



PAPER – OPEN ACCESS

Penerapan Metode Nigel Cross pada Perancangan dan Pengembangan Produk ReStone Therapy Mat

Author : Reza Okbernius Berutu, et al
DOI : 10.32734/ee.v9i2.2757
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 9 Issue 2 – 2026 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



Penerapan Metode *Nigel Cross* pada Perancangan dan Pengembangan Produk ReStone Therapy Mat

Reza Okbernius Berutu*, Marcell Winner Nababan, Nathalie Christin Lesar

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jl. Dr. Mansyur No. 9 Padang Bulan, Medan 20155, Indonesia
rezaberutu1@gmail.com, marcellwinnernababan@gmail.com, nathlesar2512@gmail.com

Abstrak

Padatnya rutinitas dan beban kerja masyarakat modern berdampak pada peningkatan risiko gangguan kesehatan fisik, seperti kelelahan dan nyeri otot. Keterbatasan waktu seringkali menjadi penghambat bagi individu untuk mendapatkan perawatan di pusat terapi profesional. Oleh karena itu, penelitian ini menekankan pada urgensi pengembangan alat terapi portabel yang efisien untuk mendukung rehabilitasi fisik mandiri di tengah kesibukan aktivitas sehari-hari. Penelitian ini diarahkan pada pengembangan inovasi ReStone Therapy Mat dengan mengadopsi kerangka kerja *Nigel Cross*. Proses perancangan mencakup fase klarifikasi tujuan, identifikasi fungsi melalui mekanisme *black box* dan *block diagram*, serta penetapan parameter spesifikasi produk. Dalam upaya mengidentifikasi variabel kebutuhan pengguna yang paling krusial, penelitian ini mengintegrasikan kuesioner berbasis *Analytical Hierarchy Process* (AHP) sebagai basis penentuan prioritas dalam elemen desain. Data tersebut diintegrasikan ke dalam matriks *House of Quality* (HoQ) untuk mentransformasi ekspektasi pengguna menjadi parameter teknis produk yang terukur. Tahapan ini juga mencakup penetapan batasan desain dan penilaian komparatif terhadap berbagai alternatif rancangan melalui diagram pembobotan yang mengacu pada nilai kepentingan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi kerangka kerja *Nigel Cross* yang didukung oleh berbagai alat analisis desain secara efektif memvalidasi terciptanya produk yang ergonomis. Sinergi ini memastikan bahwa luaran desain yang dihasilkan memiliki relevansi tinggi terhadap parameter kebutuhan.

Kata Kunci: AHP; *Nigel Cross*; QFD; Relaksasi; Sistem Getaran.

Abstract

The demanding routines and heavy workloads of modern society contribute to an increased risk of physical health problems, such as fatigue and muscle pain. Time constraints often hinder individuals from seeking treatment at professional therapy centers. Therefore, this study emphasizes the urgency of developing an efficient portable therapy device to support independent physical rehabilitation amid busy daily activities. This research is focused on developing the innovative ReStone Therapy Mat by adopting the *Nigel Cross* framework. The design process includes stages of objective clarification, function identification through *black box* and *block diagram* approaches, and the determination of product specification parameters. To identify the most critical user requirement variables, this study incorporates a questionnaire based on the *Analytical Hierarchy Process* (AHP) as a basis for prioritizing design elements. The data are then integrated into the *House of Quality* (HoQ) matrix to transform user expectations into measurable technical product parameters. This stage also involves defining design constraints and conducting comparative evaluations of various design alternatives using a weighting diagram based on importance values. The results indicate that the implementation of the *Nigel Cross* framework, supported by various design analysis tools, effectively validates the creation of an ergonomic product. This synergy ensures that the resulting design output has a high level of relevance to the identified requirement parameters.

Keywords: AHP; *Nigel Cross*; QFD; Relaxation; Vibration System.

1. Pendahuluan

Kesehatan merupakan aspek penting dalam menunjang kualitas hidup manusia, terutama di tengah aktivitas sehari-hari yang semakin padat dan melelahkan. Banyaknya beban aktivitas harian mengakibatkan munculnya berbagai keluhan kesehatan fisik pada masyarakat, seperti rasa lelah dan pegal-pegal. Meskipun kebutuhan akan pemulihan fisik cukup tinggi, mobilitas yang padat

membuat masyarakat sulit meluangkan waktu secara khusus untuk mendapatkan perawatan terapi konvensional di tempat pelayanan jasa terapi. [1]. Refleksi batu injak menjadi solusi atas permasalahan di atas karena bisa saja dilakukan tanpa harus pergi ke tempat refleksi karena pada dasarnya, hanya perlu melepas alas kaki dan berjalan di atas batu-batu khusus di jalanan [2]. Penggunaan keset kerap kali dipandang sebelah mata karena dianggap sebagai perlengkapan yang kurang penting. Padahal, keset memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi media yang memberikan manfaat lebih, tidak sekadar berfungsi sebagai alas kaki, tetapi juga mampu memberikan dampak positif bagi penggunaannya. [3]. Berdasarkan permasalahan tersebut, solusi yang dapat diberikan adalah keset terapi kaki berbasis getaran otomatis dan relaksasi hangat melalui batu koral yang dijadikan sebagai media terapi kaki. ReStone Therapy Mat hadir sebagai konsep keset terapi kaki yang dirancang dan dimanfaatkan untuk membantu masyarakat dalam memberikan efek relaksasi pada otot, meningkatkan sirkulasi darah di area kaki, hingga membantu mengurangi rasa sakit atau nyeri pada sendi yang memiliki rutinitas tinggi serta lansia yang membutuhkan perawatan kaki secara mandiri tanpa harus pergi ke tempat terapi.

Secara fundamental, produk merupakan entitas yang dipasarkan guna mengakomodasi permintaan serta ekspektasi konsumen. Cakupan definisi produk melampaui atribut fisik semata, melainkan juga mengintegrasikan dimensi non-fisik yang dibentuk oleh persepsi pengguna, termasuk kualitas layanan, utilitas kepuasan, representasi status sosial, hingga nilai estetika yang terkandung di dalamnya [4]. Desain produk merupakan fase krusial dalam siklus pengembangan yang melibatkan perumusan spesifikasi visual dan teknis, mencakup konfigurasi dimensi, geometri bentuk, serta skema estetika warna secara terperinci [5]. Dalam pelaksanaannya, proses perancangan kerap dihadapkan pada berbagai kendala, seperti kurangnya keselarasan antara kebutuhan pengguna dan solusi yang dihasilkan, tingginya kompleksitas dalam mengintegrasikan berbagai komponen, serta adanya keterbatasan terkait efisiensi biaya dan proses produksi. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu pendekatan yang sistematis dan terstruktur agar proses perancangan dapat berjalan lebih terarah, rasional, serta mampu menghasilkan solusi yang optimal [6].

Nigel Cross merupakan tokoh sentral dalam disiplin metodologi desain dan pengembangan produk. Dalam pandangannya, sebuah artefak hasil rancangan tidak hanya dipandang sebagai produk akhir dari proses teknis, melainkan representasi dari kompleksitas pemikiran dan sintesis kreatif yang terjadi selama aktivitas perancangan. [7]. Metode ini menggabungkan aspek struktural dan programatik dalam proses desain. Selain itu, metode ini juga memberikan kerangka kerja yang sistematis dan terstruktur dalam pengembangan produk [8]. Dalam merancang produk, metode *Quality Function Deployment* (QFD) digunakan untuk menjembatani antara kebutuhan pengguna dengan karakteristik teknis melalui pemetaan dalam *House of Quality* (HoQ). Strategi ini memungkinkan tim pengembang untuk menafsirkan 'suara konsumen' secara akurat ke dalam setiap elemen rancangan fisik produk. Pendekatan ini sejalan dengan metode *Nigel Cross* yang menekankan pentingnya proses perancangan yang sistematis dan terstruktur dalam pengembangan produk [9].

Oleh karena itu, metodologi yang diusung oleh *Nigel Cross* tidak sekadar menyajikan urutan perancangan yang sistematis, namun juga mengilustrasikan koherensi logis antar-elemen dalam siklus desain. Pendekatan ini memperluas cakupan perancangan menjadi lebih holistik, mengingat kemampuannya dalam mensinergikan interaksi antara identifikasi masalah dan perumusan solusi di dalam sebuah ekosistem sistem yang terstruktur. [10]. Untuk memperoleh data yang bersifat subjektif dari responden, dilakukan penyebaran kuesioner AHP. Selanjutnya, dilakukan tahapan klarifikasi tujuan (*clarification of objectives*) yang divisualisasikan dalam bentuk pohon tujuan (*objective tree*), serta penetapan fungsi produk melalui pendekatan black box dan block diagram. Untuk memastikan batasan perancangan yang jelas, disusun sistem pembatas (*design constraints*) yang menjadi acuan dalam pengembangan konsep.

Analytical Hierarchy Process (AHP) didefinisikan sebagai instrumen pengambilan keputusan yang berfungsi mereduksi kompleksitas problematika multikriteria. Metodologi ini bekerja dengan mendekomposisi persoalan yang rumit ke dalam skema hierarki yang terorganisir, dimulai dari penetapan sasaran strategis pada level puncak, yang kemudian diturunkan menjadi variabel faktor, kriteria, hingga tingkat alternatif solusi. Melalui sistematisasi ini, permasalahan yang multidimensi dapat dipecah menjadi elemen-elemen yang lebih elementer, sehingga memfasilitasi proses analisis dan pemahaman yang lebih mendalam [11].

Dengan mengintegrasikan metode *Nigel Cross* dan berbagai alat bantu perancangan tersebut, diharapkan proses perancangan produk ReStone Therapy Mat dapat menghasilkan desain yang optimal, baik dari segi fungsi, kenyamanan, maupun efisiensi penggunaan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan produk ReStone Therapy Mat sebagai solusi ergonomis dalam membantu mengurangi risiko gangguan muskuloskeletal, khususnya pada masyarakat dengan aktivitas mobilitas tinggi.

2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah kerangka dan dasar pemikiran yang digunakan dalam menyusun penelitian. Sedangkan metode penelitian adalah langkah atau cara yang dipakai peneliti, termasuk teknik dan prosedur, untuk mengumpulkan dan menganalisis data [12]. Perancangan produk ReStone Therapy Mat dilakukan dengan menggunakan pendekatan 7 tahapan proses desain yang dikembangkan oleh *Nigel Cross* sebagai acuan dalam setiap langkah perancangannya. Metode yang diterapkan dalam perancangan produk ReStone Therapy Mat mengacu pada tujuh tahapan pengembangan produk menurut *Nigel Cross*.

2.1. Klarifikasi Tujuan (*Clarifying Objectives*)

Fase klarifikasi sasaran umumnya menerapkan metode pohon tujuan. Pendekatan ini berfungsi memetakan target melalui pertimbangan berbagai aspek relevan secara terstruktur. Prosesnya diawali dengan pembuatan diagram hierarkis, yang kemudian diikuti dengan penyusunan daftar prioritas tujuan dari level strategis (paling atas) hingga ke level teknis yang lebih mendetail [13].

2.2. Penetapan Fungsi (*Establishing Function*)

Penentuan fungsi dilakukan melalui teknik analisis hierarkis menggunakan pohon tujuan guna mengidentifikasi gradasi permasalahan. Perancang memiliki keleluasaan untuk melakukan navigasi vertikal baik melakukan abstraksi (naik level) maupun spesifikasi (turun level). Hal ini memungkinkan setiap kendala diurai secara mendalam ke dalam beberapa tingkatan fungsional yang lebih terperinci.

2.3. Penyusunan Kebutuhan (*Setting Requirement*)

Selesai menentukan fungsi, fokus beralih pada penyusunan rincian kebutuhan secara mendalam. Proses ini melibatkan pemetaan elemen-elemen kunci yang mendukung performa produk agar sesuai ekspektasi. Tujuannya adalah untuk menghasilkan parameter spesifikasi yang jelas dan terukur sebagai panduan teknis perancangan. Dengan demikian, solusi desain yang dikembangkan akan lebih akurat, efektif, dan benar-benar menjawab persoalan pengguna [14].

2.4. Penetapan Karakteristik (*Determining Characteristic*)

Dalam upaya meningkatkan mutu luaran, pendekatan penetapan karakteristik mengintegrasikan preferensi konsumen ke dalam parameter teknis pengembangan. Implementasi ini sering kali menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD). QFD berperan sebagai kerangka kerja sistematis yang menerjemahkan kebutuhan pengguna ke dalam atribut desain dan proses manufaktur, sehingga menjamin produk atau jasa yang dihasilkan memiliki relevansi tinggi terhadap ekspektasi pasar.

2.5. Pembangkitan Alternatif (*Generating Alternatives*)

Setelah atribut produk ditentukan, tahap selanjutnya adalah menghasilkan berbagai alternatif desain menggunakan bantuan *morphological chart*. Proses ini mengintegrasikan setiap sub-fungsi dengan berbagai kemungkinan solusi desain dalam bentuk matriks atau tabel. Hasil dari tahapan ini adalah sekumpulan pilihan rancangan alat bantu yang akan menjadi dasar bagi pengembangan desain final [15].

2.6. Evaluasi Alternatif (*Evaluating Alternatives*)

Setelah berbagai opsi rancangan terbentuk, langkah berikutnya adalah melakukan evaluasi dan penilaian komprehensif terhadap alternatif dari *morphological chart*. Proses penilaian ini mengintegrasikan kebutuhan serta preferensi pengguna melalui mekanisme pembobotan. Tahapan ini akan mengerucut pada pemilihan satu desain optimal yang akan menjadi basis pengembangan pada fase berikutnya.

2.7. Pengembangan Rancangan (*Improving Details*)

Penyempurnaan rancangan dilakukan pada tahap akhir metode rasional, yaitu *improving details*. Dengan mengevaluasi hasil pemilihan alternatif terbaik, proses ini memanfaatkan teknik *value engineering*. Tujuannya adalah melakukan efisiensi biaya produksi serendah mungkin tanpa mengurangi kualitas atau nilai guna dari produk yang dikembangkan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Spesifikasi Produk Akhir

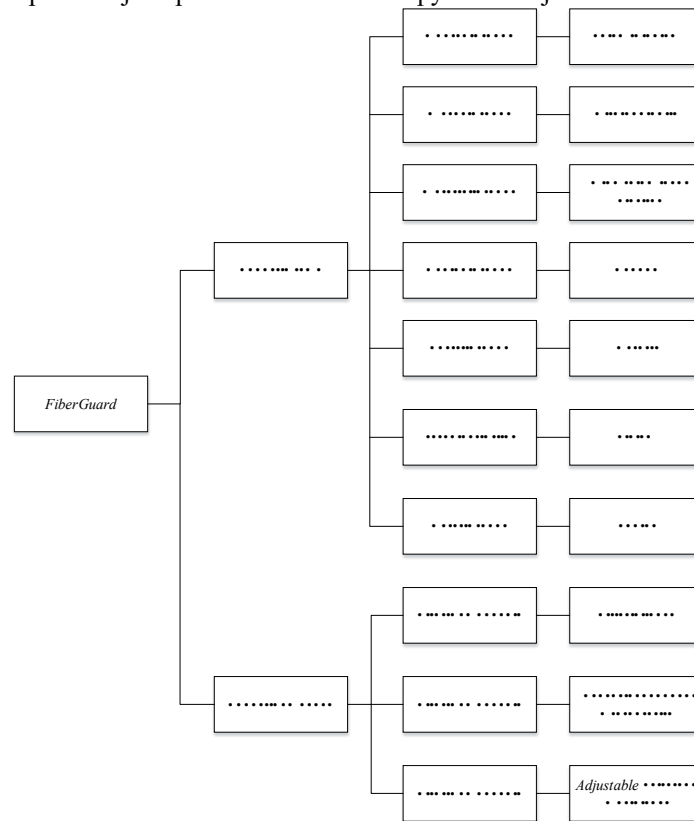
Gambar desain rancangan produk akhir ReStone Therapy Mat dengan menggunakan *Software Solidworks* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rancangan Produk Akhir ReStone Therapy Mat

3.2. Klarifikasi Tujuan (Clarifying Objectives)

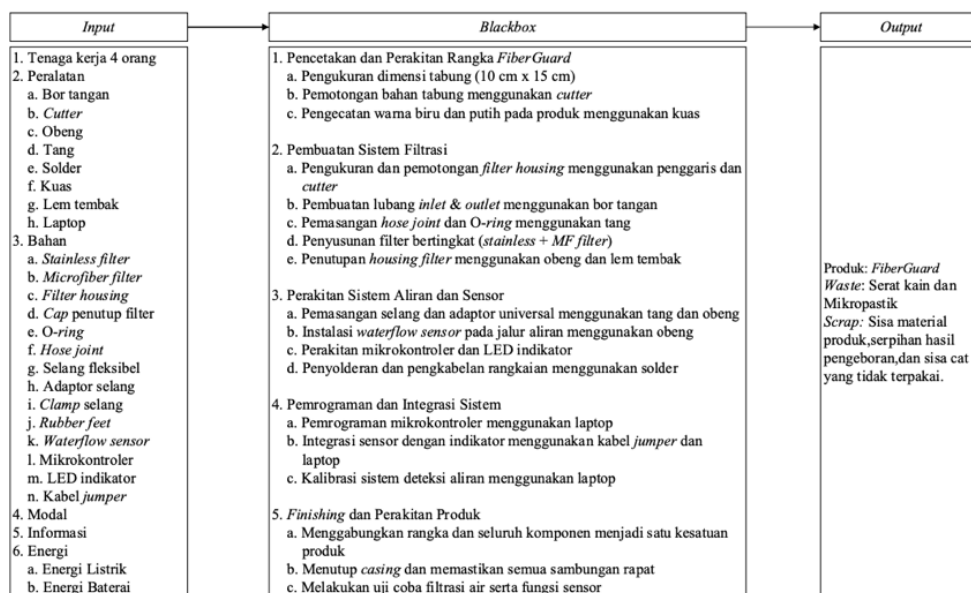
Klarifikasi tujuan berfungsi sebagai landasan awal untuk menentukan parameter keberhasilan dan arah perancangan. Proses ini diimplementasikan melalui metode *objective tree*, sebuah teknik yang memfasilitasi penguraian objektif umum ke dalam tingkatan sub-objektif yang spesifik dan terukur. Dengan memahami struktur hierarkis ini, pengembang dapat menyelaraskan setiap aspek desain, di mana detail visualisasi pohon tujuan produk ReStone Therapy Mat disajikan secara komprehensif pada Gambar 2..



Gambar 2. Pohon Tujuan Produk ReStone Therapy Mat

3.3. Penetapan Fungsi (Establishing Function)

Hasil penetapan fungsi produk ReStone Therapy Mat dengan diagram *blackbox* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Penetapan Fungsi dari Produk ReStone Therapy Mat

3.4. Penyusunan Kebutuhan (Setting Requirement)

Langkah berikutnya setelah penentuan fungsi adalah merumuskan profil kebutuhan untuk setiap atribut secara mendalam. Penentuan ini didasarkan pada analisis komparatif terhadap atribut yang diperoleh dari rekapitulasi data kuesioner. Tabel 1 menyajikan spesifikasi produk ReStone Therapy Mat, yang mengklasifikasikan kebutuhan menjadi *Demand* (D) berdasarkan suara konsumen dan *Wish* (W) berdasarkan kriteria internal perancang.

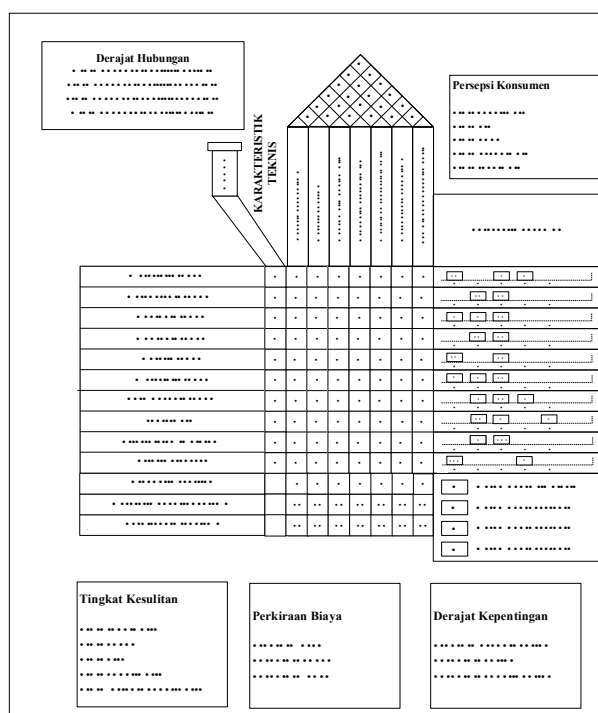
Tabel 1. Spesifikasi Produk ReStone Therapy Mat

No	Hasil <i>Brainstorming</i>	D/W	Kuesioner Terbuka
1.	Warna Hitam Putih	W	Warna Hitam Putih
2.	Ketebalan 5 cm	D	Ketebalan 6 cm
3.	Bentuk Persegi Panjang	W	Bentuk Persegi Panjang
4.	Ukuran 60 cm	D	50 cm
5.	Berat 600 gram	D	Berat 500 gram
6.	Material <i>Rubber Mat</i> & <i>eva foam</i>	W	<i>Rubber Mat</i>
7.	Permukaan Anti <i>Slip</i>	W	Permukaan Anti <i>Slip</i>
8.	Batu Koral	W	Batu Koral
9.	Fitur Getaran Otomatis	W	Fitur Getaran Otomatis
10.	Fitur Relaksasi Hangat	W	Fitur Relaksasi Hangat

Berdasarkan Melalui perbandingan spesifikasi pada Tabel 1, terlihat bahwa jumlah kriteria *Wish* (7 poin) melampaui jumlah *Demand* (3 poin). Hasil $W > D$ ini memberikan kesimpulan bahwa proses perancangan telah dilakukan secara optimal. Perancang dinilai kompeten dalam menerjemahkan ekspektasi konsumen ke dalam spesifikasi produk yang lebih kaya akan fitur dan fungsionalitas tambahan.

3.5. Penetapan Karakteristik (Determining Characteristics)

Implementasi metodologi *Quality Function Deployment* (QFD) dalam menetapkan karakteristik ReStone Therapy Mat bertujuan untuk mensinkronisasi spesifikasi teknis dengan ekspektasi pengguna. Pendekatan ini tidak hanya mengoptimalkan efisiensi pada lini produksi, tetapi juga berfungsi sebagai langkah mitigasi terhadap risiko diskrepansi antara luaran produk dengan kebutuhan aktual pelanggan, sebagaimana divisualisasikan pada Gambar 4.



Gambar 4. House of Quality pada Quality Function Development (QFD) ReStone Therapy Mat

3.6. Pembangkitan Alternatif (Generating Alternatives)

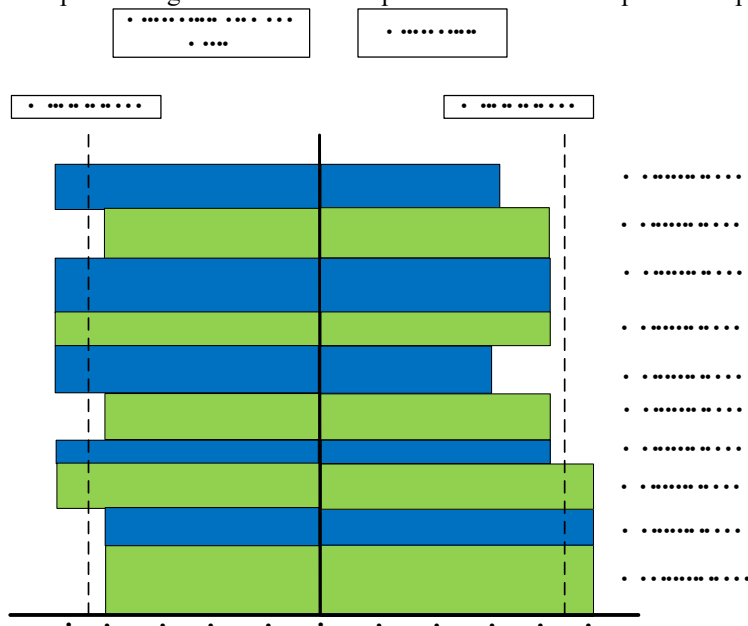
Fase pembangkitan alternatif diarahkan untuk menghimpun spektrum solusi seluas mungkin guna mengatasi problematika desain yang telah diidentifikasi, sebelum akhirnya dilakukan seleksi terhadap opsi yang paling optimal. Proses ini diimplementasikan melalui penggunaan *Morphological Chart*, yang memfasilitasi perancang dalam memetakan berbagai kombinasi elemen solusi secara sistematis. Hasil pembangkitan alternatif produk ReStone Therapy Mat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Morphological Chart*

No	Fungsi	Cara Mencapai Fungsi		
		1	2	3
1	Warna Produk	Merah	Hitam Putih	Biru
2	Ketebalan	4 Cm	6 Cm	5 Cm
3	Bentuk	Persegi Panjang	Oval	Bulat
4	Ukuran Panjang	60 Cm	40 Cm	40 Cm
5	Berat	500 Gr	600 Gr	400 Gr
6	Material	<i>Eva Foam</i>	Kain	<i>Rubber Mat</i>
7	Permukaan	<i>Anti Slip</i>	Anti Bakteri	Anti Air
8	Jenis Batu	Batu Granit	Batu Obsidian	Batu Koral
9	Fitur Getaran	Otomatis	<i>Timer</i>	Semi Manual
10	Fitur Relaksasi	Aromaterapi	Penghangat	Akupresur

3.7. Evaluasi Alternatif (Evaluating Alternatives)

Tahap evaluasi dilakukan terhadap berbagai kandidat solusi yang dihasilkan dari *Morphological Chart* guna menetapkan alternatif yang paling unggul. Proses seleksi ini mengimplementasikan metode analisis bobot tujuan (*weighted objective method*) sebagai instrumen penilaian yang relevan terhadap beban objektif, sehingga keputusan akhir didasarkan pada parameter yang terukur dan objektif. Profil nilai perbandingan alternatif kelompok dan alternatif 1 dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Profil Nilai Perbandingan Kelompok VI-C dan Alternatif 1

3.8. Rincian Perbaikan (Improving Details)

Fase akhir dari siklus perancangan difokuskan pada peningkatan *value* produk bagi pengguna sekaligus mengoptimalkan efisiensi biaya produksi bagi manufaktur. Estimasi biaya untuk setiap fitur tambahan telah diperhitungkan secara saksama sebagai basis penentuan harga jual komoditas. Rincian nilai ekonomi dari komponen-komponen yang diintegrasikan ke dalam produk dapat dicermati melalui Tabel 3.

Tabel 3. Harga Komponen-Komponen yang akan Digunakan

No.	Komponen	Harga Komponen (Rp)	Jumlah Komponen yang Dibutuhkan	Total Harga (Rp)
1.	Pisau <i>Cutter</i>	Rp3000/buah	1 buah	Rp3000
2.	Lem Tembak	Rp10000/buah	1 buah	Rp10000
3.	Obeng	Rp3000/buah	1 buah	Rp3000
4.	Solder	Rp14000/batang	1 buah	Rp14000
5.	Tang	Rp19000 /buah	1 buah	Rp19000
6.	Kuas	Rp7000/buah	1 buah	Rp7000
7.	Spidol	Rp6000/buah	1 buah	Rp6000
8.	Batu Koral	Rp28000/kg	1 kg	Rp28000
9.	<i>Rubber Mat</i>	Rp27000/lembar	1 lembar	Rp27000
10.	<i>EVA Foam</i>	Rp32000/lembar	1 lembar	Rp32000
11.	<i>Heating Pad 12V</i>	Rp169000/buah	1 buah	Rp169000
12.	Kabel USB	Rp10000/buah	1 buah	Rp10000
13.	<i>Pouch</i>	Rp10900/buah	1 buah	Rp10900
14.	Isolasi Listrik	Rp6000/buah	1 buah	Rp6000
15.	Lem Aibon	Rp24000/buah	1 buah	Rp24000
16.	Motor DC	Rp34000/unit	1 unit	Rp34000
17.	<i>Pressure Switch</i>	Rp89900/unit	1 unit	Rp89900
18.	Kabel Listrik Kecil	Rp15100/meter	10 meter	Rp21000
19.	<i>Power Bank 5V</i>	Rp15000/unit	1 unit	Rp15000
Total				Rp527900

Evaluasi alternatif produk dilakukan dengan cara mengurangi biaya melalui cara mengganti spesifikasi komponen yang identik namun dengan struktur biaya yang lebih kompetitif namun dengan kualitas yang sama. Hasil evaluasi produk ReStone Therapy Mat dapat dicermati melalui Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Evaluasi Harga Komponen Produk ReStone Therapy Mat

No.	Komponen	Harga Komponen (Rp)	Jumlah Komponen yang Dibutuhkan	Total Harga (Rp)
1.	Pisau <i>Cutter</i>	Rp3000/buah	1 buah	Rp3000
2.	Lem Tembak	Rp10000/buah	1 buah	Rp10000
3.	Obeng	Rp3000/buah	1 buah	Rp3000
4.	Solder	Rp14000/batang	1 buah	Rp14000
5.	Tang	Rp19000 /buah	1 buah	Rp19000
6.	Kuas	Rp7000/buah	1 buah	Rp7000
7.	Spidol	Rp6000/buah	1 buah	Rp6000
8.	Batu Koral	Rp28000/kg	1 kg	Rp28000
9.	<i>Rubber Mat</i>	Rp27000/lembar	1 lembar	Rp27000
10.	<i>EVA Foam</i>	Rp32000/lembar	1 lembar	Rp32000
11.	<i>Heating Pad 12V</i>	Rp152000/buah	1 buah	Rp152000
12.	Kabel USB	Rp10000/buah	1 buah	Rp10000
13.	<i>Pouch</i>	Rp10900/buah	1 buah	Rp10900
14.	Isolasi Listrik	Rp6000/buah	1 buah	Rp6000
15.	Lem Aibon	Rp24000/buah	1 buah	Rp24000
16.	Motor DC	Rp30000/buah	1 unit	Rp30000
17.	<i>Pressure Switch</i>	Rp70000/unit	1 unit	Rp70000
18.	Kabel Listrik Kecil	Rp2100/meter	10 meter	Rp21000
19.	<i>Power Bank 5V</i>	Rp15000/unit	1 unit	Rp15000
Total				Rp487900

4. Kesimpulan

Pengembangan produk ReStone Therapy Mat mengadopsi kerangka kerja tujuh tahapan *Nigel Cross*. Proses ini diinisiasi dengan klarifikasi tujuan melalui skema pohon tujuan, yang dilanjutkan dengan identifikasi fungsi utama maupun pelengkap, serta perumusan kebutuhan yang mencakup tujuh atribut *Wish* dan tiga atribut *Demand*. Karakteristik produk kemudian dianalisis menggunakan *Quality Function Deployment* (QFD) untuk mengevaluasi aspek teknis, prioritas kepentingan, dan estimasi biaya. Pada fase pembangkitan alternatif, dihasilkan tiga kandidat rancangan melalui *Morphological Chart* yang kemudian dievaluasi menggunakan metode bobot tujuan guna menentukan solusi optimal. Tahap akhir melibatkan penerapan rekayasa nilai (*Value Engineering*) sebagai upaya efisiensi biaya produksi dengan tetap mempertahankan integritas fungsional utama produk, sehingga diperoleh alternatif terbaik dengan biaya komponen sebesar Rp487.900. Tahap *improving details* menghasilkan spesifikasi akhir ReStone Therapy Mat, yaitu berwarna hitam putih, ketebalan 5 cm, berbentuk persegi panjang, ukuran panjang 60 cm, berat 600 gram, material produk menggunakan *rubber mat*, permukaan bersifat *anti slip*, jenis batu terapi nya batu koral, fitur getaran yang digunakan otomatis, dan fitur relaksasi yaitu penghangat. Secara keseluruhan, metode *Nigel Cross* menghasilkan perancangan yang sistematis dan optimal. Hasil QFD menunjukkan produk memiliki tingkat kepentingan tinggi dengan biaya yang masih efisien, sedangkan *Flow Process Chart* (FPC) menggambarkan alur produksi produk ReStone Therapy Mat yang terstruktur. Rancangan akhir divisualisasikan menggunakan *software SolidWorks* yang memperjelas bentuk dan spesifikasi teknis dan menunjukkan bahwa produk ReStone Therapy Mat layak secara teknis dan manufaktur.

Referensi

- [1] Wiwik Kusriani. Membangun Alat Terapi Kaki Berbasis Mikrokontroler Arduino Menggunakan Bluetooth Smartphone Android. *Jurnal Sains dan Informatika*. vol. 4, no. 2. 2018.
- [2] Prayitno, Sunyoto Hadi, dkk. Pemanfaatan Batu Koral Sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Alat Therapy Batu Refleksi. PENAMAS ADI BUANA. vol. 03, no. 1. 2019.
- [3] Arifa, Dira., Amedia., Pramesty, Arini Dwi., Afiah, Nurul., Triandani, Asyah., Hanif, Abdul., Bintang, Chaerani., Hasbi, Andi Rizkiyah., Sapar. 2022. Pemanfaatan Kain Perca Menjadi Kerajinan Keset yang Bernilai Jual. *Vivabio Jurnal Pengabdian Multidisiplin*. Volume 4 Nomor 2. Halaman 38 sampai 45.
- [4] S. F. Vidyana and A. D. Naufal, "Analisis kualitas operasional produksi (Survei terhadap PT Aerofood Indonesia)," *Jurnal Bisnis dan Pemasaran*, vol. 8, no. 2, pp. 53-56, 2018.
- [5] C. Febryan, N. Luh, P. Lilis, S. Setiawati, F. Teknik, and U. Udayana, "Jurnal Taguchi," vol. 4, no. desember, pp. 31–41, 2024.
- [6] Oktaviani, S., & Mauluddin, Y. (2022). Perancangan alat bantu pemotong kerupuk untuk meningkatkan kapasitas produksi UMKM Samawi. *Jurnal Kalibrasi*, 20(2), 99–100.
- [7] C. E. V. Wuisang, "TINJAUAN ARSITEKTUR : BAGAIMANA MERANCANG ARSITEKTUR DAN MERANCANG : Menerjemahkan ke dalam bahasa rupa (ruang – bentuk) Merangkai dan merakit unsur ruang - bentuk," *Media Matrasain*, vol. 12, no. 3, pp. 35–43, 2015.
- [8] R. D. Putera, A. Setya Pradana, K. Muhammad, A. Rahman, And S. Nurhidayat, "Perancangan Kemasan Platelet Lysate Nusantara (Pl-Nusa) Dengan Pendekatan Desain Nigel Cross Designing The Packaging Of Platelet Lysate Nusantara (Pl-Nusa) Using The Nigel Cross Design Approach." [Online]. Available: [Http://Jurnaldinarek.Id](http://Jurnaldinarek.Id)
- [9] Rahmawati, A., Machbub, S. S. L., & Hakim, R. F. Efektivitas metode quality function deployment (QFD) dalam meningkatkan kualitas produk pada perusahaan makanan: Kajian literatur. *Jurnal Taguchi: Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 4(1), 1-4. 2024. <https://doi.org/10.46306/tgc.v4i1.150>
- [10] R. Ramdhani, I. Fanani, and M. Nurhayaty, "Quality Function Deployment (Qfd) Untuk Peningkatan Kualitas Produk Sepatu Pt. X," *J. Media Teknol.*, vol. 12, no. 1, pp. 182–188, 2025, doi: 10.25157/jmt.v12i1.5262.
- [11] L. Joko Susanto And A. Verdian, "Jurnal Pendidikan Rosalia (Jpr) Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penilaian Kinerja Pegawai Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Pada Rsud Ahmad Yani Kota Metro".
- [12] V. Ayumi, Konsep dan Struktur Penulisan Karya Ilmiah. Jawa Barat: CV Jejak, 2021.
- [13] 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, Pp. 1147–1152, Oct. 2023, Doi: 10.31004/Jutin.V6i4.19562.
- [14] D. R. L. M. S. A. K. Gentha Oryza Dharma, "Perancangan Ulang Headset Dan Penutup Mata Untuk Tidur Menggunakan Metode Nigel Cross," *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, Vol. 11, Jun. 2018.
- [15] 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. 11, No. 2, Pp. 261–270, Sep. 2024, Doi: 10.24853/Jisi.11.2.261-270.