



PAPER – OPEN ACCESS

Penerapan Metode Nigel Cross Pada Pembuatan Produk Portable Water Purifier

Author : Niken Kristin Silitonga, dkk.
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2216
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 7 Issue 1 – 2024 TALENTA Conference Series: Energy and 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 Pembuatan Produk *Portable Water Purifier*

Niken Kristin Silitonga*, Dostama Winda Purba, Rice Ayu Purba, Angelina Yulia Tresly Sihombing, Cindy Angelia Jivanka Telaumbanua

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara Jln. Dr. T.Mansyur No. 9 Padang Bulan, Medan 2022, Indonesia

nikensilitonga07@gmail.com, dostamapurba@gmail.com, ricesidadolog03@gmail.com, angel.sihombing720@gmail.com, cindyangelia@gmail.com

Abstrak

Portable Water Purifier adalah sebuah alat yang dirancang untuk membersihkan air mentah atau air yang tidak aman untuk diminum menjadi air yang aman untuk diminum. Alat ini dapat digunakan di berbagai situasi, seperti ketika seseorang berada di luar ruangan, melakukan perjalanan jauh, atau dalam situasi darurat di mana pasokan air bersih terbatas. Pemurni air adalah perangkat atau sistem yang digunakan untuk menghilangkan kotoran dan kontaminan dari air, sehingga aman untuk dikonsumsi. Pemurnian air adalah proses menghilangkan kotoran dan kontaminan dari air agar aman untuk dikonsumsi atau penggunaan lainnya. Pada perancangan produk *Portable Water Purifier* digunakan metode rasional yang menggunakan Perancangan *Nigel Cross*. Metode *Nigel Cross* lebih sesuai dengan kebutuhan konsumen sehingga dapat dikatakan metode *Nigel Cross* merupakan metode alternatif selain *Quality Function Deployment*. Metode *Nigel Cross* mengintegrasikan aspek-aspek prosedur perancangan dengan aspek-aspek struktural perancangan ke dalam hubungan komutatif serta hubungan hirarkrial antar problem dan sub-problem. Tujuan dilakukannya perancangan produk dengan metode *Nigel Cross* pada produk *Portable Water Purifier* ialah dapat membuat rancangan produk sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen serta spesifikasi akhir, material, fungsi, dan biaya dapat diperlihatkan sehingga dapat memuaskan konsumen dalam penggunaan produk nantinya. Adapun hasil dari pembuatan produk *Portable Water Purifier* adalah diperoleh W (*wish*) berjumlah 7 dan D (*demand*) berjumlah 3, sehingga diperoleh $W > D$ dan dapat disimpulkan bahwa perancang mahir dalam merancang produk karena dapat menyesuaikan dengan kebutuhan konsumen.

Kata Kunci: *Portable Water Purifier*; *Nigel Cross*; *Quality Function Deployment*

Abstract

Portable Water Purifier is a tool designed to clean raw water or water that is not safe to drink into water that is safe to drink. This tool can be used in a variety of situations, such as when someone is outdoors, on a long trip, or in an emergency situation where clean water is limited. A water purifier is a device or system used to remove impurities and contaminants from water, making it safe for consumption. Water purification is the process of removing impurities and contaminants from water to make it safe for consumption or other uses. In designing the *Portable Water Purifier* product, a rational method is used using the *Nigel Cross* design. The *Nigel Cross* method is more suitable for consumer needs so that it can be said that the *Nigel Cross* method is an alternative method besides *Quality Function Deployment*. The *Nigel Cross* method integrates aspects of design procedures with structural aspects of design into commutative and hierarchical relationships between problems and sub-problems. The purpose of product design using the *Nigel Cross* method for *Portable Water Purifier* products is to be able to make product designs according to the wishes and needs of consumers as well as the final specifications, materials, functions and costs can be shown so that they can satisfy consumers in using the product later. The results of making the *Portable Water Purifier* product are 7 W (*wish*) and 3 D (*demand*), so that $W > D$ is obtained and it can be concluded that the designer is proficient in designing products because they can adapt to consumer needs.

Keywords: *Portable Water Purifier*; *Nigel Cross*; *Quality Function Deployment*

1. Pendahuluan

Pengertian lain produk ialah suatu hal yang bisa diajukan pada konsumen dalam memenuhi keperluan hidup. Ada banyak model produk di pasaran yang memiliki fungsi dan tujuan yang sama namun tetap memiliki perbedaan [1]. Dengan perkembangan teknologi, perkembangan tren dan kebutuhan akan produk berkualitas, bagaimana cara berpikir orang [2]. *Design* produk adalah kegiatan manajemen yang bertujuan untuk menjelaskan *output* dari hal yang berhubungan dengan kegiatan meneliti serta mengembangkan sesuatu yang telah dirancang sebelumnya ke dalam desain aktual untuk produksi dan penjualan [3]. Air dianggap sebagai aspek yang paling penting untuk kelangsungan hidup, namun saat ini tidak hanya air tetapi air bersih diperlukan untuk mempertahankan kehidupan. Air yang terkontaminasi adalah akar penyebab banyak penyakit, terutama di negara berkembang seperti India [4]. Mengacu pada laporan PBB dan UNDP melaporkan akses yang rendah air bersih dan kebersihan lingkungan yang buruk mungkin merupakan faktor penjas mengapa tidak Angka kemiskinan dan IPM masih rendah di daerah Asia Pasifik termasuk Indonesia [5]

Pada penelitian ini, akan dibuat sebuah produk pemurni air yang fungsi dan desainnya sesuai dengan keinginan konsumen. *Portable Water Purifier* adalah produk yang dapat membantu konsumen untuk menjernihkan sumber mata air yang digunakan. Produk ini dilengkapi dengan *Copper Mesh*, membran *Reverse Osmosis*, dan Sinar UV. *Copper mesh* digunakan untuk mengintegrasikan ion tembaga dengan air dan memastikan bakteri yang terkandung pada air dibunuh setelah bersentuhan [6]. *Reverse Osmosis* (RO) merupakan metode yang bertujuan memperoleh air bersih dari air yang menyimpan zat lainnya. Membran *Reverse Osmosis* adalah prosedur penyaringan H₂O yang memanfaatkan membran semi-permeabel dalam membasmi ion, molekul, dan endapan besar dari air bersih [7].

Pada perancangan produk *Portable Water Purifier* digunakan metode rasional yang menggunakan Perancangan *Nigel Cross*, Pendekatan ini menggabungkan aspek program desain dengan aspek struktural desain [8]. Aspek-aspek ini diintegrasikan ke dalam pertukaran dan hubungan hierarkis antara pertanyaan dan sub-pertanyaan [9]. Metode *Nigel Cross* sesuai dengan tuntutan pasar dan merupakan opsi lain selain QFD [10]. Rancangan dengan *Nigel Cross* dibagi dalam 7 tahapan, ialah penjelasan tujuan, menetapkan fungsi, menyusun kebutuhan, menetapkan karakteristik, membangkitkan alternatif, mengevaluasi alternatif, dan perincian perbaikan [11].

Dalam menentukan permintaan pasar akan suatu produk bisa digunakan suatu konsep lain yaitu QFD. *Quality Function Deployment* (QFD) yaitu bagaimana merancang dan mengembangkan produk atau jasa yang dapat memasukkan “suara konsumen” ke dalam proses desain [12]. QFD juga digunakan sebagai strategi untuk menaikkan mutu barang dan layanan dengan memahami permintaan pasar serta mengintegrasikannya dengan teknologi yang tersedia dalam proses penghasilan barang atau layanan pada setiap tahapannya [13].

Tujuan dari rancangan produk dengan *Nigel Cross* dan QFD pada produk *Portable Water Purifier* ialah dapat membuat rancangan produk sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen serta spesifikasi akhir, material, fungsi, dan biaya dapat diperlihatkan sehingga dapat memuaskan konsumen dalam penggunaan produk nantinya.

2. Metodologi Penelitian

Nigel Cross dalam perancangan dan pembuatan produk *Portable Water Purifier* terdiri dari 7 langkah yaitu sebagai berikut:

- 2.1. Klarifikasi Tujuan
- 2.2. Penetapan Fungsi
- 2.3. Penyusunan Kebutuhan
- 2.4. Penentuan Karakteristik
- 2.5. Pembangkitan Alternatif
- 2.6. Evaluasi Alternatif
- 2.7. *Improving Details*

Dalam penelitian ini, kami mencoba merancang suatu produk dengan berbagai cara untuk memahami kebutuhan dan keinginan pasar pada produk. Metode yang diambil pada kegiatan penelitian yaitu sebagai berikut.

- *Brainstorming*

Dalam perancangan produk dengan metode *brainstorming* agar memotivasi kelompok dalam menciptakan gagasan-gagasan. *Brainstorming* ialah taktik efektif suatu tim dalam menciptakan gagasan disetiap topik. *Brainstorming* yaitu cara mengumpulkan

lebih banyak ide dari anggota-anggota dalam sebuah kelompok dalam waktu singkat. *Brainstorming* biasanya dipakai dalam memecahkan masalah kreatif. Metode ini dapat dipakai menjadi strategi lain maupun secara individu [14].

- **Survei Pasar**

Penelitian pasar dilaksanakan dengan tujuan utamanya yaitu memuat penerimaan pasar terhadap standar mutu barang yang dipasarkan oleh segmen dan tujuan pasar tertentu [15]. Survei adalah taktik efektif dan efisien dilakukan karena dapat menjangkau pasar yang luas. Langkah-langkah dalam survei pasar yaitu, membuat kuesioner, menyebarkan kuesioner, melakukan uji validitas dan uji reliabilitas, dan menyesuaikan produk dengan hasil uji yang valid dan reliabel.

- **Metode *Nigel Cross***

Dalam penelitian ini adanya kegiatan perancangan produk dengan metode *Nigel Cross* bertujuan memahami keinginan serta permintaan pasar terhadap suatu produk. Adapun tujuh langkah metode *Nigel Cross* ialah penjelasan tujuan, menetapkan fungsi, perumusan kebutuhan, penetapan karakteristik, membangkitkan alternatif, mengevaluasi alternatif, dan perincian perbaikan.

- ***Quality Function Deployment (QFD)***

QFD yaitu sebuah pendekatan yang bertujuan untuk menaikkan standar barang atau layanan dengan mengenali kebutuhan pelanggan dan mengintegrasikannya dengan teknologi yang tersedia dalam proses pembuatan barang atau layanan pada setiap tahap pembuatannya. Tahapan penerapan metode QFD meliputi pendefinisian data atribut, penentuan kepentingan relatif, penentuan kepentingan evaluasi, membangun matriks resistensi antara atribut dan spesifikasi, menentukan hubungan antar karakteristik, dan menetapkan target kinerja masing-masing karakteristik. adalah untuk mendefinisikan.

- ***Analytical Hierarchy Process (AHP)***

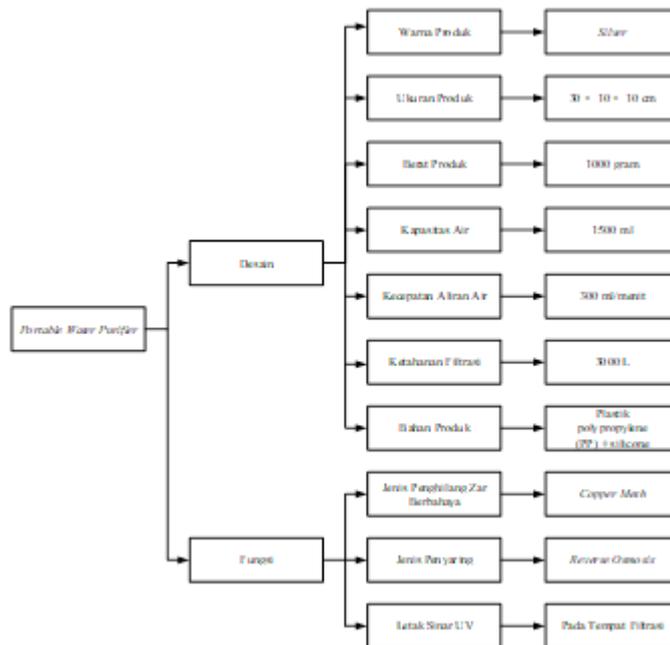
AHP yaitu menggunakannya untuk pengambilan keputusan. *Output* dari AHP adalah urutan prioritas pilihan untuk menentukan pilihan terbaik, maka Proses AHP dapat membantu Anda membuat keputusan [16]. Proses AHP dapat dilakukan dengan melakukan penyebaran kuesioner dengan skala untuk menentukan nilai masing-masing atribut.

3. Hasil dan Pembahasan

Adapun *ouput* dan penjelasan dengan memakai metode dalam merancang produk *Portable Water Purifier* ialah:

3.1. Klarifikasi Tujuan

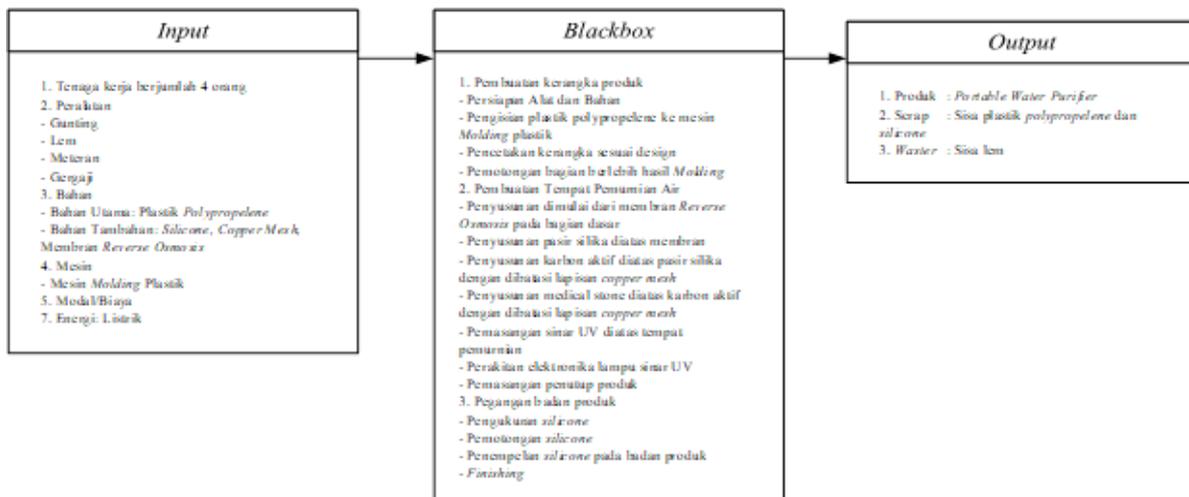
Klarifikasi tujuan bertujuan dalam menetapkan fungsi desain. Pendekatan ini diterapkan dengan menggunakan pohon tujuan. Penggunaan pohon tujuan, bisa mengenal tujuan utama juga turunannya dalam perancangan produk serta menggambarkan keterkaitan hierarki antara keduanya dalam bentuk diagram. Cabang pada pohon tujuan mencerminkan cara untuk mencapai tujuan tertentu.



Gambar 1. Diagram Pohon Tujuan *Portable Water Purifier*

3.2. Penetapan Fungsi

Penetapan fungsi diperlukan dalam menetapkan tujuan-tujuan esensial dan batasan sistem model baru dengan memperlihatkan sistem *input-output* dari alur menggunakan taktik Analisis Fungsi (*Analysis Function Method*) terlihat di Gambar 2.



Gambar 2. Diagram *Blackbox Portable Water Purifier*

3.3. Penyusunan Kebutuhan

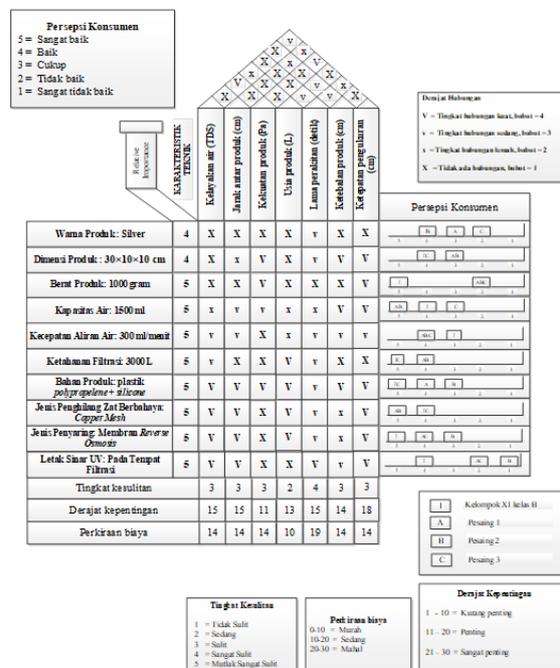
Penetapan kebutuhan merupakan metode yang membandingkan atribut-atribut yang telah ditetapkan dengan merangkum hasil kuesioner. Selanjutnya dibandingkan dengan pemberian nilai D (*demand*) atau W (*wish*).

Tabel 1. Spesifikasi Portable Water Purifier

Hasil Brainstorming	Demand atau Wish	Kuesioner Terbuka
Berbahan Plastik <i>Polypropylene</i> (PP) + <i>silicone</i>	<i>Wish</i>	Berbahan Plastik <i>Polypropylene</i> (PP) + <i>silicone</i>
Produk berwarna putih	<i>Demand</i>	Produk berwarna silver
Berdimensi 30 x 10 x 10 cm	<i>Wish</i>	Berdimensi 30 x 10 x 10 cm
Berat 500 gram	<i>Wish</i>	Berat 1000 gram
Kapasitas produk 1500 ml	<i>Wish</i>	Kapasitas produk 1500 ml
Kelajuan arus 300 ml/menit	<i>Wish</i>	Kelajuan arus 300 ml/menit
Kekebalan penyaringan 3000 l	<i>Wish</i>	Kekebalan filtrasi 3000 l
Ada filter berbahan batu <i>Mangan Zeolite</i>	<i>Demand</i>	Ada filter berbahan <i>Copper Mash</i>
Ada membran <i>Reverse Osmosis</i>	<i>Wish</i>	Ada membran <i>Reverse Osmosis</i>
Ada fungsi tambahan sinar UV	<i>Wish</i>	Ada fungsi tambahan sinar UV

3.4. Penentuan Karakteristik

Tahap-tahap dalam penentuan karakteristik ialah identifikasi data atribut, penentuan tingkat kepentingan relatif, penentuan tingkat kepentingan dari evaluasi, matrix perlawanan antar atribut dengan karakteristik, identifikasi keterkaitan antar sesama karakteristik teknik, dan menentukan target pencapaian yang dapat dilihat pada *House of Quality* (HOQ). HOQ dengan desain menyerupai garis besar rumah dianggap sebagai alat yang digunakan untuk penerapan fungsi kualiatias untuk membantu dalam pengambilan keputusan. Hasil akhir *Quality Function Development* (QFD) dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Quality Function Development (QFD) Portable Water Purifier

3.5. Pembangkitan Alternatif

Dalam perancangan produk *Portable Water Purifier*, setelah kuesioner AHP disebar kepada 10 responden, maka dilanjutkan tahap pembangkitan alternatif agar dapat dikumpulkan pilihan sebanyakbanyaknya dan ditemukan solusi ataupun alternatif terbaik. Metode yang digunakan adalah dengan peta morfologi (Morphological Charts). Metode ini memiliki 10 fungsi yang diperoleh dan 3 pilihan dapat dipakai. Berikut morphological chart solusi rancangan *Portable Water Purifier* terlihat di Tabel 1.

Tabel 2. Morphological Chart Rancangan Portable Water Purifier

Fungsi	Pencapaian Fungsi		
	1	2	3
Pewarnaan Produk	Abu-abu	Putih	Hijau
Ukuran Produk	30 x 12 x 13 cm	25 x 10 x 10 cm	30 x 12 x 11 cm
Berat Produk	980gram	500gram	1000gram
Daya tampung Air	1150 ml	1500 ml	1250 ml
Kelajuan Arus Air	450 ml/menit	500 ml/menit	750 ml/menit
Kekebalan Penyaringan	3000 L	3500 L	5000 L
Material Produk	Plastik	Best	Aluminium
Tipe Penghilang Bahan Beracun	Batu Mangan	Mangan Zeolite	Copper Mesh
Tipe Penyaring	Reverse Osmosis	Pasir	Batu kecil
Peletakan Sinar UV	Di atas	Di samping	Di bawah
	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3

3.6. Evaluasi Alternatif

Evaluasi Alternatif berfungsi dalam membandingkan utilitas dari perancangan produk pilihan dengan mempertimbangkan kinerja berdasarkan bobot tujuan yang telah ditetapkan. Teknik yang dipakai dalam evaluasi alternatif adalah metode *weighted objectives*. Hasil pembobotan untuk masing-masing alterbatif adalah sebagai berikut:

- Kelompok XI B : 4,2923
- Alternatif 1 : 4,0756
- Alternatif 2 : 3,3277
- Alternatif 3 : 4,0015

Jadi, alternatif yang dipilih adalah dengan jumlah bobot yang paling tinggi yaitu produk kelompok XI B dengan jumlah nilai 4,2923.

3.7. Improving Details

Berdasarkan data yang diperoleh dari pembangkitan alternatif, maka dapat ditentukan alternatif solusi terbaik yaitu *Portable Water Purifier* dan alternatif I sehingga dapat dilakukan tahapan rekayasa nilai atau *value engineering* dengan langkah-langkah yaitu membuat daftar komponen, menentukan nilai fungsi, menghitung biaya. Solusi atau *improving details* yang telah didapatkan kemudian diberitahukan kepada konsumen dengan kelebihan-kelebihan dibanding saingan lainnya. Adapun rincian atau solusi dari perancangan produk *Portable Water Purifier* terlihat di Tabel 2.

Tabel 3. Harga Bahan yang Akan Dikenakan

Bahan	Harga Bahan (Rp)	Total Bahan yang Diperlukan	Total Harga (Rp)
Plastik <i>Polypropylene</i> + <i>silicone</i>	115.000/roll	1/2 roll	57.500
Batu Kecil	35.000 /kg	1 kg	35.000
<i>Copper Mesh</i>	30.000 /set	1/2 set	30.000
<i>Reverse Osmosis</i>	27.000 /meter	1,5 m	40.500
Mangan Zeolite	37.000 /kg	1 kg	37.000
Batu Mangan	25.000/kg	1 kg	25.000
Total			Rp 225.000

4. Kesimpulan

Nigel Cross merupakan satu pendekatan dalam merancang produk dan menetapkan strategi pemasaran yang menggunakan metode yang rasional dan terdiri dari tujuh langkah. Metode *Nigel Cross* terbagi dalam 7 langkah ialah penjelasan tujuan, menetapkan fungsi, menyusun kebutuhan, menetapkan karakteristik, membangkitkan alternatif, mengevaluasi alternatif, dan perincian perbaikan. Metode QFD merupakan rangkuman dari tahap klarifikasi tujuan hingga penetapan karakteristik digunakan untuk mengubah permintaan pengguna kualitatif menjadi parameter kuantitatif, menggunakan metode atau kuesioner AHP, nilai pembobotan tertinggi didapat oleh rompi pemanas akupuntur sehingga ditetapkan sebagai alternatif terbaik. Pada tahap akhir rekayasa nilai didapatkan rincian biaya yang akan dikeluarkan sebesar Rp 225.000,00 sehingga tidak perlu dilakukan evaluasi penurunan harga serta solusi akhir berupa atribut-atribut yang akan digunakan pada *Portable Water Purifier*.

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 11No.1 Juni 2018*, vol. 11, no. 1, 2018.
- [2] A. S. Maulana, "Pengaruh Kualitas Pelayanan dan Harga terhadap Kepuasan Pelanggan PT. TOI," *Ekonomii*, vol. 7, no. 2, 2016.
- [3] B. J. Rachman and S. B. Santoso, "Analisis Pengaruh Desain Produk Dan Promosi Terhadap Kemantapan Keputusan Pembelian Yang Dimediasi Oleh Citra Merek(Studi pada Customer Distro Jolly Roger Semarang)," *Diponegoro Journal Of Management*, vol. 4, no. 1, pp. 1–15, 2015. [Online]. Available: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/dbr>
- [4] A. Mulani, C. Masram, and R. Bhitale, "Portable Water Filter," *International Research Journal of Engineering and Technology*, 2021, [Online]. Available: www.irjet.net
- [5] N. M. Sukartini and S. Saleh, "Akses Air Bersih di Indonesia," 2016.
- [6] A. Mulani, C. Masram, and R. Bhitale, "Portable Water Filter," *International Research Journal of Engineering and Technology*, 2021, [Online]. Available: www.irjet.net
- [7] A. Ahuchagou, O. J. Chukwu, and A. I. Obike, "Reverse Osmosis Technology, its Applications and Nano-Enabled Membrane," *International Journal of Advanced Research in Chemical Science*, vol. 5, no. 2, 2018, doi: 10.20431/2349-0403.0502005.
- [8] G. Rosnani, *Metode Perancangan Produk: Konsep dan Aplikasi*. 2021.
- [9] B. Rahmat Setiadi, "Metode Perancangan 3e (ECO-EFE-EFI) Pada Proyek Akhir Mahasiswa: Suatu Pendekatan Sistematis," 2015.
- [10] 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>
- [11] A. Muhammad, *Bahan Ajar Rancangan Teknik Industri*. 2016.
- [12] P. Yuliaty, T. Permana, and A. Pratama, "Pengembangan Desain Produk Papan Tulis Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD)," 2008.
- [13] F. Sulaiman, "Desain Produk : Rancangan Tempat Lilin Multifungsi dengan Pendekatan 7 Langkah *Nigel Cross*," 2017.
- [14] F. Johansson, *The Medicent Effect*. 2004.
- [15] A. Junita, I. I. K. Hasbulla, and M. F. Azhmy, "Survei Pasar Online: Strategi Riset Pasar untuk Mengembangkan Usaha Mikro Wanita di Kelurahan Pekan Labuhan Kecamatan Medan Labuhan," *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 26, no. 4, p. 205, Nov. 2020, doi: 10.24114/jpkm.v26i4.20589.
- [16] E. Sestri, "Penilaian Kinerja Dosen dengan Menggunakan Metode AHP Studi Kasus di STIE Ahmad Dahlan Jakarta," *Liquidity*, vol. 2, no. 1, 2013.