



Rancang Bangun Alat Penjernih Air Tipe *Portable* Menggunakan Metode *Nigel Cross*

Abdul Malik[✉], Aris Fiatno², Beny Setiawan³

Program Studi Teknik Industri, Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai ^(1,2)

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai ⁽³⁾

DOI: 10.31004/jutin.v6i4.19562

✉ Corresponding author:

[abdulmalikbtm001@gmail.com] [arisfiatno@universitaspahlawan.ac.id]

[benysetiawan@universitaspahlawan.ac.id]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:

Kata kunci 1: Desain

Kata kunci 2: Air

Kata kunci 3: Nigel Cross

Kata kunci 4: penjernih air

Permukaan bumi terdiri dari 71% air, air sendiri mempunyai ciri-ciri yang unik baik secara fisik maupun kimia. DAS Kampar mempunyai pengaruh langsung terhadap kualitas air tanah (sumur) warga Dusun Kampung Baru Salo. Palsalnya, kawasan ini berbatasan langsung dengan sungai Kampar, air tanah (sumur) yang ada di setiap rumah warga Dusun Kampung Baru digunakan untuk kebutuhan sehari-hari seperti konsumsi, mandi dan mencuci. Seiring dengan pesatnya pertumbuhan penduduk, kebutuhan akan air bersih pun semakin meningkat. Hal ini salah satu permasalahan yang terjadi di Dusun Kampung Baru, yaitu kurangnya air tanah (sumur) yang bersih dan layak untuk dikonsumsi. Penelitian yang dilakukan penulis membahas tentang bagaimana merancang alat penjernih air portable yang efisien dan menggunakan bahan-bahan yang mudah didapat. Perancangan ini dilakukan dengan menggunakan metode Nigel cross. Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada 25 responden yang mengalami kesulitan air sumur bersih (layak dikonsumsi). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyimpulkan bahwa alat penjernih air portable dapat mengatasi permasalahan kekurangan air bersih yang terjadi di masyarakat dan juga bahan pembuatannya mudah didapat sehingga masyarakat dapat buat di rumah. Berdasarkan hasil pengujian standar konsumsi, air yang dihasilkan dari proses filtrasi ini memenuhi persyaratan standar konsumsi yaitu 7 – 9 pH..

Abstract

The earth's surface consists of 71% water, water itself has unique characteristics, both physical and chemical. The Kampar river basin has a direct influence on the quality of groundwater (wells) for the residents of Kampung Baru Salo Hamlet. This is because this area is directly adjacent to the Kampar river, ground water (wells) in every house of the residents of Kampung Baru Hamlet is used for daily needs such as consumption, bathing and washing. Along with rapid population growth, the need for clean water is also

Keywords:

Keywords 1: Design

Keywords 2: Water

Keywords 3: Nigel Cross

Keywords 4: Water

Purifier

increasing. This is one of the problems that occurs in Kampung Baru Hamlet, namely the lack of groundwater (wells) that is clean and suitable for consumption. The research carried out by the author discusses how to design a portable water purifier that is efficient and uses easily available materials. This design was carried out using the Nigel cross method. Data collection was carried out by giving questionnaires to 25 respondents who experienced difficulties with clean well water (fit for consumption). Based on the results of the research that has been carried out, the researchers concluded that portable water purifiers can overcome the problem of lack of clean water that occurs in the community and also that the materials for making them are easy to obtain so that people can make them at home. Based on the results of consumption standard testing, the water produced from this filtration process meets the standard consumption requirements, namely 7 - 9 pH.

1. INTRODUCTION

Air yang sering dimanfaatkan oleh manusia untuk kehidupan sehari - hari adalah air bersih yang baik untuk dikonsumsi, baik dari segi karakteristik fisik maupun dari segi karakteristik kimiawi (Wicaksono, 2019) Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (KEMENKES RI) kondisi air seperti ini sangat berbahaya dan dapat menimbulkan berbagai macam penyakit seperti diare dan disentri. Penelitian yang dilakukan oleh Ilmal Yaqin et al (2020) mengenai rancang bangun alat penjernih air portable, membahas bagaimana cara melakukan filtrasi terhadap air yang tercemar oleh logam berat hasil industri baik dari pertambangan maupun dari penduduk. Alat penjernih air yang digunakan berbasis ilmu pengetahuan teknologi (IPTEK), alat penjernih air yang berbentuk silinder dengan diameter 20 cm dan tinggi 1 cm terbuat dari bahan akrilik dan mudah untuk didapat. Berdasarkan ketiga penelitian diatas, maka penelitian yang dilakukan penulis membahas tentang bagaimana merancang sebuah alat penjernih air portable yang efisien dan dengan bahan yang mudah didapat.

2. METHODS

Adapun tahap pengumpulan data yang digunakan adalah :

Primer :

Data primer merupakan data yang didapat dari sumber pertama baik dari individu atau perseorangan seperti hasil dari wawancara maupun hasil pengisian kuesioner yang biasa dilakukan oleh peneliti. Data primer penelitian ini yaitu :

- a. Pengambilan sampel air dari rumah warga Dusun Kampung Baru sebelum dilakukan filtrasi.
- b. Pengamatan secara langsung bagaimana kondisi air dari masyarakat Dusun Kampung Baru.

Data Sekunder

Data sekunder merupakan sumber data penelitian yang diperoleh peneliti secara tidak langsung melalui media perantara "(diperoleh dan dicatat oleh pihak lain)". Contoh data sekunder misalnya catatan atau dokumentasi, pendapat para ahli, laporan pemerintah, data yang diperoleh dari literatur – literatur, dan lain sebagainya.

Proses pengolahan data dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner yang bertujuan untuk mengetahui keadaan air tanah (sumur) dari beberapa masyarakat, mengetahui kelayakan dari air tanah (sumur) dari segi karakteristik fisik air dan pH air sebelum dan sesudah dilakukan filtrasi. Adapun tahap-tahap perancangan sebagai berikut :

Tahap Klarifikasi Tujuan

Tahap Klarifikasi Tujuan ini biasanya menggunakan Metode pohon tujuan, metode ini menunjukkan tujuan dan sasaran yang akan dicapai dengan beberapa hal yang dipertimbangkan. Berikut beberapa langkah pembuatan pohon tujuan :

- a. Menggambarkan sebuah gambar pohon tujuan untuk menunjukkan hubungan hierarki.
- b. Menyusun daftar dalam urutan tujuan mulai dari yang level tertinggi ke level terendah.

Tahap Penetapan Fungsi

Tahap Penetapan Fungsi yang dimaksud dari permasalahan yang ada dengan tingkat permasalahan yang berbeda, metode yang digunakan dalam penetapan fungsi adalah metode analisis fungsional yang menawarkan pertimbangan fungsi esensial alat atau produk yang dibuat sesuai dengan kebutuhan produk yang akan dibuat.

Tahap Penetapan Kebutuhan

Setelah fungsi ditetapkan, maka langkah berikutnya adalah menyusun kebutuhan yang bertujuan untuk membuat spesifikasi yang lebih akurat, dilakukan dengan menyebarkan kuesioner dan mempertimbangkan beberapa prosedur diantaranya :

- a. Mempertimbangkan tingkatan solusi yang berbeda dan dapat diimplementasikan sehingga membuat produk yang akan dihasilkan memenuhi keinginan konsumen.
- b. Identifikasi alat dan bahan yang digunakan.

Tahap Penentuan Karakteristik

Penentuan karakteristik bertujuan untuk menentukan target apa yang harus dicapai. Karakteristik teknik suatu produk sehingga dapat memuaskan kebutuhan-kebutuhan konsumen.

Tahap Pembangkitan Alternatif

Langkah ini adalah menghasilkan solusi-solusi rancangan alternatif yang mendorong perancang untuk mengidentifikasi atau mencari kombinasi elemen yang baru. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memperluas pencarian bagi solusi baru.

Tahap Evaluasi Alternatif

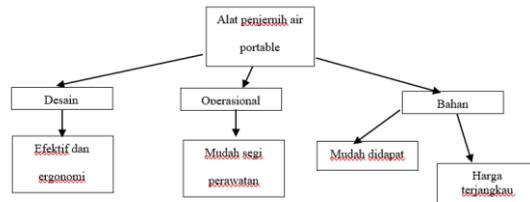
Evaluasi alternatif merupakan suatu proses penentuan alternatif terbaik dari berbagai macam alternatif yang muncul, sehingga diperoleh suatu rancangan yang baik dan dapat memenuhi keinginan konsumen.

3. RESULT AND DISCUSSION

Pada perancangan produk dalam penelitian ini metode yang digunakan yaitu metode *Nigel Cross*. Metode ini memiliki tahapan sebagai berikut :

Klarifikasi Tujuan

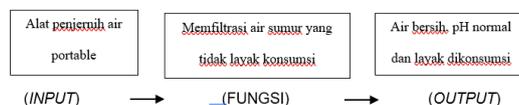
Klarifikasi tujuan dilakukan untuk menentukan tujuan perancangan , yaitu dengan membuat pohon tujuan, untuk menentukan apa saja tujuan yang harus dicapai oleh peneliti mulai dari rancangan sampai hasil dari produk yang dibuat.



Gambar 1. Pohon Tujuan

Penetapan Fungsi

Penetapan fungsi bertujuan untuk menentukan fungsi dari suatu produk yang dibuat mulai dari input, fungsi dan output. Penetapan fungsi ini menggunakan metode analisis fungsional sebagai berikut :



Menyusun Kebutuhan

Penetapan kebutuhan merupakan penetapan terhadap apa yang diinginkan konsumen terhadap rancangan produk yang telah dirancang.

D = Demand

Permintaan konsumen yang belum sesuai dengan hasil rancangan perancang.

W = Wish

Adalah rancangan perancang telah sesuai dengan harapan yang diinginkan konsumen.

Tabel 1. Menyusun Kebutuhan

D atau W	Syarat
----------	--------

W	Tidak terlalu besar
W	Air hasil filtrasi bersih dan pH normal
W	Tidak memakan banyak tempat
D	Tidak perlu melakukan penggantian bahan
W	Mudah perawatan
D	Harga lebih murah

Menetapkan Karakteristik

Menetapkan karakteristik dengan cara menentukan target yang akan dicapai untuk pembuatan suatu produk dari hasil kuesioner yang telah diberikan kepada responden. Hasil dari kuesioner tersebut akan menggambarkan keinginan dan kebutuhan masyarakat akan produk yang dibuat, sehingga bisa ditetapkan karakteristik dari produk yang akan dibuat dari pengumpulan data hasil kuesioner sebagai acuan untuk menetapkan sebuah rancangan produk.

Pembangkitan Alternatif

Pembangkitan alternatif rancangan merupakan suatu proses perancangan yang berguna untuk membangkitkan alternatif-alternatif yang dapat digunakan untuk mencapai solusi terhadap permasalahan perancangan, sehingga permasalahan yang terjadi pada perancangan dapat diatasi. Metode yang digunakan adalah menggunakan metode *Morphological table*

Tabel 2. *Morphological table*

Fitur	Solusi			
	1	2	3	4
Desain	Ergonomi	Rumit	Sangat Rumit	Tetap
Operasional	Mudah dibersihkan	Agak sulit dibersihkan	Sulit dibersihkan	Tidak bisa dibersihkan
Bahan	Sangat murah	Murah	Mahal	Sangat Mahal

Evaluasi Alternatif

Evaluasi alternatif perancangan produk alat penjernih air yang sudah dihasilkan kemudian akan dievaluasi untuk dipilih satu dari tiga alternatif, yang terbaik ini bertujuan agar desain produk menghasilkan produk yang terbaik. Berikut adalah hasil pemilihan alternatif produk yang terpilih.

Tabel 3. Alternatif Produk

Alternatif	Jumlah responden yang memilih
Karbon+Pasir Silika+ljuk	21
Karbon+Pasir Silika+Kerikil	3
Karbon+Pasir Silika+Sekam	1

4. CONCLUSION

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai rancang bangun Alat Penjernih Air *Portable*, peneliti mengambil kesimpulan bahwa :

1. Pembuatan alat penjernih air portable menggunakan metode *nigel cross* ini berhasil dibuat dengan beberapa tahap perancangan dari metode tersebut, dengan pengambilan data kuesioner dari 25 responden untuk perancangan yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya.

2. Berdasarkan hasil pengujian standar konsumsi, air yang dihasilkan dari proses filtrasi ini memenuhi syarat standar konsumsi yaitu 7-9 pH. Air yang telah memenuhi standar konsumsi dari pengujian pH juga telah diuji selama 5 hari untuk menentukan pH normal atau tidaknya air dari hasil filtrasi ini, selama proses pengujian air tetap pada pH normal yaitu diantara 7-9 pH.

Alat penjernih air portable dapat mengatasi masalah kesulitan air bersih yang terjadi pada masyarakat dan juga material-material untuk pembuatannya mudah didapatkan sehingga masyarakat bisa membuatnya masing-masing di rumah.

5. REFERENCES

- Alfi, Rizka, Fadhilah Lubis, and Nasution. 2020. "Microporous and Mesoporous Materials-2020-03-Production of Activated Carbon from Natural Sources for Water." *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology* 3(2):67–73.
- Ernawati Sri S., Taufiq Lilo A.S., Ida Nugroho S. dan Sri Sumarni. 2013. "1864-4046-1-SM.Pdf." *Journal of Rural and Development Journal of Rural and Development* IV:167–76.
- Fajri, Muhammad Nur, Yohanna Lilis Handayani, and Sigit Sutikno. 2017. "Rapid Sand Filter Spesifikasi." *Jom FTEKNIK* 4(1):1–9.
- Ilmal Yaqin, Rizqi, and Wisely Ziliwu. 2020. "Muhammadiyah Jakarta Rancang Bangun Alat Penjernih Air Portable." 12(2). doi: 10.24853/jurtek.12.2.107-116.
- Kasira, Mohammad. 2019. *Metodologi Penelitian*.
- Khannan. 2018. "Perancangan Ulang Body Kit Preamplifier Gitar Bass Elektrik Menggunakan Metode Nigel Cross." *Opsi* 11(2):150. doi: 10.31315/opsi.v11i2.2556.
- Liang. 2015. "Rancang Bangun Alat Penjernih Air Yang Tercemar Logam Berat." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 3(1):1–15.
- Lufira, Dara. 2021. "Model Penjernih Air Hujan Untuk Air Bersih." *Jurnal Teknik Pengairan* 12(1):61–70. doi: 10.21776/ub.pengairan.2021.012.01.06.
- Rachman, Tahar. 2018. "Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952. 10–27.
- Ramadhani Khija, Ludovick Uttoh, Maimuna K. Tarishi. 2015. "Teknik Pengambilan Sampel." *Ekp* 13(3):1576–80.
- Sasongko, Ender Budi, Endang Widyastuti, and Rawuh Edy Priyono. 2014. "Study of Water Quality and Utility of Dug Well to the People around Kaliyasa Rivers Cilacap." *Jurnal Ilmu Lingkungan* 12(2):72.
- Septiani. 2019. "Perancangan Sistem Informasi Penyewaan Alat Berat." *JUSIM (Jurnal Sistem Informasi Musirawas)* 4(02):127–35. doi: 10.32767/jusim.v4i02.639.
- Setyobudiarso, Hery, and Endro Yuwono. 2014. "Rancang Bangun Alat Penjernih Air Limbah Cair Laundry Dengan Menggunakan Media Penyaring Kombinasi Pasir – Arang Aktif." *Jurnal Neutrino* 84–90. doi: 10.18860/neu.v0i0.2587.
- Shofa Viyanti Ningrum. 2020. "Penggunaan Media Filter Pasir Silika Dan Karbon Pada Reaktor." 151–56.
- Suardi, Arief, Nur Chairat, Fadel Muhammad, Terhadap Beban Impak, and Beban Tekuk. 2017. "PowerPlant." (4).
- Suharti. 2016. "Kualitas Air Sumur Gali Kelurahan Lubuk Buaya Kecamatan Koto Tangah Kota Padang Berdasarkan Indeks Most Probable Number (MPN)." *Jurnal Kesehatan Andalas* 5(3):562–69. doi: 10.25077/jka.v5i3.577.
- Suprayogi. 2015. "Analisis Ketersediaan Air Pada Das Kampar Menggunakan Model Ihacres." 9–16.
- Supriyanto, Erlan. 2013. "Manufaktur "Dalam Dunia Teknik Industri." *Jurnal Industri Elektro Dan Penerbangan* 3(3):1.
- Triono, Mohammad Oni. 2018. "Akses Air Bersih Pada Masyarakat Kota Surabaya Serta Dampak Buruknya Akses Air Bersih Terhadap Produktivitas Masyarakat Kota Surabaya." *Jurnal Ilmu Ekonomi Terapan* 3(2):93–106. doi: 10.20473/jiet.v3i2.10072.
- Valentinus. 2021. "Penjernihan Air Metode Filtrasi Untuk Meningkatkan Kesehatan Masyarakat RT Pu ' Uzeze Kelurahan Rukun Lima Nusa Tenggara Timur." 15(1):46–52. doi: 10.19184/wrtp.v15i1.19849.
- Wicaksono. 2019. "Edukasi Alat Penjernih Air Sederhana Sebagai Upaya Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih." (1):43–52. doi: 10.33322/terang.v2i1.536.
- Yohanes, Antoni. 2015. "Perancangan Alat Pengepresan Jenang Dengan Metode Anthropometri." *Dinamika Teknik* 1–7.