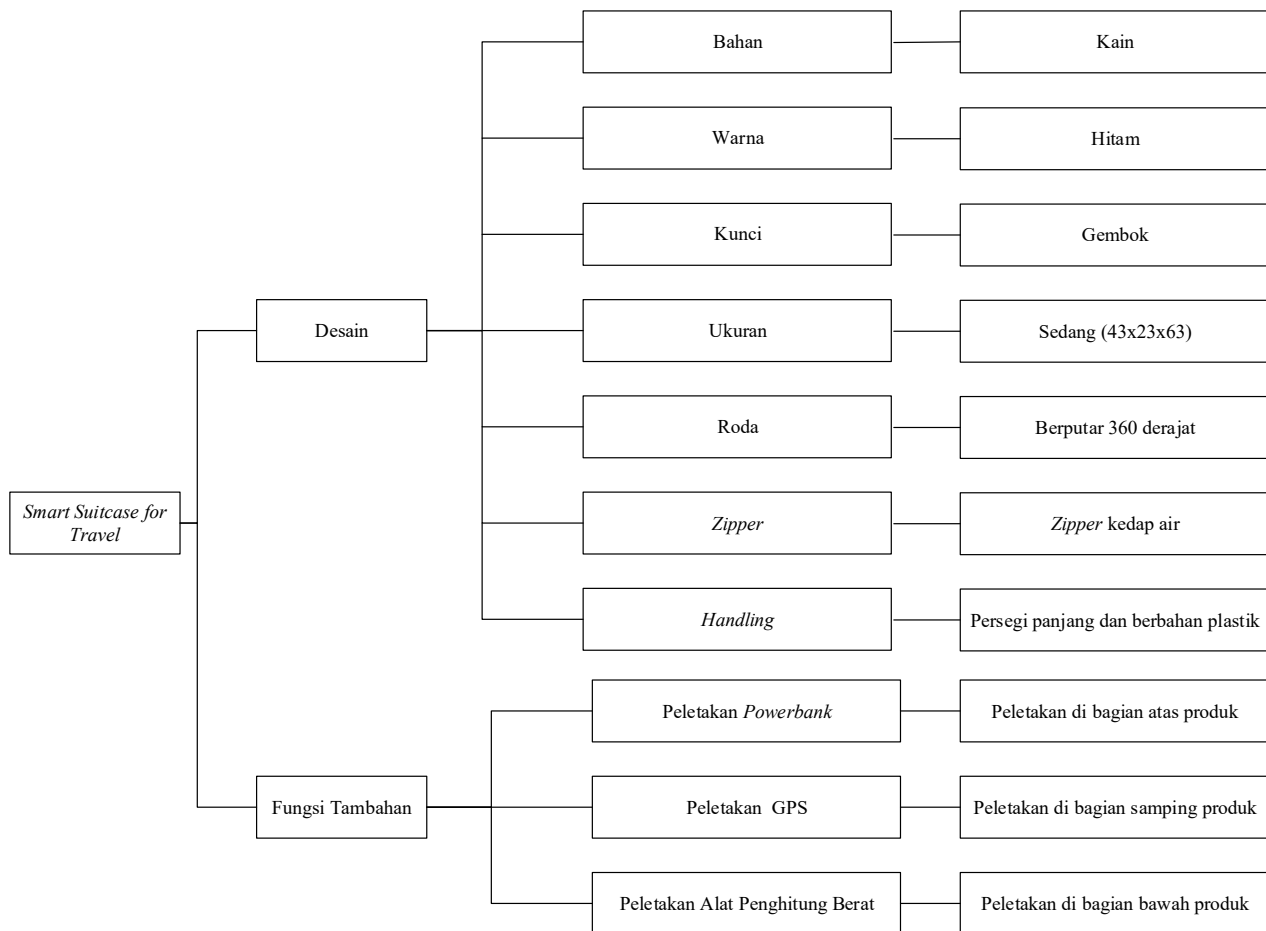
Data-data yang dibutuhkan untuk merancang produk *Smart Suitcase for Travel* diperoleh melalui penerapan metode *Nigel Cross*. Pada metode ini dilakukan penyebaran kuesioner AHP kepada 10 responden. Responden yang dicari adalah responden yang paham tentang pembuatan koper. *Nigel Cross* membagi desain produk menjadi tujuh

langkah. Pada permulaan perancangan, tujuan harus diklarifikasi. Ini bertujuan untuk menguraikan secara jelas mengapa suatu desain produk dilakukan. Tahap ini diawali dengan metode *Objectives Tree*. Berikutnya adalah penetapan fungsi, yang berfokus pada identifikasi fungsionalitas dan batasan sistem produk. Langkah ketiga, penyusunan kebutuhan, dilakukan melalui kuesioner konsumen untuk membandingkan produk dan memastikan spesifikasinya sesuai dengan demand atau wish. Terakhir, penentuan karakteristik (langkah keempat) menggunakan QFD (*Quality Function Deployment*) dan matriks HoQ (*House of Quality*) untuk mendefinisikan keinginan serta kebutuhan konsumen terhadap produk[14]. Langkah kelima yaitu penentuan alternatif. Penentuan alternatif untuk mengembangkan solusi desain alternatif. Dalam upaya memperluas pencarian solusi dan menemukan kombinasi elemen yang inovatif, metode *Morphological Chart* diterapkan. Setelah itu, pada fase keenam, evaluasi mendalam terhadap alternatif-alternatif yang dihasilkan dilakukan demi memilih opsi yang paling optimal. Dengan memanfaatkan metode *Weighted Objectives*, proses evaluasi ini membandingkan nilai dukungan dari setiap proposal dengan mempertimbangkan keragaman bobot tujuan. Tahap akhirnya melibatkan detail perbaikan. Modifikasi ini dimaksudkan untuk mengembangkan cara memperbaiki produk dan tampilannya, mengurangi bobot, mengurangi biaya, dan meningkatkan daya tarik. Bentuk modifikasi secara umum dapat dikategorikan menjadi dua jenis. Salah satu jenis perubahan dimaksudkan untuk nilai produk yang ditingkatkan bagi pembeli dan jenis lainnya adalah untuk mengurangi biaya bagi produsen[15].

3. Hasil & Pembahasan

3.1. Klarifikasi Tujuan

Pohon tujuan (*objective trees*) merupakan salah satu cara untuk mengkategorikan tujuan. Pohon tujuan menjadi alat yang efektif untuk mengungkap berbagai tujuan dan sub-tujuan dari desain *Smart Suitcase for Travel*. Pohon tujuan dari produk *Smart Suitcase for Travel* dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Diagram Pohon Tujuan *Smart Suitcase for Travel*

3.2. Penetapan Fungsi

Penetapan fungsi dibatasi dengan menggunakan metode sistem *input-output* dengan prinsip *Black Box* yang memperlihatkan proses pertambahan nilai suatu *input* menjadi *output*. Penetapan fungsi dari perancangan produk *Smart Suitcase for Travel* dapat dilihat pada Gambar 2.

3.3. Penyusunan Kebutuhan

Penyusunan kebutuhan bertujuan untuk menciptakan spesifikasi yang tepat dalam perancangan produk. Hasil dari proses penyusunan kebutuhan dari perancangan produk *Smart Suitcase for Travel* dapat dilihat pada Tabel 1.

Input	Blackbox	Output
1. Bahan • GF-07 GPS Tracker • Kartu Telepon • Arduino Uno • Sensor Load Cell • LCD • Kabel • Selotip • Powerbank • Koper 2. Alat • Solder • Gunting 3. Mesin • Mesin Jahit 4. Tenaga Kerja	1. Perakitan Alat Ukur Beban • Sambungkan kabel dari Arduino Uno ke load cell amplifier • Hubungkan kabel ke load cell amplifier • Sambungkan kembali kabel dari LCD ke Arduino Uno • Sambungkan kabel dari Arduino ke power supply • Gunakan aplikasi pemrograman Arduino Genuino untuk mengatur kode pemrograman 2. Perakitan GPS • Tambahkan kartu SIM yang memiliki pulsa pada GPS hingga lampu indikator menyala dan mati • Hubungkan GPS dengan smartphone dengan registrasi melalui SMS kirim "000" 3. Perakitan Pengisi Daya • Potong bagian dalam kain koper menyerupai bentuk powerbank menggunakan gunting • Masukkan powerbank ke bagian dalam koper • Lubangi sisi atas koper menggunakan solder sebagai tempat keluar masuknya kabel • Jahit kembali kain yang digunting 4. Perakitan komponen ke dalam koper • Bongkar bagian bawah alas dalam koper • Masukkan sensor load cell ke dalam bagian bawah koper • Tutup kembali bagian bawah koper dengan alas tadi dan dijahit • LCD diletakkan di bagian samping koper dengan cara memotong kain bagian dalam koper • Solder bagian luar koper menyerupai bentuk layar LCD • Masukkan LCD • Jahit kembali sisa kain yang telah terpotong • Potong bagian dalam kain di sisi samping koper • Masukkan GPS • Jahit kembali kain	Smart Suitcase for Travel Kelompok IX C

Gambar 2. Diagram Black Box Smart Suitcase for Travel

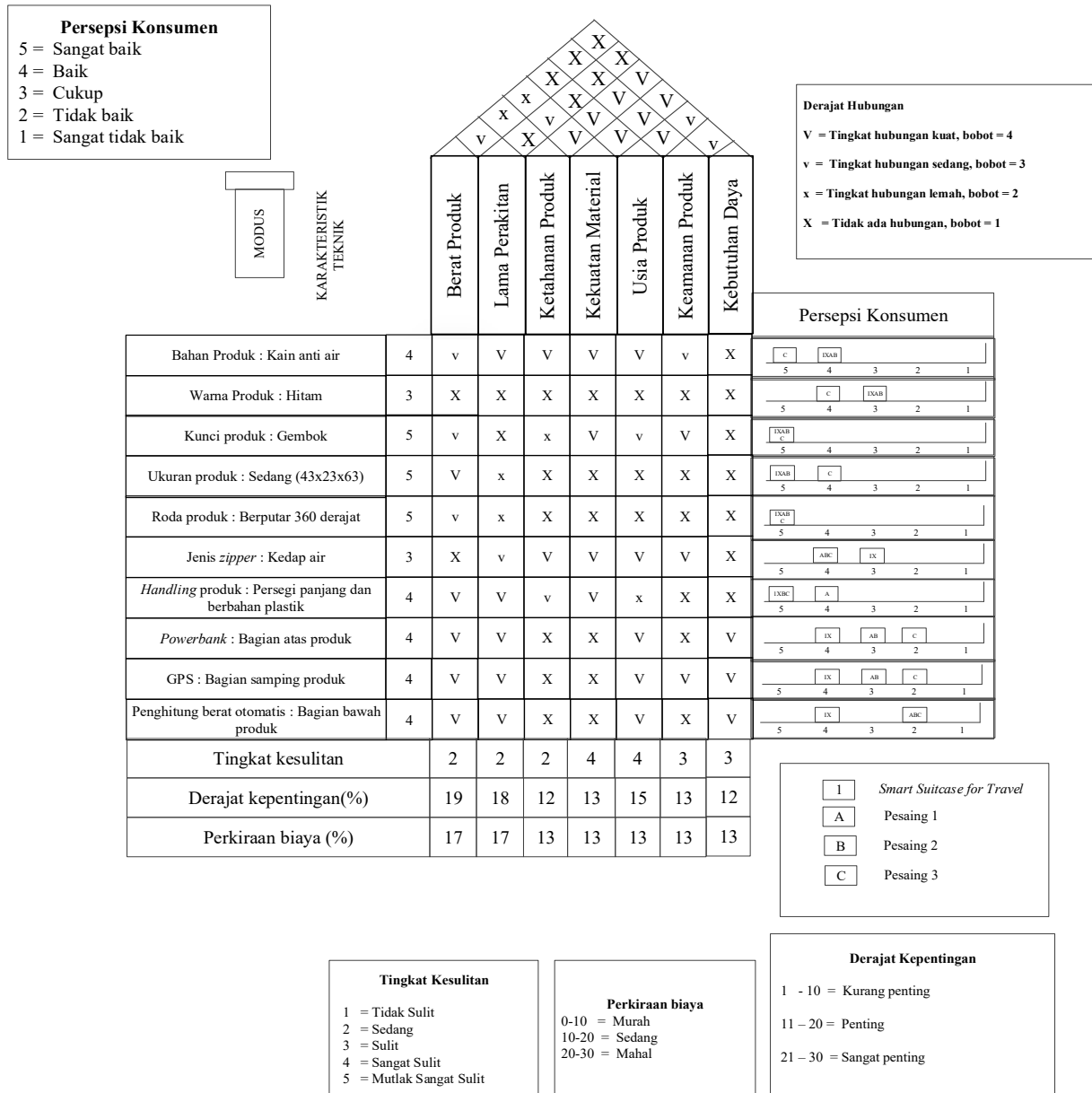
3.4. Tabel 1. Spesifikasi Smart Suitcase for Travel

No	Atribut Brainstorming	D/W	Keinginan Konsumen
1	Kain anti air	W	Kain anti air
2	Hitam	W	Hitam
3	Kunci berupa PIN	D	Kunci berupa gembok
4	Sedang (43x23x63)	W	Sedang (43x23x63)
5	Berputar 360 derajat	W	Berputar 360 derajat
6	Zipper kedap air	W	Zipper kedap air
7	Handling berbentuk persegi panjang dan berbahan plastik	W	Handling berbentuk persegi panjang dan berbahan plastik
8	Peletakan di bagian atas produk	W	Peletakan di bagian atas produk
9	Peletakan di bagian samping produk	W	Peletakan di bagian samping produk
10	Peletakan penghitung berat di bagian bawah produk dan LCD di bagian samping produk	D	Peletakan di bagian bawah produk

Berdasarkan tabel di atas didapatkan harapan (*wish*) antara perancang dan responden berjumlah 8 dan permintaan (*demand*) responden berjumlah 2 sehingga diperoleh $W > D$, yang artinya perancang cukup mahir dalam merancang produk karena dapat menyelesaikan spesifikasi produk dengan kebutuhan konsumen.

3.5. Penetapan Karakteristik

Hasil penetapan karakteristik produk *Smart Suitcase for Travel* dengan metode QFD (*Quality Function Deployment*) dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. *Quality Function Development Smart Suitcase for Travel*

Berdasarkan *House of Quality* (HOQ) tersebut, atribut *Smart Suitcase for Travel* selalu lebih unggul dari pesaing. Tingkat kesulitan produk tergolong sedang hingga sangat sulit. Derajat kepentingan produk tergolong penting hingga sangat penting. Perkiraan biaya tergolong sedang.

3.6. Pembangkitan Alternatif

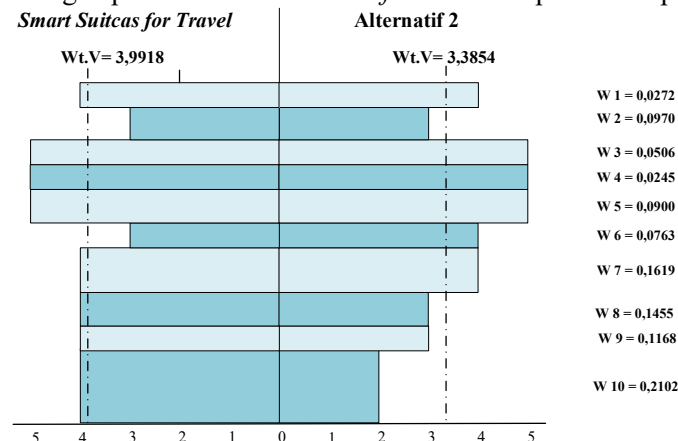
Hasil dari proses pembangkitan alternatif produk *Smart Suitcase for Travel* terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Morphological Charts Smart Suitcase for Travel*

Fungsi	Cara Mencapai Fungsi		
	1	2	3
Bahan produk	Kain	Polycarbonate	Kulit
Warna produk	Hitam	Pink	Cream
Jenis kunci produk	PIN	Kunci gembok	TSA lock
Ukuran produk	Kecil (37x32x56)	Sedang (43x23x65)	Besar (47x32x73)
Roda koper	Berputar 360°	Roda spinner empat arah	Roda ganda
Jenis Zipper	Zipper kedap air	Zipper invisible	Zipper vislon
Handling koper	Bentuk persegi panjang dan berbahan plastik	Bentuk persegi panjang bahan silikon	Bentuk tabung bahan plastik
Peletakan powerbank	Di samping produk	Di atas produk	Di depan produk
Peletakan GPS	Di dalam produk	Di atas produk	Di samping produk
Peletakan alat penghitung berat otomatis	Di bawah produk	Di handling produk	Di atas produk
	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3

3.6. Evaluasi Alternatif

Hasil dari evaluasi perancangan produk *Smart Suitcase for Travel* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Profil Nilai Perbandingan Alternatif *Smart Suitcase for Travel* dan Alternatif 2

Berdasarkan perbandingan luas gap, produk alternatif usulan berhasil terpilih. Hal ini karena luas gap alternatif usulan (0,1719) lebih kecil secara signifikan daripada luas gap alternatif 2 (0,4297). Sementara itu, dari *Gantt Chart* terlihat jelas bahwa bobot tertinggi terdapat pada W10 (penempatan penghitung berat), dan bobot terendah adalah pada W4 (ukuran produk).

3.7. Rincian Perbaikan

Hasil dari proses pengembangan rancangan pada produk *Smart Suitcase for Travel* tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Biaya Perancangan Produk *Smart Suitcase for Travel*

Komponen	Harga Komponen	Jumlah Komponen yang Dibutuhkan	Total Harga
GF-07 GPS Tracker	Rp 55.000	1 Buah	Rp 55.000
Kartu Telepon	Rp 35.000	1 Buah	Rp 35.000

Komponen	Harga Komponen	Jumlah Komponen yang Dibutuhkan	Total Harga
<i>Arduino Uno</i>	Rp 108.000	1 Buah	Rp 108.000
<i>Sensor Load Cell</i>	Rp 60.000	1 Buah	Rp 60.000
LCD	Rp 25.000	1 Buah	Rp 25.000

Tabel 4. Biaya Perancangan Produk *Smart Suitcase for Travel* (Lanjutan)

Komponen	Harga Komponen	Jumlah Komponen yang Dibutuhkan	Total Harga
Kabel	Rp 8.000	2 Meter	Rp 16.000
Selotip	Rp 5.000	1 Buah	Rp 5.000
<i>Powerbank</i>	Rp 90.000	1 Buah	Rp 90.000
TOTAL			Rp 394.000

4. Kesimpulan

Menggunakan pendekatan Nigel Cross, desain *Smart Suitcase for Travel* melalui tujuh fase. Fase awal, Klarifikasi Tujuan, fokus pada penetapan sasaran desain, dibantu oleh pohon tujuan atribut yang menunjukkan bagaimana tujuan-tujuan tersebut tersusun secara hierarkis. Tahap penetapan fungsi menunjukkan diagram *black box* perancangan produk meliputi *input*, *blackbox*, dan *output* serta pembatas dari produk *Smart Suitcase for Travel*. Tahap penyusunan kebutuhan menunjukkan bahwa jumlah *wish* sebanyak 8 atribut lebih besar dari jumlah *demand* sebanyak 2 atribut. Yang menandakan bahwa perancang cukup mahir dalam merancang produk karena dapat menyelesaikan spesifikasi produk dengan kebutuhan konsumen. Melalui QFD dan HoQ pada fase penetapan karakteristik, berhasil diidentifikasi atribut produk berdasarkan keinginan konsumen, membandingkannya dengan kompetitor, menilai tingkat kesulitan dan derajat kepentingan, serta memperkirakan biaya produk. Tiga alternatif produk *Smart Suitcase for Travel* dihasilkan pada tahap pembangkitan alternatif menggunakan matriks *morphological chart* (10 fungsi, 3 alternatif). Setelah itu, melalui evaluasi alternatif dengan perhitungan bobot nilai atribut dan nilai relatif, didapati bahwa *luas gap Smart Suitcase for Travel* (0,1719) lebih kecil dari alternatif kedua (0,4297), sehingga produk *Smart Suitcase for Travel* menjadi pilihan utama. Pada tahap pengembangan rancangan, harga produk berhasil ditekan menjadi Rp394.000 dengan kualitas yang setara. Solusi ini kemudian dikomunikasikan kepada konsumen dengan menekankan keunggulan produk dibandingkan pesaing. Desain produk yang dihasilkan melalui metode *Nigel Cross* selaras dengan keinginan dan kebutuhan konsumen, menunjukkan keberhasilan dalam memenuhi ekspektasi pasar. Produk ini diharapkan mampu menyajikan kenyamanan dan keamanan yang signifikan bagi pengguna.

Referensi

- [1] A. K. Perdana, P. Tarigan, and M. Sayuthi, "Rancang Sistem Keamanan Tas Koper Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno dan RFID dengan Metode Fuzzy Logic," *J. Pelita Inform.*, vol. 6, no. 4, p. 441, 2018.
- [2] F. Pradana, I. Salamah, and M. Fadhli, "Rancang Bangun Prototype Smart Luggage People Follower," *J. Inform. Rekayasa Elektron.*, vol. 5, no. 1, p. 131, 2022.
- [3] A. N. Wulandari and A. Windharto, "Desain Koper Pintar untuk Business Traveller," *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 7, no. 1, p. 19, 2018, doi: 10.12962/j23373520.v7i1.29947.
- [4] R. Andhini, D. N. Ramadan, and A. Mulyana, "Smart Suitcase Berbasis Internet of Things Smart Suitcase Based

- on Internet of Things,” *e-Proceeding*, vol. 9, no. 1, p. 324, 2023.
- [5] H. Muallimah, “Kajian Penerapan Strategi Komunikasi Aisas Terhadap Perancangan Desain Komunikasi Visual,” *Kreat. J. Karya Tulis, Rupa, Eksp. dan Inov.*, vol. 3, no. 02, p. 1, 2021, doi: 10.53580/files.v3i02.30.
 - [6] W. Khairannur and Dkk., “Kombinasi QFD Dan Nigel Cross untuk Perancangan Halal Tourism di Danau Toba,” *Ris. dan E-Jurnal Manaj. Inform. Komput. Vol.*, vol. 7, no. 1, p. 797, 2023, doi: 10.33395/remik.v7i1.12173.
 - [7] F. Sulaiman, “Desain Produk : Rancangan Tempat Lilin Multifungsi Dengan Pendekatan 7 Langkah Nigel Cross,” *Teknovasi*, vol. 4, no. 1, p. 32, 2017.
 - [8] R. Ginting and A. F. Malik, “TALENTA Conference Series: Energy and Engineering Desain Produk Knee and Leg Brace (Penyangga Lutut dan Kaki) dengan Penerapan Metode Nigel Cross,” *Energy Eng.*, vol. 4, no. 1, p. 643, 2021, doi: 10.32734/ee.v4i1.1307.
 - [9] E. Suprayitno, M. Chaeron, and M. S. A. Khannan, “Perancangan Ulang Body Kit Preamplifier Gitar Bass Elektrik Menggunakan Metode Nigel Cross,” *Opsi*, vol. 11, no. 2, p. 151, 2018, doi: 10.31315/opsi.v11i2.2556.
 - [10] R. Lestari, S. Wardah, and K. Ihwan, “Analisis Pengembangan Pelayanan Jasa Tv Kabel Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD),” *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 7, no. 1, p. 59, 2020, doi: 10.24853/jisi.7.1.57-63.
 - [11] N. Hairiyah, M. Kiptiah, and B. K. Fituwana, “Penerapan Quality Function Deployment (QFD) Untuk Peningkatan Kinerja Industri Amplang Berdasarkan Kepuasan Pelanggan,” *Agrointek J. Teknol. Ind. Pertan.*, vol. 15, no. 4, p. 1100, 2021, doi: 10.21107/agrointek.v15i4.10744.
 - [12] R. S. Wahyuni, E. Nursubiyantoro, and G. Awaliah, “Perancangan dan Pengembangan Produk Helm Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD),” *Opsi*, vol. 13, no. 1, p. 7, 2020, doi: 10.31315/opsi.v13i1.3466.
 - [13] H. N. Cahya and Windasari, “QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN KUALITAS PELAYANAN PT KAI DI ERA PANDEMI COVID-19 Tugas Percepatan Penanganan Covid-19 mengenai Kriteria serta Persyaratan Perjalanan Orang selama Masa Adaptasi Kebiasaan Baru Menuju Masyarakat Produktif,” *J. Din. Ekon. dan Bisnis*, vol. 18, no. 2, p. 145, 2021.
 - [14] R. Ginting and Dkk., “DESAIN ULANG PRODUK TEMPAT TISSUE MULTIFUNGSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT,” *J. Sist. Tek. Ind.*, vol. 19, no. 2, pp. 2–3, 2017.
 - [15] G. O. Dharma and Dkk., “PERANCANGAN ULANG HEADSET DAN PENUTUP MATA UNTUK TIDUR MENGGUNAKAN METODE NIGEL CROSS,” *OPSI*, vol. 11, no. 1, p. 68, 2018.