



PAPER – OPEN ACCESS

Penerapan Metode Nigel Cross dalam Pembuatan Bug Club

Author : Austin Lastio Sirait, dkk
DOI : 10.32734/ee.v8i1.2631
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



Penerapan Metode *Nigel Cross* dalam Pembuatan *Bug Club*

Austin Lastio Sirait*, Elisabeth Purba, Syah Amal Fadilah

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

austinsirait62@gmail.com, elisabethsantaclarissapurba@gmail.com, syahamalfadilah@gmail.com

Abstrak

Kegiatan pertanian menghadapi berbagai hambatan yang mengakibatkan penurunan hasil atau produktivitas pertanian. Salah satu permasalahan yang dihadapi adalah serangan hama yang merusak tanaman serta menghambat aktivitas pertanian. Upaya petani dalam mengusir hama di area persawahan masih dilakukan secara manual, yang dinilai kurang efektif dan tidak efisien. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengembangkan sebuah produk pengusir hama otomatis yang diberi nama *Bug Club*. Perancangan produk merupakan kegiatan merancang bentuk, fungsi, dan karakteristik teknis dari suatu produk secara detail yang bertujuan untuk memperoleh produk dengan hasil akhir yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pengguna dan bersifat fungsional. Produk *Bug Club* dirancang untuk membantu dan mempermudah aktivitas petani dalam mengusir hama di sawah. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui tingkat kebutuhan dan nilai produk yang akan dirancang terhadap konsumen. Perancangan dan pengembangan produk *Bug Club* dengan metode *Nigel Cross* dilakukan dengan 7 langkah, yaitu langkah klarifikasi tujuan dengan metode *objectives tree*, langkah penetapan fungsi dengan metode *function analysis* dengan menggunakan *black box*, langkah penyusunan kebutuhan dengan metode *performances specification*, langkah penetapan karakteristik dengan metode *quality function*, langkah pembangkitan alternatif dengan metode *morphological chart*, langkah evaluasi alternatif dengan metode *weighted objectives*, dan langkah pengembangan rancangan dengan metode *value engineering*. Berdasarkan 7 langkah yang telah dilakukan diperoleh biaya perancangan produk *Bug Club* sebesar Rp603.000.

Kata Kunci: *Bug Club*; *Nigel Cross*; Produk; QFD

Abstract

Agricultural activities face various obstacles that lead to a decline in yield or productivity. One of the main issues encountered is pest attacks that damage crops and disrupt farming operations. Farmers efforts to repel pests in rice fields are still carried out manually, which is considered ineffective and inefficient. The aim of this research is to design and develop an automatic pest repellent product called *Bug Club*. Product design involves detailing the shape, function, and technical characteristics of a product to produce an outcome that meets user needs and preferences while remaining functional. This study also aims to identify the level of demand and perceived value of the product among consumers. The design and development process of the *Bug Club* product was carried out using the *Nigel Cross* method, which consists of 7 steps: the clarification of objectives using the *objectives tree* method, the function determination step using *function analysis* with a *black box*, the requirement structuring step using the *quality function* method, the generation of alternatives using the *morphological chart* method, the evaluation of alternatives using the

weighted objectives method, and the design development step using the value engineering method. Based on the seven steps that have been carried out, the design cost for the Bug Club product is Rp603.000.

Keywords: Bug Club; Nigel Cross; Product; QFD

1. Pendahuluan

Produk merupakan segala sesuatu yang dapat diberikan kepada konsumen untuk dibeli dan digunakan [1]. Produk juga dapat didefinisikan sebagai segala sesuatu yang ditawarkan terhadap konsumen dalam rangka memenuhi keperluan serta keinginan konsumen [2]. Seiring dengan perkembangan zaman, definisi produk juga semakin luas, yaitu meliputi hal yang dapat dilihat, disukai, dan dibeli dalam rangka pemenuhan kebutuhan dan keinginan konsumen [3]. Produk yang beredar di pasar dengan fungsi yang sama memiliki perbedaan dari segi desain. Perkembangan teknologi membuat banyak perubahan tren, kebutuhan manusia semakin meningkat dan perlu dikembangkan desain produk yang lebih kompleks agar sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen [4].

Desain produk merupakan suatu rancangan fisik atau karakteristik suatu produk yang mempengaruhi penampilan dan fungsi produk [5]. Desain produk membuat produk lebih menarik serta mudah digunakan dan dapat meningkatkan daya saing suatu produk [6]. Tujuan perancangan produk adalah untuk mendapatkan produk akhir yang berkualitas dan sesuai dengan selera konsumen [7].

Perancangan produk *Bug Club* menggunakan metode *Nigel Cross*. *Nigel Cross* merupakan suatu metode rasional dalam perancangan produk serta penetapan strategi pemasaran [8]. Metode *Nigel Cross* meliputi seluruh aspek yang berkaitan dengan proses perancangan produk. Desain karakteristik dan fungsi produk disesuaikan dengan kebutuhan dan keinginan konsumen [9]. Metode perancangan *Nigel Cross* dilakukan dengan 7 langkah, yaitu klarifikasi tujuan, penetapan fungsi, penyusunan kebutuhan, penetapan karakteristik, pembangkitan alternatif, evaluasi alternatif, dan pengembangan rancangan [10].

Klarifikasi tujuan menggunakan metode *objectives tree* merupakan langkah yang dilakukan dalam menentukan atau menetapkan tujuan perancangan suatu produk [11]. Penetapan fungsi menetapkan serta mengelompokkan karakteristik dan sub fungsi perancangan ke dalam *black box* dengan metode *function analysis* [12]. Langkah penyusunan kebutuhan dilakukan untuk merumuskan spesifikasi kinerja dengan tepat dari solusi perancangan yang dibutuhkan dengan memanfaatkan metode *performance specification*. Penetapan karakteristik yaitu menentukan sasaran yang ingin dicapai oleh karakteristik teknik dari produk yang akan dirancang dengan metode *Quality Function Deployment* (QFD) [13].

Quality Function Deployment (QFD) merupakan suatu cara yang dapat dimanfaatkan dalam mengetahui keperluan dan harapan konsumen terhadap produk yang dirancang [14]. Tujuan perancangan dan pengembangan produk dengan metode QFD adalah agar produk yang dihasilkan lebih bermutu dan dapat meningkatkan performa suatu produk [15].

Pembangkitan alternatif menggunakan metode *morphological chart* diperlukan dalam meningkatkan pencarian solusi dan menetapkan alternatif perancangan [16]. Evaluasi alternatif merupakan langkah menggunakan metode *weighted objectives* yang membandingkan kegunaan dari alternatif solusi berdasarkan kinerja. Langkah pengembangan rancangan bertujuan untuk meningkatkan serta mempertahankan nilai produk yang akan dirancang dan diikuti dengan pengurangan biaya produksi dengan menggunakan metode *value engineering* [17]. Perancangan produk *Bug Club* berdasarkan langkah pada metode *Nigel Cross* bertujuan untuk memastikan apakah produk yang akan dirancang telah sesuai dengan keperluan serta harapan dari konsumen.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian dalam perancangan produk *Bug Club* dengan *Nigel Cross* terdiri dari beberapa tahapan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan Perancangan *Nigel Cross*

No.	Tahapan	Metode	Tujuan
1.	Klasifikasi Tujuan (<i>Clarifying Object</i>)	<i>Objectives Tree</i>	Mengklarifikasi tujuan dan keterkaitan antar sub perancangan.
2.	Penetapan Fungsi (<i>Establishing Function</i>)	<i>Function Analysis</i>	Menentukan fungsi-fungsi yang dibutuhkan dan menetapkan dalam sistem perancangan produk.
3.	Penyusunan Kebutuhan (<i>Setting Requirement</i>),	<i>Performance Specification</i>	Menyusun spesifikasi kinerja dengan tepat dari alternatif desain yang dibutuhkan.
4.	Penentuan Karakteristik (<i>Determining Characteristic</i>),	<i>Quality Function Deployment (Qfd)</i>	Menentukan sasaran yang harus dipenuhi oleh karakteristik teknis produk untuk memenuhi kebutuhan konsumen.
5.	Pembangkitan Alternatif (<i>Generating Alternative</i>),	<i>Morphological Chart</i>	Menentukan dan mencari berbagai solusi perancangan lengkap untuk produk yang akan dirancang
6.	Evaluasi Alternatif (<i>Evaluating Alternative</i>)	<i>Weighted Objectives</i>	Membandingkan kegunaan atau manfaat dari beberapa solusi perancangan produk yang berdasarkan kinerja dan bobot yang telah ditetapkan untuk setiap alternatif
7.	Pengembangan Rancangan (<i>Improving Details</i>)	<i>Value Engineering</i>	Meningkatkan serta mempertahankan nilai suatu produk terhadap konsumen disertai dengan pengurangan biaya produksi bagi produsen.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Spesifikasi Produk Akhir

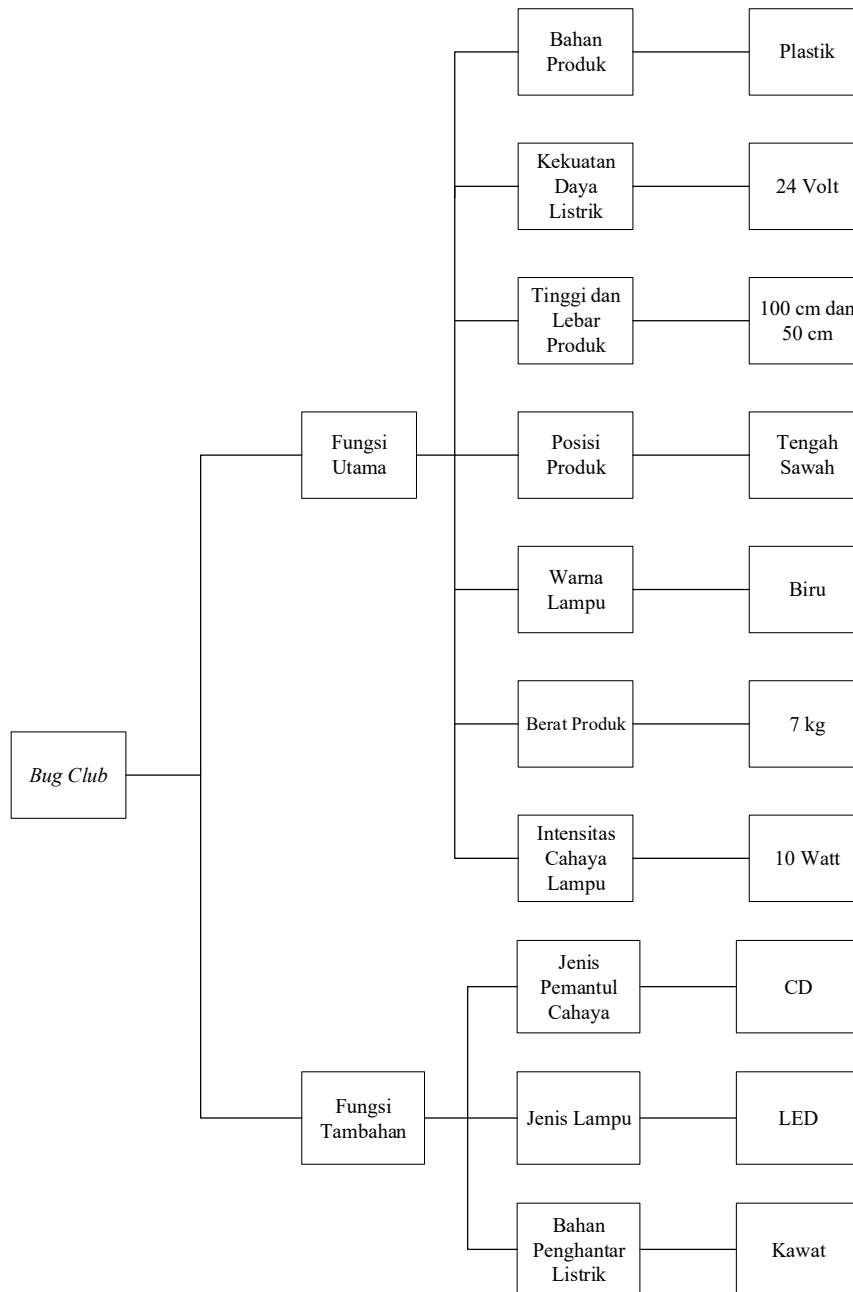
Gambaran produk *Bug Club* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Akhir Produk *Bug Club*

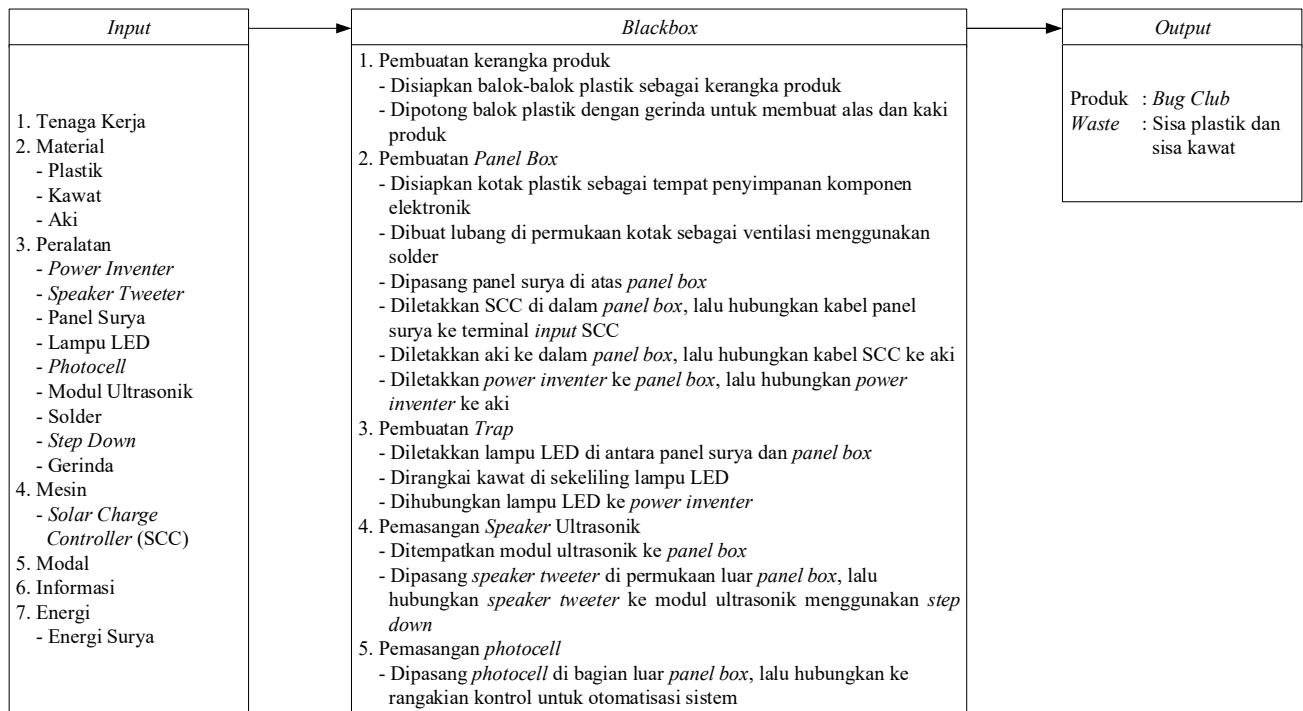
3.2. Problem (Klarifikasi Tujuan dan Penetapan Fungsi)

Hasil klarifikasi tujuan dalam perancangan produk *Bug Club* melalui metode pohon tujuan menghasilkan struktur tujuan dan sub tujuan yang disusun secara terstruktur dari tingkat tertinggi hingga tingkat terendah dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Pohon Tujuan Produk *Bug Club*

Penetapan fungsi menggambarkan hubungan sistem *input* dan *output* dalam proses perancangan produk dengan menerapkan konsep *black box*. Penetapan fungsi dalam perancangan produk *Bug Club* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Penetapan Fungsi Perancangan Produk Bug Club

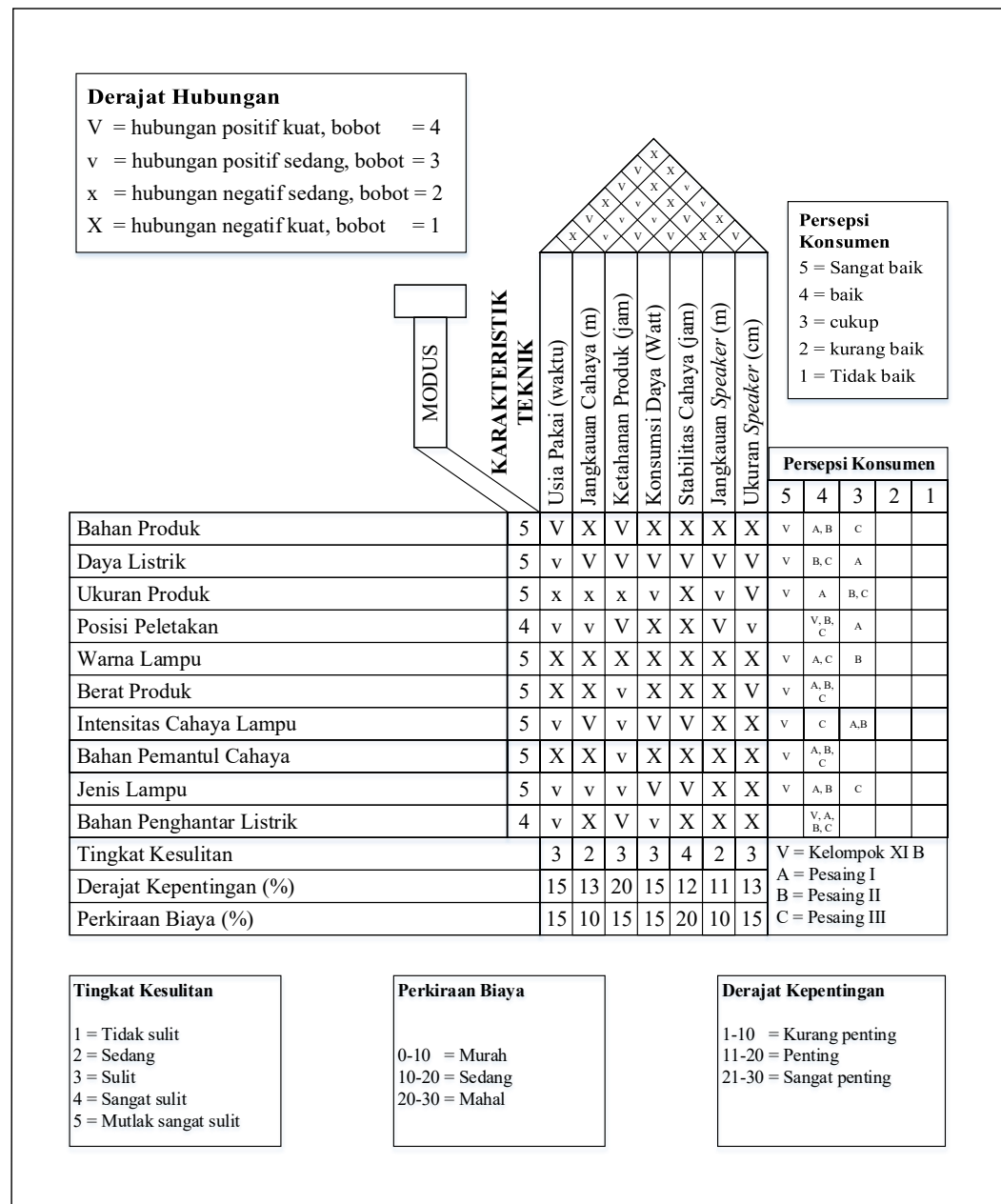
3.3. Sub Problem (Penyusunan Kebutuhan dan Penentuan Karakteristik)

Penyusunan kebutuhan dilakukan untuk mengevaluasi produk Bug Club, menilai atau membandingkan apakah karakteristik produk termasuk dalam *demand* atau *wish* berdasarkan pendapat konsumen melalui penyebaran kuesioner. Spesifikasi produk Bug Club dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Spesifikasi Produk Bug Club

No.	Hasil Brainstorming	D/W	Kuesioner Terbuka
1.	Bahan produk terbuat dari baja dan besi beton	D	Bahan produk terbuat dari plastik
2.	Kekuatan daya listrik sebesar 24 Volt	W	Kekuatan daya listrik sebesar 24 Volt
3.	Tinggi dan lebar produk adalah 100 cm dan 50 cm	W	Tinggi dan lebar produk adalah 100 cm dan 50 cm
4.	Posisi produk berada di tengah sawah	W	Posisi produk berada di tengah sawah
5.	Warna lampu adalah biru	W	Warna lampu adalah biru
6.	Berat produk sekitar 12 kg	D	Berat produk sekitar 7 kg
7.	Intensitas cahaya lampu adalah 10 Watt	W	Intensitas cahaya lampu adalah 10 Watt
8.	Produk memiliki pemantul cahaya menggunakan CD	W	Produk memiliki pemantul cahaya menggunakan CD
9.	Produk menggunakan lampu LED	W	Produk menggunakan lampu LED
10.	Produk menggunakan kawat sebagai penghantar listrik	W	Produk menggunakan kawat sebagai penghantar listrik

Penentuan karakteristik dilakukan untuk memahami keperluan dan harapan pelanggan terhadap produk Bug Club yang akan dirancang. Penentuan karakteristik dilakukan dengan metode *Quality Function Deployment*. Metode ini dipilih karena hasil yang diperoleh dianggap paling tepat karena mengacu pada kebutuhan pengguna dan penilaian yang sistematis, sehingga solusi yang dipilih paling sesuai untuk diterapkan. Penentuan karakteristik pada produk Bug Club dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. *Quality Function Deployment (QFD) Produk Bug Club*

Hasil *Quality Function Deployment (QFD)* menunjukkan bahwa tingkat kesulitan tertinggi atau sangat sulit terdapat pada karakteristik teknik stabilitas cahaya, derajat kepentingan sangat penting ditunjukkan oleh karakteristik ketahanan produk, dan perkiraan biaya tertinggi atau mahal ditunjukkan oleh karakteristik teknik stabilitas cahaya.

3.4. Sub Solusi (Pembangkitan Alternatif dan Evaluasi Alternatif)

Morphological chart produk *Bug Club* ditampilkan dalam bentuk matriks $10C_3$. 10 menunjukkan fungsi yang harus dicapai dan 3 menunjukkan alternatif yang mungkin dilakukan. *Morphological chart* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Morphological Chart* Produk *Bug Club*

Fungsi	Cara Mencapai Fungsi		
	1	2	3
Bahan Produk	Baja	Plastik	Besi
Daya Listrik	25 Volt	20 Volt	15 Volt
Ukuran Produk	100 × 100 cm	50 × 50 cm	100 × 50 cm
Posisi Peletakan	Di kanan	Di tengah	Di kiri
Warna Lampu	Biru	Hijau	Merah
Berat Produk	7 kg	12 kg	10 kg
Intensitas Lampu	12 Watt	20 Watt	10 Watt
Bahan Pemantul Cahaya	Kaca	CD	Silver Paper
Jenis Lampu	LED	Lampu pijar	Lampu Neon
Bahan Penghantar Listrik	Tembaga	Aluminium	Kawat
	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3

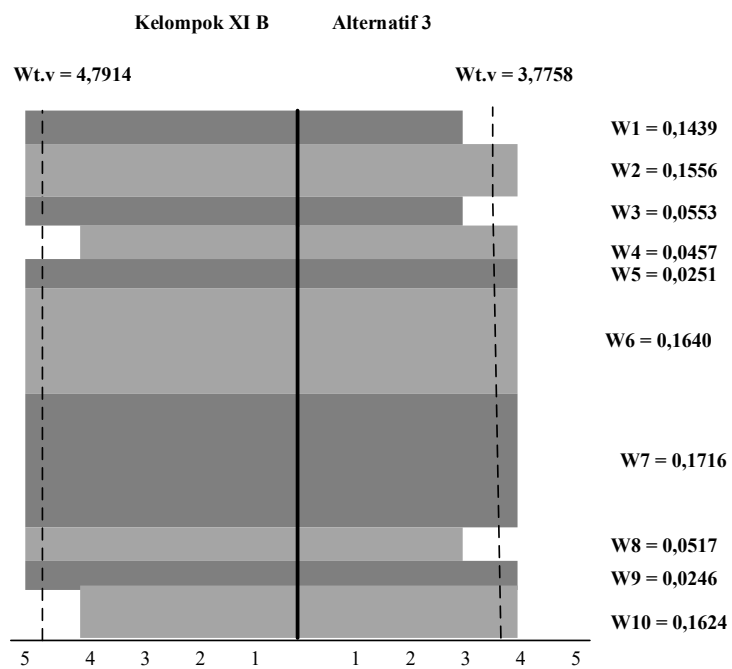
Berdasarkan tabel di atas diperoleh spesifikasi alternatif 1 yaitu bahan produk baja, daya listrik 15 volt, ukuran produk 50 × 50 cm, posisi peletakan di kanan, warna lampu merah, berat produk 10 kg, intensitas lampu 12 Watt, bahan pemantul cahaya CD, menggunakan lampu neon, dan bahan penghantar listrik kawat. Spesifikasi alternatif 2 yaitu bahan produk plastik, daya listrik 25 volt, ukuran produk 100 × 100 cm, posisi peletakan di tengah, warna lampu biru, berat produk 12 kg, intensitas lampu 10 Watt, bahan pemantul cahaya kaca, menggunakan lampu pijar, dan bahan penghantar listrik tembaga. Spesifikasi alternatif 3 yaitu bahan produk besi, daya listrik 20 volt, ukuran produk 100 × 50 cm, posisi peletakan di kiri, warna lampu hijau, berat produk 7 kg, intensitas lampu 20 Watt, bahan pemantul cahaya *silver paper*, menggunakan LED, dan bahan penghantar listrik aluminium.

Evaluasi alternatif untuk nilai perbandingan kelompok XI B dan Alternatif 3 dapat dilihat pada Gambar 5.

3.5. Solusi (Pengembangan Rancangan)

Tahapan ini bertujuan untuk menambah serta mempertahankan nilai produk bagi konsumen, sekaligus menekan biaya produksi bagi produsen. Harga tiap komponen yang akan digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.

Adapun cara untuk menurunkan harga tanpa mengurangi nilai dalam perancangan produk *Bug Club* adalah dengan mengurangi penggunaan solder dan gerinda serta memodifikasi material *power inverter*, aki, panel surya, dan lampu LED dengan material yang lebih murah sehingga mengurangi biaya produksi. Hasil evaluasi biaya komponen dapat dilihat pada Tabel 5.



Gambar 5. Profil Nilai Perbandingan Kelompok XI B dan Alternatif

Tabel 4. Harga Komponen

Komponen	Harga Komponen (Rp)	Jumlah Komponen yang Dibutuhkan	Total Harga (Rp)
Plastik	Rp35.000,-/ pcs	3 pcs	Rp105.000,-
Kawat	Rp3.000,-/ meter	3 meter	Rp9.000,-
Aki	Rp95.000,-/ pcs	1 pcs	Rp95.000,-
Power Inverter	Rp80.000,-/ pcs	1 pcs	Rp80.000,-
Speaker Tweeter	Rp20.000,-/ pcs	2 pcs	Rp40.000,-
Panel Surya	Rp180.000,-/ pcs	1 pcs	Rp180.000,-
Lampu LED	Rp45.000,-/ meter	1 meter	Rp45.000,-
Photocell	Rp19.000,-/ pcs	1 pcs	Rp19.000,-
Modul Ultrasonik	Rp15.000,-/ pcs	1 pcs	Rp15.000,-
Solder	Rp15.000,-/ pcs	1 pcs	Rp15.000,-
Step Down	Rp10.000,-/ pcs	1 pcs	Rp10.000,-
Gerinda	Rp135.000,-/ pcs	1 pcs	Rp135.000,-
Solar Charge Controller (SCC)	Rp30.000,-/ pcs	1 pcs	Rp30.000,-
Total			Rp778.000,-

Tabel 5. Hasil Evaluasi Biaya Tiap Komponen

Komponen	Harga Komponen (Rp)	Jumlah Komponen yang Dibutuhkan	Total Harga (Rp)
Plastik	Rp35.000,-/ pcs	3 pcs	Rp105.000,-
Kawat	Rp3.000,-/ meter	3 meter	Rp9.000,-
Aki	Rp90.000,-/ pcs	1 pcs	Rp90.000,-
Power Inverter	Rp75.000,-/ pcs	1 pcs	Rp75.000,-
Speaker Tweeter	Rp20.000,-/ pcs	2 pcs	Rp40.000,-
Panel Surya	Rp170.000,-/ pcs	1 pcs	Rp170.000,-
Lampu LED	Rp40.000,-/ meter	1 meter	Rp40.000,-
Photocell	Rp19.000,-/ pcs	1 pcs	Rp19.000,-
Modul Ultrasonik	Rp15.000,-/ pcs	1 pcs	Rp15.000,-
Step Down	Rp10.000,-/ pcs	1 pcs	Rp10.000,-
Solar Charge Controller (SCC)	Rp30.000,-/ pcs	1 pcs	Rp30.000,-
Total			Rp603.000,-

4. Kesimpulan

Perancangan produk *Bug Club* dengan metode *Nigel Cross* dilakukan dengan 7 langkah, yaitu klarifikasi tujuan dengan metode *objectives tree*, penetapan fungsi dengan metode *function analysis*, penyusunan kebutuhan dengan metode *performances specification*, penetapan karakteristik dengan metode *quality function*, pembangkitan alternatif dengan metode *morphological chart*, evaluasi alternatif dengan metode *weighted objectives*, dan pengembangan rancangan dengan metode *value engineering*.

Tahap klarifikasi tujuan memperoleh diagram pohon tujuan dengan 3 tingkatan yang berbeda. Langkah Penetapan fungsi perancangan produk produk *Bug Club* menghasilkan 5 sub fungsi. Tahap penyusunan kebutuhan menunjukkan terdapat 2 atribut permintaan (*demand*) dan terdapat 8 atribut keinginan perancang (*wish*). Tahap penetapan karakteristik menunjukkan tingkat kesulitan jangkauan cahaya, jangkauan *speaker* sedang, usia pakai, ketahanan produk, konsumsi daya, dan ukuran *speaker* sulit, dan stabilitas cahaya sangat sulit. Derajat kepentingan pada karakteristik teknik usia pakai, jangkauan cahaya, konsumsi daya, stabilitas cahaya, jangkauan *speaker*, dan ukuran *speaker* adalah penting serta ketahanan produk adalah sangat penting. Perkiraan biaya pada karakteristik teknik usia pakai, jangkauan cahaya, ketahanan produk, konsumsi daya, jangkauan *speaker*, dan ukuran *speaker* adalah sedang dan stabilitas cahaya adalah mahal. Tahap pembangkitan alternatif menghasilkan 3 alternatif produk. Tahap evaluasi alternatif menunjukkan produk kelompok XI B memiliki tingkat stabilitas yang lebih tinggi daripada alternatif 3. Tahap *improving details* menghasilkan penurunan biaya produksi sebesar Rp153.000 dari harga awal sebesar Rp778.000 menjadi Rp.603.000.

Spesifikasi akhir produk *Bug Club* yaitu bahan menggunakan plastik, kekuatan daya listrik sebesar 24 Volt, posisi produk berada di tengah sawah, warna lampu biru, berat produk 7 kg, intensitas cahaya lampu adalah 10 Watt, menggunakan CD sebagai pemantul cahaya, menggunakan lampu LED, dan menggunakan kawat sebagai penghantar listrik.

Referensi

- [1] M. Afif, "Pengaruh Produk, Harga, Distribusi, dan Promosi terhadap Volume Penjualan pada PT. Sari Jaya Kharisma Abadi di Jombang," *Jurnal Aplikasi Manajemen dan Inovasi Bisnis*, vol. 3, Aug. 2020.

- [2] N. Arisca, Y. Pangesti, D. A. Bangun, and Suhairi, "Kebijakan Produk Global dalam Pembuatan Produk Baru untuk Pasar Global," *Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, vol. 09, no. 05, 2023.
- [3] Tegowati *et al.*, *Pengembangan Produk*, Purbalingga: CV.Eureka Media Aksara, 2024.
- [4] T. Alda and C. N. Tarigan, "Penerapan Metode Nigel Cross pada Desain Produk Rompi Pemanas Akupuntur (Heating Acupuncture Vest)," *Talanta Conference Series: Energy & Engineering*, vol. 5, no. 2, 2022.
- [5] U. M. Sitorus, M. Asnawi, and A. Firah, "Pengaruh Desain Produk dan Kualitas Produk terhadap Keputusan Pembelian Konsumen pada PT. Map Aktif Adiperkasa di Meda," *Jurnal Bisnis Net*, vol. 7, no. 1, 2024.
- [6] I. F. Firdaus, R. T. Yusnita, and D. M. Pauzy, "Pengaruh Desain Produk dan Desain Proses Terhadap Kualitas Produk (Survei Pada Karyawan PT. Wijaya Agape Tasikmalaya)," *Jurnal Nuansa: Publikasi Ilmu Manajemen dan Ekonomi Syariah*, vol. 1, no. 3, 2023.
- [7] D. Rahmayanti, D. Meilina, H. R. Zadry, and D. A. Saputra, *Perancangan Produk & Aplikasinya*, Padang: LPTIK Universitas Andalas, 2018.
- [8] 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: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, vol. 7, no. 1, Jan. 2023.
- [9] Muhammad Anton Alifandi and Ferida Yuamita, "Perencanaan dan Perancangan Produk Wastafel dan Fitur Sabun Otomatis dengan Metode Nigel Cross," *Jurnal Universal Technic*, vol. 2, no. 2, pp. 67–78, Oct. 2023.
- [10] R. Ginting, *Metode Perancangan Produk (Konsep & Aplikasi)*, Medan: USU Press, 2024.
- [11] E. R. Nainggolan, M. Magdalena, and M. N. Pasaribu, "Penerapan Metode Nigel Cross dalam Pembuatan Smart Sauna Portable," *TALENTA Conference Series*, vol. 6, 2023.
- [12] M. R. Wardana, L. D. Fathimahhayati, and T. A. Pawitra, "Perancangan Alat Penyaring Bubur Kedelai dan Alat Press Bubur Kedelai yang Ergonomis pada Industri Tahu," *Jurnal Manajemen & Teknik Industri*, vol. XXI, no. 1, pp. 29–40, 2020,.
- [13] W. A. Fahrudin, "Rancangan Desain Produk Rak Pot Bunga Dengan Pendekatan 7 Langkah Nigel Cross," *Jurnal Teknologi*, vol. 2, no. 2, 2019.
- [14] N. Hairiyah, M. Kiptiah, and B. K. Fituwana, "Penerapan Quality Function Deployment (QFD) untuk Peningkatan Kinerja Industri Amplang Berdasarkan Kepuasan Pelanggan," *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, vol. 15, no. 4, pp. 1099–1113, Dec. 2021.
- [15] E. Nurhayati, "Pendekatan Quality Function Deployment (QFD) dalam proses pengembangan desain produk Whiteboard Eraser V2," *Jurnal Desain Produk (Pengetahuan dan Perancangan Produk)*, vol. 5, no. 2, pp. 75–82, 2022.
- [16] S. Oktaviani and Y. Mauluddin, "Perancangan Alat Bantu Pemotong Kerupuk untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi UMKM Samawi," *Jurnal Kalibrasi*, vol. 19, no. 1, 2021.
- [17] S. Zulkifli, A. L. Kakerissa, and A. Tutuhatunew, "Redesain Masker Sebagai Alat Pelindung Diri Bagi Mahasiswa Ti dengan Menggunakan Metode Nigel Cross," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, vol. 1, no. 1, 2021.