



PAPER – OPEN ACCESS

Perancangan Produk VibeSync Clock dengan Menggunakan Metode Nigel Cross

Author : Sarah Ramadhina Harahap, dkk
DOI : 10.32734/ee.v8i1.2613
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 *VibeSync Clock* dengan Menggunakan Metode *Nigel Cross*

Sarah Ramadhina Harahap*, Jeremy Halomoan Pandiangan, Dedy Efendy Sinaga

Universitas Sumatera Utara, Jalan Dr. T. Mansur No.9, Padang Bulan, Medan 20155, Indonesia
sarahramadhinaharahap@gmail.com, jeremyjems02@gmail.com, dedysinaga09@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan produk inovatif *VibeSync Clock* menggunakan metode tujuh langkah *Nigel Cross*. Produk ini merupakan jam multifungsi dengan fitur *speaker* dan pengharum ruangan otomatis, dirancang secara ramah lingkungan dari limbah bonggol jagung. Metode *Nigel Cross* digunakan karena mampu memandu proses desain secara sistematis, mulai dari klarifikasi tujuan, penetapan fungsi dengan analisis *black box*, hingga penyusunan kebutuhan teknis. Penentuan karakteristik dilakukan dengan menggunakan konsep *Quality Function Deployment* (QFD). Alternatif desain dikembangkan melalui *Morphological Chart* dan dievaluasi menggunakan *gant chart*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa desain kelompok IX/C merupakan pilihan terbaik. Tahap pengembangan mencakup evaluasi biaya dengan mengganti komponen mahal menjadi versi lebih ekonomis tanpa menurunkan fungsi atau kualitas. Biaya produksi awal sebesar Rp446.625 berhasil ditekan menjadi Rp306.625. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode *Nigel Cross* cukup efektif menghasilkan produk yang fungsional, estetis, berkelanjutan, dan sesuai dengan kebutuhan konsumen modern yang sadar lingkungan.

Kata Kunci: *Nigel Cross*; Perancangan Produk; Produk; QFD; *VibeSync Clock*

Abstract

This research aims to design and develop the innovative product *VibeSync Clock* using *Nigel Cross's* seven-step method. The product is a multifunctional clock featuring a *speaker* and an automatic air freshener, designed in an eco-friendly manner using corn cob waste. *Nigel Cross's* method was chosen for its ability to systematically guide the design process, starting from goal clarification and function determination through *black box* analysis to the formulation of technical requirements. Characteristic determination was carried out using the *Quality Function Deployment* (QFD) concept. Design alternatives were developed using a *Morphological Chart* and evaluated with a *Gantt chart*. Evaluation results indicated that the design from Group IX/C was the best option. The development stage included cost evaluation by replacing expensive components with more economical alternatives without compromising function or quality. The initial production cost of IDR 446,625 was successfully reduced to IDR 306,625. This study demonstrates that the *Nigel Cross* method is effective in producing a functional, aesthetic, sustainable product that meets the needs of modern, environmentally conscious consumers.

Keywords: Design Development; *Nigel Cross*; Product; QFD; *VibeSync Clock*

1. Pendahuluan

Permintaan manusia terhadap suatu barang terus mengalami peningkatan. Segala sesuatu yang bisa diperjualbelikan dapat disebut sebagai produk. Secara umum, produk dapat didefinisikan sebagai segala hal yang diberikan kepada pelanggan untuk memenuhi kebutuhan mereka[1]. Seiring dengan kemajuan teknologi, perubahan tren, dan meningkatnya permintaan terhadap produk berkualitas, pola pikir manusia juga ikut mengalami transformasi. Hal ini mendorong peningkatan tuntutan terhadap pengembangan fungsi serta desain produk yang lebih rumit guna memenuhi ekspektasi dan kebutuhan para pengguna[2].

Seluruh rangkaian proses yang terkait dengan keberadaan suatu produk termasuk dalam proses perancangan dan pengembangan produk, mulai dari mengidentifikasi keinginan konsumen hingga tahap produksi, pemasaran, dan distribusi produk kepada pelanggan[3]. Perancangan *VibeSync Clock* mengacu pada pendekatan yang dikembangkan oleh *Nigel Cross*. Pendekatan ini dikenal luas dalam dunia desain produk dan strategi, dengan menekankan metode rasional dalam proses perancangannya[4]. Pendekatan ini memadukan unsur-unsur dari program desain dengan elemen-elemen struktural dalam proses perancangan[5]. Model perancangan yang dikembangkan oleh *Nigel Cross* menekankan pada integrasi antara prosedur perancangan dan struktur perancangan itu sendiri. Kedua aspek ini digabungkan dalam hubungan yang bersifat komutatif serta tersusun secara hierarkis antara permasalahan utama dan sub-permasalahan yang muncul[6]. Berdasarkan teori *Nigel Cross*, proses perancangan produk terdiri dari 7 tahapan, di mana setiap tahap menerapkan metode tertentu, yaitu:

- Klarifikasi Tujuan
- Penentuan Fungsi
- Perumusan Kebutuhan
- Penentuan Karakteristik
- Pengembangan Alternatif
- Evaluasi Alternatif
- Penyempurnaan Rancangan[7].

Perancangan *Vibesync Clock* akan dianalisis menggunakan pendekatan dari metode *Nigel Cross* yang disesuaikan dengan preferensi dan kebutuhan pengguna. Metode ini menjadi alternatif lain yang dapat digunakan selain pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD). QFD, merupakan metode yang berfungsi untuk mengubah kebutuhan serta keinginan konsumen menjadi rancangan produk yang mengandung spesifikasi teknis serta karakteristik kualitas tertentu[8]. *Quality Function Deployment* (QFD) adalah metode sistematis yang dipakai dalam perancangan produk. Cara kerjanya adalah dengan menjabarkan dan menganalisis apa yang diinginkan konsumen, lalu menerjemahkannya ke dalam detail-detail desain produk di setiap tahap pengembangannya[9].

Untuk mengidentifikasi kebutuhan pelanggan, kuesioner dimanfaatkan sebagai alat pendukung dalam menentukan karakteristik produk sesuai dengan pendekatan QFD[10]. Kuesioner yang digunakan dalam proses ini adalah kuesioner AHP. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) diperlukan dalam mengambil keputusan yang bertujuan untuk memecah permasalahan yang bersifat multifaktor atau multikriteria menjadi sebuah struktur hierarki. Hierarki ini menggambarkan masalah kompleks dalam bentuk berlapis, dimulai dari tingkat paling atas yaitu tujuan, lalu diikuti oleh level-level seperti faktor, kriteria, subkriteria, hingga mencapai tingkat terbawah yang berisi alternatif-alternatif pilihan[11].

2. Metode Penelitian

Proses desain *VibeSync Clock* memanfaatkan pendekatan riset yang dicetuskan oleh *Nigel Cross*. Pendekatan ini melibatkan tujuh tahapan dengan penggunaan metodologi yang unik di setiap tahapannya[12].

2.1. Klarifikasi Tujuan (*Clarifying Objectives*)

Penentuan tujuan perancangan dan strategi pemasaran dilakukan dengan metode Pohon Tujuan. Metode ini membantu dalam menentukan tujuan utama dan sub-tujuan kegiatan pemasaran dan perancangan produk, serta

bagaimana keduanya saling berhubungan dalam struktur hierarki diagram. Setiap cabang dalam diagram tersebut merepresentasikan cara untuk mencapai target yang ditetapkan[13]. Melalui metode pohon tujuan, pernyataan tujuan dijabarkan secara rinci. Metode ini membantu dalam menggambarkan serta menjelaskan sasaran yang ingin dicapai, dengan mempertimbangkan berbagai faktor.

2.2. Penetapan Fungsi (*Establishing Function*)

Tahap selanjutnya dalam perancangan produk melibatkan penetapan fungsi, yang berarti mengidentifikasi kebutuhan fungsional produk beserta batasan-batasannya untuk sistem perancangan. Metode *black box* digunakan untuk analisis fungsi pada tahap ini[14]. Metode analisis fungsional digunakan untuk mengevaluasi fungsi utama dari alat, hasil, produk, atau sistem yang dirancang. Fokusnya bukan pada komponen fisik, melainkan pada pemenuhan fungsi yang diharapkan.

2.3. Penyusunan Kebutuhan (*Setting Requirement*)

Setelah fungsi-fungsi produk ditetapkan, tahap berikutnya yaitu mengidentifikasi kebutuhan. Ketiga langkah ini berfungsi dalam pembuatan spesifikasi produksi yang tepat untuk desain[15]. Tahapan ini bertujuan menyusun spesifikasi teknis secara tepat dan jelas yang diperlukan dalam proses desain.

2.4. Penentuan Karakteristik (*Determining Characteristics*)

Dalam pengembangan produk, identifikasi penentuan karakteristik memiliki peran krusial untuk memastikan produk yang dihasilkan sesuai dengan preferensi konsumen. Model identifikasi penentuan karakteristik dapat ditentukan dengan memanfaatkan konsep *Quality Function Deployment* (QFD)[16]. QFD (*Quality Function Deployment*) merupakan metode yang mentransformasikan keinginan konsumen menjadi spesifikasi desain yang bermutu tinggi, yang kemudian diimplementasikan ke dalam sistem, komponen, serta elemen proses yang spesifik[17]. Pada tahap ini, metode digunakan untuk menetapkan target karakteristik teknis dari produk agar mampu memenuhi kebutuhan pengguna.

2.5. Pembangkitan Alternatif (*Generating Alternatives*)

Langkah ini bertujuan untuk menciptakan beragam pilihan solusi rancangan. Metode *Morphological Chart* digunakan untuk mendorong perancang dalam menemukan kombinasi elemen yang belum terpikirkan sebelumnya. Tujuan akhirnya adalah memperluas cakupan pencarian solusi-solusi yang berpotensi baru[18]. Metode ini mendorong perancang untuk menciptakan berbagai solusi desain alternatif, dengan mengeksplorasi atau menggabungkan elemen-elemen baru, guna memperluas kemungkinan solusi yang inovatif.

2.6. Evaluasi Alternatif (*Evaluating Alternatives*)

Evaluasi alternatif merupakan proses memilih alternatif yang lebih baik dari berbagai alternatif yang tersedia untuk menghasilkan rancangan yang optimal yang memenuhi keinginan pelanggan[19]. Solusi-solusi alternatif yang telah dikembangkan kemudian dianalisis dan dibandingkan guna menentukan opsi terbaik.

2.7. Komunikasi (*Improving Details*)

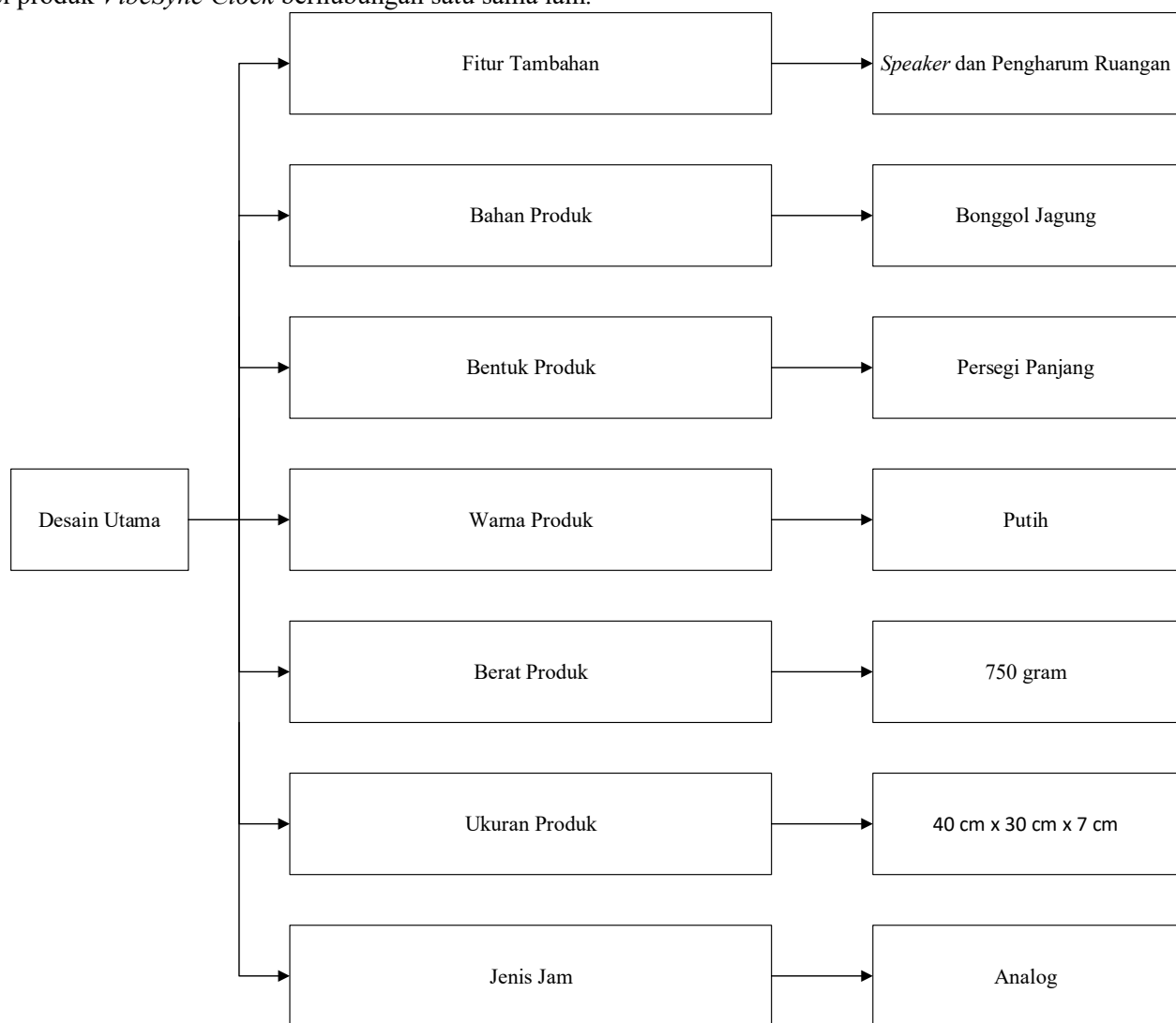
Komunikasi yang efektif dapat meningkatkan persepsi nilai produk di mata konsumen sekaligus mengoptimalkan biaya produksi melalui pendekatan rekayasa nilai[20]. Tahap ini mencakup perbaikan terhadap produk, seperti

peningkatan tampilan, pengurangan berat, efisiensi biaya, dan peningkatan daya tarik agar produk menjadi lebih unggul.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Klarifikasi Tujuan (Clarifying Objectives)

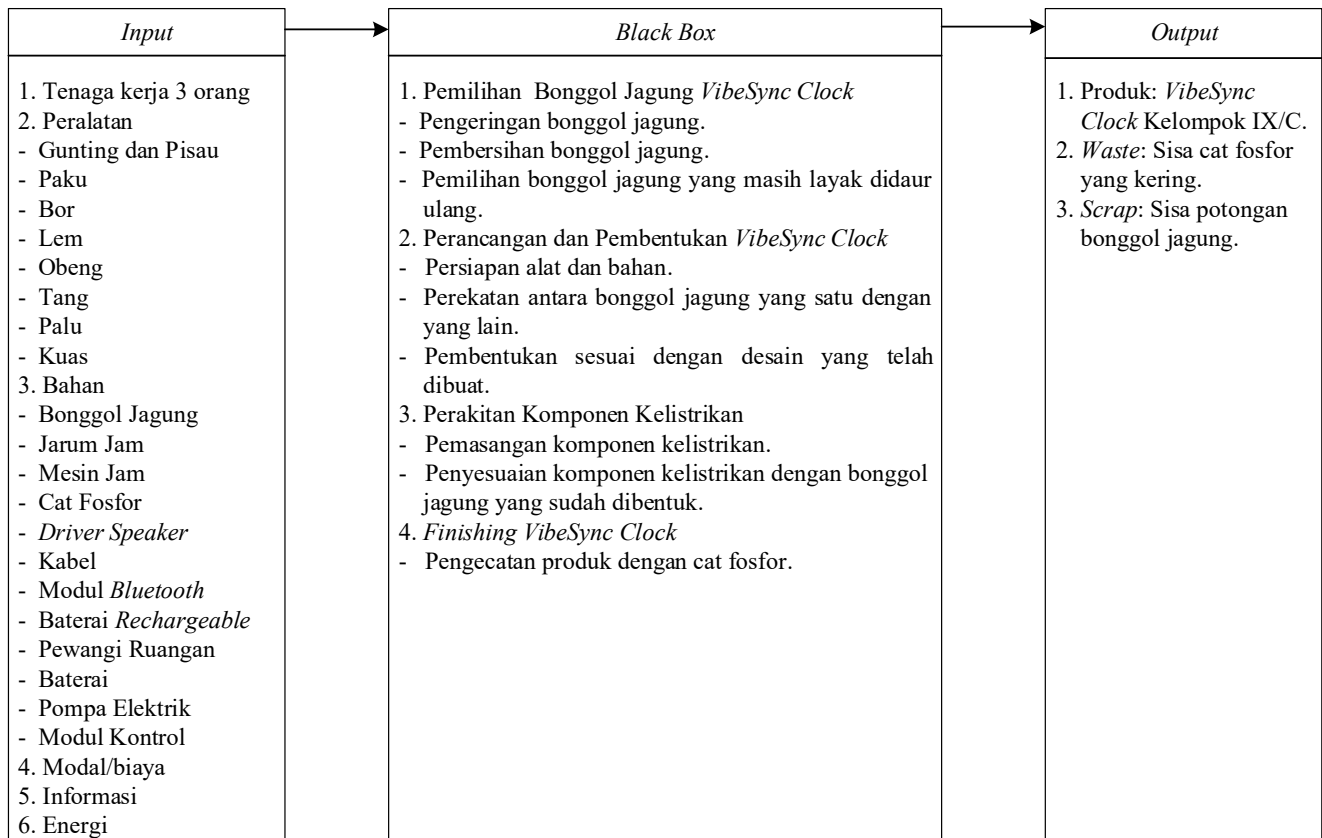
Metode pohon tujuan digunakan sebagai klarifikasi tujuan. Sangat membantu untuk mengetahui bagaimana setiap level produk *VibeSync Clock* berhubungan satu sama lain.



Gambar 1. Diagram Pohon Tujuan Produk *VibeSync Clock*

3.2. Penetapan Fungsi (Establishing Function)

Dalam menetapkan fungsi digunakan metode system *input-output* dengan pendekatan (*Black Box*) yang mengilustrasikan perubahan nilai *input* menjadi *output*.

Gambar 2. Hasil Penetapan Fungsi dari Produk *VibeSync Clock*

3.3. Penysunan Kebutuhan (Setting Requirement)

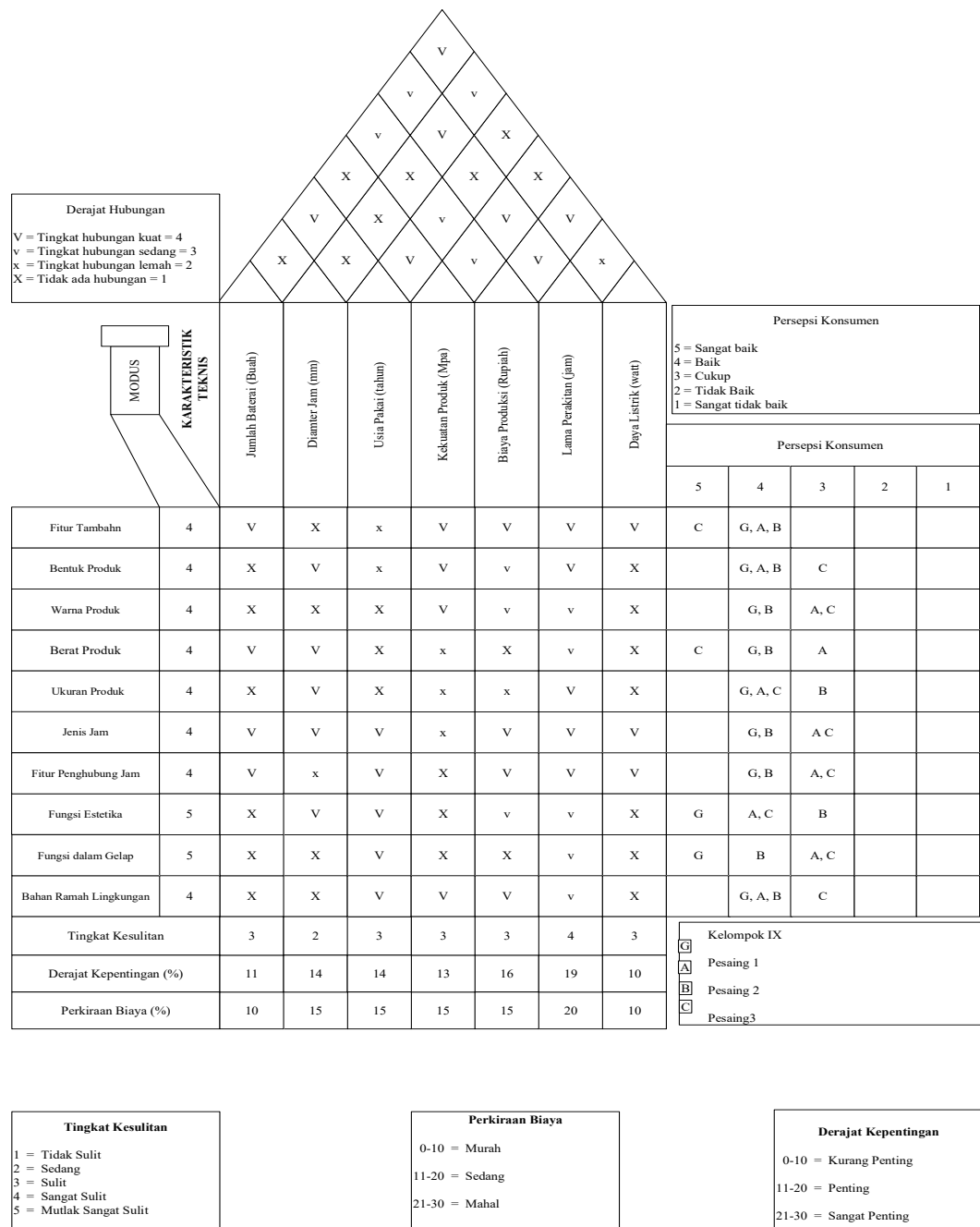
Tabel berikut menunjukkan spesifikasi produk *VibeSync Clock*.

Tabel 1. Spesifikasi Produk *VibeSync Clock*

No.	Atribut <i>Brainstorming</i>	D atau W	Atribut Kuesioner Terbuka
1	<i>VibeSync Clock</i> sebagai penanda waktu, <i>speaker</i> , dan pengharum ruangan.	W	<i>VibeSync Clock</i> sebagai penanda waktu, <i>speaker</i> , dan pengharum ruangan.
2	Bentuk <i>VibeSync Clock</i> persegi panjang.	W	Bentuk <i>VibeSync Clock</i> persegi panjang.
3	Warna <i>VibeSync Clock</i> hijau.	D	Warna <i>VibeSync Clock</i> putih.
4	Berat <i>VibeSync Clock</i> 700 gram.	D	Berat <i>VibeSync Clock</i> 750 gram.
5	Ukuran <i>VibeSync Clock</i> 40 cm x 30 cm x 7 cm.	W	Ukuran <i>VibeSync Clock</i> 40 cm x 30 cm x 7 cm.
6	Jenis <i>VibeSync Clock</i> analog.	W	Jenis <i>VibeSync Clock</i> analog
7	Pengharum ruangan pada <i>VibeSync Clock</i> di-set otomatis dengan jam.	W	Pengharum ruangan pada <i>VibeSync Clock</i> di-set otomatis dengan jam.
8	<i>VibeSync Clock</i> menjadi aksesoris ruangan.	W	<i>VibeSync Clock</i> menjadi aksesoris ruangan.
9	<i>VibeSync Clock</i> glow in the dark.	W	<i>VibeSync Clock</i> glow in the dark.
10	<i>VibeSync Clock</i> terbuat dari limbah bonggol jagung.	W	<i>VibeSync Clock</i> terbuat dari limbah bonggol jagung.

Dari tabel tersebut, diperoleh bahwa $W > D$, dengan jumlah dari *demand* sebanyak 2 buah dan *wish* sebanyak 8 buah. Oleh karena itu, perancang mahir dalam membuat produk karena dapat menyesuaikan dengan keinginan pelanggan.

3.4. Penentuan Karakteristik (Determining Characteristics)



Gambar 3. Quality Function Deployment (QFD) Produk VibeSync Clock

Gambar diatas menampilkan QFD untuk produk VibeSync Clock. Di dalamnya terlihat kaitan antara fitur-fitur produk, spesifikasi teknis, tingkat kesulitan implementasi, seberapa penting fitur tersebut bagi konsumen, dan perkiraan biayanya. Selain itu, QFD ini juga mencerminkan bagaimana konsumen menilai produk yang dirancang dibandingkan dengan produk-produk kompetitor. *Pembangkitan Alternatif (Generating Alternatives)*.

Identifikasi kombinasi dari semua kemungkinan desain yang dapat diterapkan dari *Morphological Chart*.

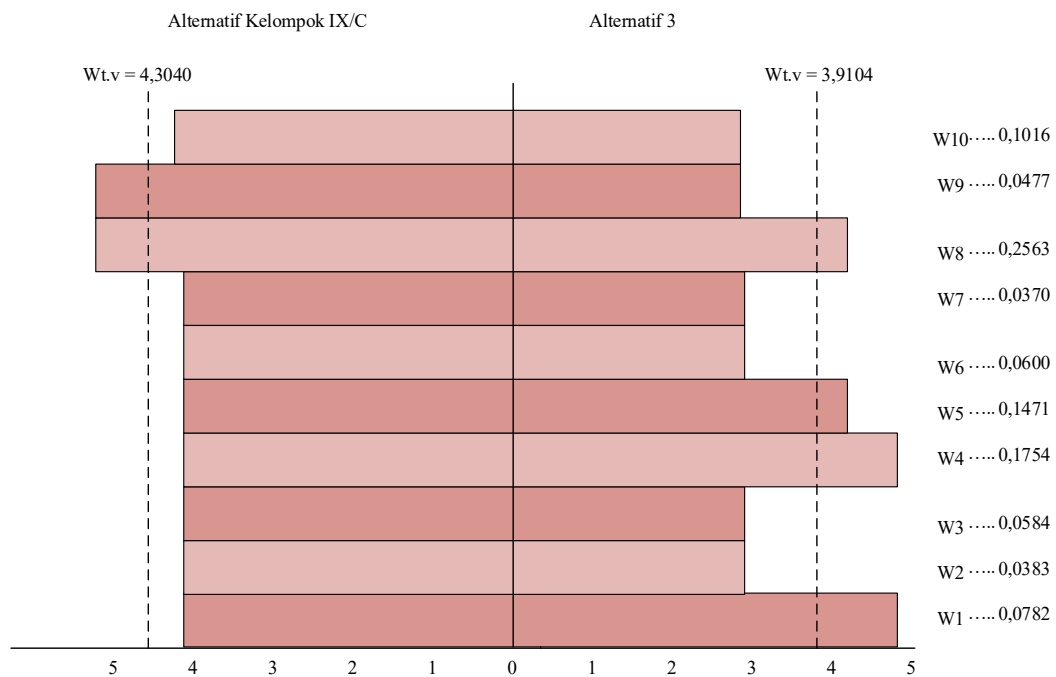
Tabel 2. Hasil Tabulasi Kuesioner Terbuka

Fungsi	Cara Mencapai Fungsi		
	1	2	3
Fitur Tambahan	Speaker & Pengharum Ruangan	Charger & Lampu Tidur	Powerbank & Kipas
Bentuk Produk	Lingkaran	Persegi Panjang	Trapesium
Warna Produk	Biru	Hijau	Putih
Berat Produk	700 gram	750 gram	1 kg
Ukuran Produk	40 x 30 x 7 cm	Diameter 30 cm	Diameter 35 cm
Jenis Jam	Digital	Analog	Atomik
Fitur Penghubung Jam dengan Pengharum Ruangan	Set manual	Timer	Semprot pengharum ruangan otomatis
Fungsi Estetika	Pajangan	Aksesoris	Travel Portable
Fungsi Dalam Gelap	Glow in the dark	Lampu UV	Pigmen luminous
Bahan Ramah Lingkungan	Bonggol Jagung	Sekam Padi	Bambu
	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3

Morphological Chart produk *VibeSync Clock* pada tabel diatas dijelaskan dalam bentuk matriks 10 x 3, terdapat 10 fungsi dan 3 alternatif.

3.5. Evaluasi Alternatif (Evaluating Alternatives)

Pada tahapan ini untuk nilai bobot relatif dari masing-masing atribut Kelompok IX/C dan Alternatif 3 divisualisasikan menggunakan *gant chart*.



Gambar 4. Gantt Chart Perbandingan Alternatif

3.6. Pengembangan Rancangan

Pengembangan rancangan (*Improving Details*) meningkatkan nilai produk untuk pelanggan dan mengurangi biaya produsen.

Tabel 3. Biaya Komponen Produk *VibeSync Clock*

Komponen	Harga Komponen (Rp)	Jumlah Komponen yng Digunakan	Total Biaya (Rp)
Bonggol Jagung	Rp775,00/pcs	75 buah	Rp58.125
Jarum Jam	Rp13.000/pcs	1 pcs	Rp13.000
Mesin Jam	Rp23.000/pcs	1 pcs	Rp23.000
Cat Fosfor	Rp29.000/pcs	1 pcs	Rp29.000
Drive Speaker	Rp40.000/pcs	1 pcs	Rp40.000
Kabel	Rp1.500/meter	2 meter	Rp3.000
Modul Bluetooth	Rp23.500/pcs	1 pcs	Rp23.500
Baterai Rechargeable	Rp18.000/pcs	1 pcs	Rp18.000
Pewangi Ruangan	Rp48.000/pcs	1 pcs	Rp48.000
Baterai	Rp7.000/pcs	2 pcs	Rp14.000
Pompa Elektrik	Rp65.000/pcs	1 pcs	Rp65.000
Modul Kontrol	Rp112.000/pcs	1 pcs	Rp112.000
Total			Rp446.625

Evaluasi alternatif produk *VibeSync Clock* dilakukan dengan cara mengeleminasi komponen produk dengan menggantinya dengan menggunakan barang pribadi dan mencari komponen produk dengan biaya yang lebih murah, tetapi spesifikasi dan kualitasnya tetap sama dengan komponen sebelumnya dengan harga yang lebih mahal.

Tabel 4. Hasil Evaluasi Harga Komponen Produk *VibeSync Clock*

Komponen	Harga Komponen (Rp)	Jumlah Komponen yng Digunakan	Total Biaya (Rp)
Bonggol Jagung	Rp775,00/pcs	75 buah	Rp58.125
Jarum Jam	Rp13.000/pcs	1 pcs	Rp13.000
Mesin Jam	Rp23.000/pcs	1 pcs	Rp23.000
Cat Fosfor	Rp29.000/pcs	1 pcs	Rp29.000
Drive Speaker	Rp33.000/pcs	1 pcs	Rp33.000
Kabel	Rp1.500/meter	2 meter	Rp3.000
Modul Bluetooth	Rp23.500/pcs	1 pcs	Rp23.500
Baterai Rechargeable	Rp18.000/pcs	1 pcs	Rp18.000
Pompa Elektrik	Rp42.000/pcs	1 pcs	Rp42.000
Modul Kontrol	Rp64.000/pcs	1 pcs	Rp64.000
Total			Rp306.625

4. Kesimpulan

Perancangan produk *VibeSync Clock* menggunakan metode 7 langkah *Nigel Cross*. Klarifikasi tujuan menghasilkan diagram pohon *VibeSync Clock*. Penetapan fungsi menganalisis fungsi *VibeSync Clock*. Dalam menetapkan fungsi digunakan metode system *input-output* dengan pendekatan *Black Box*. Penetapan kebutuhan menunjukkan *wish* 8 atribut dan *demand* 2 atribut. Penentuan karakteristik menghasilkan tingkat kesulitan, derajat kepentingan, dan perkiraan biaya dengan karakter teknis yang terdiri dari jenis baterai, diameter jam, usia pakai, kekuatan produk, biaya produksi, lama perakitan, dan daya listrik. Pembangkitan alternatif menghasilkan 3 alternatif pilihan dari produk *VibeSync Clock* dan wilayah pencarian solusi akan diperluas dengan menggunakan *Morphological Chart*. Evaluasi alternatif menghasilkan perhitungan bobot relatif setiap alternatif dan perhitungan luas *gap gantt chart* adalah alternatif kelompok IX/C sebesar 0,2116 lebih kecil daripada luas *gap* alternatif 3 sebesar 0,3124 sehingga produk terpilih adalah produk alternatif kelompok IX/C. Selanjutnya dilakukan evaluasi penurunan harga tanpa mengurangi fungsi produk. Pada Pengembangan rancangan (*Improving Details*) meningkatkan nilai produk untuk pelanggan dan mengurangi biaya produsen. Kemudian dieliminasi komponen produk dengan menggantinya dengan menggunakan barang pribadi dan mencari komponen produk dengan biaya yang lebih murah, tetapi spesifikasi dan kualitasnya tetap sama dengan komponen sebelumnya dengan harga yang lebih mahal. Biaya produksi awal sebesar Rp446.625 berhasil ditekan menjadi Rp306.625.

Ucapan Terima Kasih

Rasa terima kasih yang tulus kepada Ir. Indah Rizky Tarigan, S.T., M.T., serta asisten Laboratorium Sistem Produksi Teknik Industri Universitas Sumatera Utara atas bimbingan yang sangat berarti dalam penulisan jurnal ini.

Referensi

- [1] G. O. Dharma, D. R. Lucitasari, And M. S. A. Khannan, "Perancangan Ulang Headset Dan Penutup Mata Untuk Tidur Menggunakan Metode Nigel Cross," *Opsi*, Vol. 11, No. 1, P. 65, Jun. 2018, Doi: 10.31315/Opsi.V11i1.2204.

- [2] A. Syarif Maulana Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Universitas Esa Unggul Jakarta Jln Arjuna Utara No And K. Jeruk Jakarta, “Pengaruh Kualitas Pelayanan Dan Harga Terhadap Kepuasan Pelanggan Pt,” 2016.
- [3] I. Sulistiawan, H. B. Santoso, And A. Komari, “Perancangan Produk Kepotongan Rambut Dengan Mempertimbangkan Voice Of Customer Menggunakan Metode Quality Function Deployment,” Vol. 2, No. 1, Pp. 46–54, 2018.
- [4] P. Produk Kursi Olahraga Dan Terapi Pada Wanita Hamil Menggunakan Metode Nigel Cross Author And J. Arta Lubis, “Talenta Conference Series: Energy And Engineering,” 2024, Doi: 10.32734/Ee.V7i1.2295.
- [5] T. Alda, D. Charin, And N. Tarigan, “Talenta Conference Series: Energy & Engineering Penerapan Metode Nigel Cross Pada Desain Produk Rompi Pemanas Akupunktur (Heating Acupuncture Vest),” 2022, Doi: 10.32734/Ee.V5i2.1545.
- [6] B. Rahmat Setiadi, “Metode Perancangan 3e (Eco-Efe-Efi) Pada Proyek Akhir Mahasiswa: Suatu Pendekatan Sistematis,” 2015.
- [7] F. Sulaiman, “Desain Produk : Rancangan Tempat Lilin Multifungsi Dengan Pendekatan 7 Langkah Nigel Cross,” 2017.
- [8] E. Nurhayati, “Pendekatan Quality Function Deployment (Qfd) Dalam Proses Pengembangan Desain Produk Whiteboard Eraser V2,” *Pengetahuan Dan Perancangan Produk*, Vol. 5, No. 2, Pp. 75–82.
- [9] R. Lestari, S. Wardah, And K. Ihwan, “Analisis Pengembangan Pelayanan Jasa Tv Kabel Menggunakan Metode Quality Function Deployment (Qfd),” *Jisi: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, Vol. 7, No. 1, P. 57, May 2020, Doi: 10.24853/Jisi.7.1.57-63.
- [10] Y. Delvika, “Analisis Kualitas Produk Rumah Tangga Dengan Metode Quality Function Deployment (Qfd) Pada Pt. Abc,” 2020.
- [11] F. Ariani, S. Nusa, And M. Jakarta, “214~221 Diterima Agustus 1,” *Jurnal Informatika*, Vol. 4, No. 2, 2017.
- [12] W. P. Anugerah and S. Corralynn, “Penerapan Nigel Cross pada Pemanas Lutut Osteoarthritis,” 2023.
- [13] 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.
- [14] P. Alat, T. Kaki, B. Arduino, D. Metode, N. Cross, And C. Herlim, “Talenta Conference Series: Energy And Engineering,” 2024, Doi: 10.32734/Ee.V7i1.2291.
- [15] P. Produk, D. Menggunakan, N. Cross, R. Ginting, And D. M. Khatami, “Talenta Conference Series: Energy & Engineering,” Doi: 10.32734/Ee.V2i3.730.
- [16] R. Prabowo And M. I. Zoelangga, “Pengembangan Produk Power Charger Portable Dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (Qfd),” *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, Vol. 8, No. 1, Pp. 55–62, Apr. 2019, Doi: 10.26593/Jrsi.V8i1.3187.55-62.
- [17] A. W. Astuti, A. K. Hendrawan, And S. F. Wachidah, “Pengembangan Produk Kacang Sangrai Ukm Surya Enjang Kacang Abadi Dengan Metode Kano Dan Qfd,” *Jurnal Optimasi Teknik Industri (Joti)*, Vol. 6, No. 2, P. 58, Sep. 2024, Doi: 10.30998/Joti.V6i2.24509.
- [18] O.-J. Optimasi, S. Industri, E. Suprayitno, M. Chaeron, M. Shodiq, And A. Khannan, “Perancangan Ulang Body Kit Preamplifier Gitar Bass Elektrik Menggunakan Metode Nigel Cross,” 2018. [Online]. Available: [Http://Jurnal.Upnyk.Ac.Id/Index.Php/Opsi](http://Jurnal.Upnyk.Ac.Id/Index.Php/Opsi)
- [19] 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.
- [20] T. T. Hulu, “Talenta Conference Series: Energy And Engineering Perancangan Produk Topi Sensorik Dengan Metode Nigel Cross,” 2024, Doi: 10.32734/Ee.V7i1.2200.