

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN ALAT PENJERNIH AIR  
PORTABLE DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
*NIGEL CROSS***




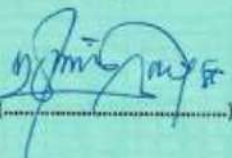

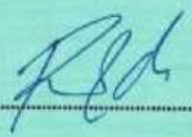
**NAMA : ABDUL MALIK**

**NIM : 1826201017**

**Diajukan Sebagai Persyaratan untuk mendapatkan Gelar Sarjana S1 Teknik  
Industri**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PAHLAWAN TUANKU TAMBUSAI  
2022**

LEMBARAN PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI  
UJIAN SKRIPSI SI TEKNIK INDUSTRI

No	Nama	Tanda Tangan
1.	<u>Aris Fiatno, S.T., M.T.</u> Ketua	 (.....)
2.	<u>Beny Setiawan, M.T.</u> Sekretaris	 (.....)
3.	<u>Resy Kumala Sari, S.T., M.S.</u> Penguji I	 (.....)
4.	<u>R. Joko Musridho, S.T., M.Phil.</u> Penguji II	 (.....)

Mahasiswa :

Nama : ABDUL MALIK

NIM : 1826201017

Tanggal Ujian : 10 September 2022

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir yang Berjudul :

RANCANG BANGUN ALAT PENJERNIH AIR *PORTABLE* DENGAN  
MENGUNAKAN METODE *NIGEL CROSS*


Disusun Oleh :

Nama : Abdul Malik  
NIM : 1826201017  
Program Studi : S1 Teknik Industri

Bangkinang, 10 September 2022

Disetujui oleh:

Pembimbing I

  
Aris Fiantno, S.T., M.T.  
NIP TT 096 542 169

Pembimbing II

  
Beny Setiawan, M.T.  
NIP TT: 096 542 195

Mengetahui,

Fakultas Teknik

Dekan,

  
Emon Azriadi, S.T., M.Sc.E.  
NIP TT: 096 542 190

Program Studi S1 Teknik Industri

Ketua,

  
Aris Fiantno, S.T., M.T.  
NIP TT 096 542 169

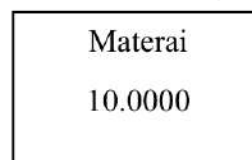
## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Penelitian Tugas Akhir saya dengan judul **Rancang Bangun Alat Penjernih Air Portable Dengan Menggunakan Metode Nigel Cross** adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai maupun diperguruan tinggi lainnya.
2. Penelitian Tugas Akhir ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan dari pembimbing.
3. Didalam Penelitian Tugas Akhir ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan didalam naskah saya dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar yang saya peroleh karena Penelitian Tugas Akhir ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Bangkinang, 10 September 2022

Saya yang menyatakan,



ABDUL MALIK

1826201017

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PAHLAWAN TUANKU TAMBUSAI**

**Karya Tulis Ilmiah, 10 September 2022  
ABDUL MALIK**

**RANCANG BANGUNALAT PENJERNIH AIR PORTBALE**

**ABSTRAK**

Permukaan bumi terdiri dari 71% perairan, air sendiri mempunyai karakteristik yang khas, baik berupa fisik maupun kimiawi. Daerah aliran sungai kampar memberi pengaruh langsung terhadap kualitas air tanah (sumur) warga Dusun Kampung Baru Salo. Hal tersebut dikarenakan daerah ini berdekatan langsung dengan aliran sungai Kampar, air tanah (sumur) disetiap rumah warga Dusun Kampung Baru banyak dijadikan untuk kebutuhan sehari – hari seperti dipergunakan untuk konsumsi, mandi dan mencuci. Seiring dengan pesatnya pertumbuhan penduduk, maka kebutuhan akan air bersih juga semakin meningkat. Hal ini menjadi salah satu masalah yang terjadi di Dusun Kampung Baru yaitu kurangnya air tanah (sumur) yang bersih dan layak konsumsi. Penelitian yang dilakukan penulis membahas tentang bagaimana merancang sebuah alat penjernih air *portable* yang efisien dan dengan bahan yang mudah didapat. Perancangan ini dilakukan dengan menggunakan metode *nigel cross*. Pengumpulan data dilakukan dengan cara memberikan kuesioner kepada 25 responden yang mengalami kesulitan air sumur yang bersih (layak dikonsumsi). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti mengambil kesimpulan bahwa alat penjernih air *portable* dapat mengatasi masalah kekurangan air bersih yang terjadi dimasyarakat dan juga material untuk pembuatan mudah didapatkan sehingga masyarakat bisa membuatnya masing - masing dirumah. Berdasarkan hasil pengujian standar konsumsi, air yang dihasilkan dari proses filtrasi ini memenuhi standar syarat konsumsi yaitu 7 - 9 pH.

**Kata Kunci : Rancang Bangun, Air, *Nigel Cross*, Penjernih**

## **DESIGN OF PORTBALE WATER CLEARANCE EQUIPMENT**

### **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 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.

**Keywords: Design, Water, Nigel Cross, Purifier**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang telah dilimpahkan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul **“Rancang Bangun Alat Penjernih Air Portable Dengan Menggunakan Metode *Nigel Cross*”**.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan kepada semua pihak yang telah banyak memberi petunjuk, bimbingan, dorongan dan bantuan dalam penulisan proposal tugas akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, terutama pada:

1. Bapak Profesor Dr. H. Amir Luthfi, selaku Rektor Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai Riau.
2. Bapak Emon Azriadi, S.T., M.Sc. E., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai Riau.
3. Bapak Aris Fiatno, S.T., M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai Riau. Sekaligus Pembimbing 1 yang telah banyak meluangkan waktunya serta memberikan pengarahan dan bimbingan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
4. Ibu Resy Kumala Sari, S.T., M.S., selaku Sekretaris Prodi Teknik Industri Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai Riau. Sekaligus Penguji 1 yang telah memberi masukan terkait penelitian ini.

5. Bapak Beny Setiawan, M.T., selaku Pembimbing 2 yang telah banyak meluangkan waktunya serta memberikan pengarahan dan bimbingan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
6. Bapak R. Joko Musridho, S.T., M.Phil., selaku Penguji 2 yang telah memberi masukan tentang penelitian ini.
7. Seluruh Dosen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai Riau.
8. Kepada ibunda tercinta atas doa dan dukungannya baik moril maupun materil yang telah diberikan.
9. Orang terdekat penulis, terima kasih atas dukungan dan semangat yang telah diberikan.
10. Rekan – rekan seperjuangan dan sejurusan, terima kasih atas bantuan dan doanya.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan pada penulisan laporan tugas akhir ini. Penulis mengharapkan adanya kritik maupun saran yang bersifat membangun, bertujuan untuk menyempurnakan isi dari laporan tugas akhir agar dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan pada umumnya.

Bangkinag, 10 September 2022

**ABDUL MALIK**





## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>SURAT PERNYATAN</b> . .....	iii
<b>ABSTRAK</b> . .....	iv
<b>ABSTRACT</b> . .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah .....	4
D. Tujuan Penelitian .....	4
E. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
A. Penelitian Terdahulu .....	6
B. Kajian Teori .....	8
1. Rancang atau Perancangan.....	8
2. Manufaktur .....	9
3. Air .....	9
4. Air Bersih .....	10
5. Air Sumur .....	11
6. Pencemaran Air .....	11
7. Penyaringan .....	12
8. Karbon Aktif .....	13
9. Pasir Silika.....	14
10. Ijuk .....	15
11. <i>Autodesk Inventor</i> .....	15

12.	<i>Nigel Cross</i> .....	16
13.	Pengambilan Sampel .....	20
14.	Pengujian Sampel .....	21
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b> .....	24
A.	Prosedur Penelitian .....	24
B.	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	26
C.	Desain Produk .....	26
D.	Metode Pengumpulan Data .....	27
E.	Pengolahan Data Perancangan .....	28
F.	Proses Pembuatan Alat Penjernih Air <i>Portable</i> .....	30
G.	Alat dan Bahan .....	31
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	38
A.	Pengumpulan Data .....	38
B.	Pengolahan Data .....	43
1.	Klarifikasi Tujuan .....	43
2.	Penetapan Fungsi .....	44
3.	Menyusun Kebutuhan .....	44
4.	Menetapkan Karakteristik .....	45
5.	Pembangkitan Alternatif .....	45
6.	Evaluasi Alternatif .....	45
C.	Desain Produk .....	46
D.	Pembuatan .....	48
1.	Tahap Awal .....	48
2.	Tahap Pembuatan .....	48
3.	Tahap Uji Coba dan Penyelesaian Akhir .....	52
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b> .....	56
A.	Kesimpulan .....	56
B.	Saran .....	56
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	xx
	<b>LAMPIRAN</b> .....	xx

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kondisi Air Dusun Kampung Baru .....	2
Gambar 2.1 Karbon Aktif .....	13
Gambar 2.2 Pasir Silika.....	14
Gambar 2.3 Ijuk .....	15
Gambar 2.4 Langkah-langkah Perancangan Produk.....	17
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> .....	25
Gambar 3.2 <i>Desain Filter Housing</i> .....	26
Gambar 3.3 <i>Cartridge filter</i> .....	27
Gambar 3.4 Trafo Las Listrik.....	31
Gambar 3.5 Kabel Masa.....	32
Gambar 3.6 Klem Masa. ....	32
Gambar 3.7 Kabel Elektroda.....	33
Gambar 3.8 Elektroda . ....	33
Gambar 3.9 Holder.....	34
Gambar 3.10 Palu Las .....	34
Gambar 3.11 Sikat Baja. ....	34
Gambar 3.12 Gerinda. ....	35
Gambar 3.13 Kuas .....	35
Gambar 3.14 pH Meter .....	36
Gambar 3.15 Besi Siku .....	36
Gambar 3.16 Cartridge Filter .....	37
Gambar 3.17 Filter Housing.....	37
Gambar 3.18 Sambungan Pipa .....	37
Gambar 4.1 Penyebaran Kusioner Pada Warga .....	38
Gambar 4.2 Pohon Tujuan .....	43
Gambar 4.3 Desain Alat Penjernih Air .....	46

Gambar 4.4 Pengisian <i>Cartridge Filter</i> .....	48
Gambar 4.5 Pemotongan Besi Siku.....	49
Gambar 4.6 Pengeboran Besi Siku.....	49
Gambar 4.7 Perakitan <i>Filter Housing</i> .....	50
Gambar 4.8 Pengelasan Besi Siku .....	50
Gambar 4.9 Pemasangan Kedudukan .....	51
Gambar 4.10 Pemasangan <i>Filter Housing</i> Pada Kedudukan .....	51
Gambar 4.11 pH Air Sebelum Filtrasi .....	52
Gambar 4.12 pH Air Sesudah Filtrasi .....	52
Gambar 4.13 Air Sebelum Proses Filtrasi.....	53
Gambar 4.14 Air Sesudah Proses Filtrasi .....	53
Gambar 4.15 Pengujian Filtrasi Air pH Standar .....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Kuisisioner .....	40
Tabel 4.2 Uji Validitas dan Reliabilitas .....	41
Tabel 4.3 Validitas .....	42
Tabel 4.4 Reliabilitas .....	43
Tabel 4.5 Menyusun Kebutuhan .....	44
Tabel 4.6 <i>Morephologicel Table</i> .....	45
Tabel 4.7 Alternatif Produk.....	46
Tabel 4.8 Data Pengujian pH .....	53
Tabel 4.9 Hasil Uji Sampel .....	54

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Permukaan bumi terdiri dari 71% perairan, air sendiri mempunyai karakteristik yang khas, baik berupa fisik maupun kimiawi. Karakteristik fisik air yaitu suhu, warna, bau, dan rasa. Sedangkan karakteristik kimiawi dari air diantaranya mengandung senyawa kimia beracun seperti *Ferrum (Fe)* dan *mangan (Mn)*. 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).

Daerah aliran Sungai Kampar selain memiliki peranan penting sebagai daerah tangkapan ikan bagi masyarakat, juga sebagai lokasi di mana terdapatnya waduk Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Koto Panjang. Aliran sungai Kampar mengalir 21 Kecamatan yang berada di Kabupaten Kampar, salah satu diantaranya adalah Kecamatan Salo (Suprayogi 2015).

Air Sungai Kampar memberi pengaruh langsung terhadap kualitas air tanah (sumur) warga di Dusun Kampung Baru Desa Salo. Hal tersebut dikarenakan daerah ini berdekatan dengan aliran sungai Kampar. Air tanah (sumur) di setiap rumah warga Dusun Kampung Baru banyak dijadikan untuk kebutuhan sehari-hari seperti dipergunakan untuk dikonsumsi, mandi, dan mencuci. Seiring dengan pesatnya pertumbuhan penduduk, maka kebutuhan akan air bersih juga semakin meningkat. Hal ini menjadi salah satu masalah yang terjadi di Dusun Kampung Baru yaitu kurangnya air tanah (sumur) yang bersih dan layak konsumsi.



**Gambar 1.1 Kondisi air Dusun Kampung Baru**

Sampel pada gambar 1.1 di atas merupakan salah satu air tanah (sumur) masyarakat Dusun Kampung Baru yang tidak layak untuk dikonsumsi bagi kebutuhan sehari-hari, menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (KEMENKES RI) kondisi air seperti ini sangat berbahaya dan dapat menimbulkan berbagai macam penyakit seperti diare dan disentri. Permasalahan ini menjadi suatu landasan bagi peneliti untuk menciptakan suatu alat penjernih air *portable* yang efisien.

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. Permasalahan ini diatasi dengan melakukan pembuatan alat penjernih air *portable* yang bisa digunakan masyarakat untuk skala rumahan.

Penelitian Liang et al (2015) mengenai rancang bangun alat penjernih air yang tercemar oleh logam berat dengan metode eksperimen. 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. Alat tersebut juga memiliki komponen penyaringan seperti karbon, pasir, koral, dan ijuk.



Penelitian yang dilakukan oleh Setyobudiarso (2014) mengenai bagaimana merancang sebuah alat penjernih air untuk mengatasi limbah cair *laundry*. Penelitian ini dilakukan menggunakan media penyaringan kombinasi arang aktif dan *zeloit*, hal ini dilakukan untuk menyerap polutan yang terkandung dalam air limbah cair dari *laundry*. Hasil dari penelitian berpengaruh terhadap warna yang keluar dari penyaringan.

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. Perancangan ini dilakukan dengan menggunakan metode *nigel cross*. Menurut Khannan (2018), metode *nigel cross* merupakan metode untuk memperjelas dan mengembangkan konsep pemikiran desain, juga sebagai alternatif dalam membuat suatu perancangan produk, untuk menciptakan produk yang baru dan diterima di pasaran, memahami karakteristik dari para konsumen, pasar, dan pesaing. Memberikan nilai lebih yang baik bagi para konsumen, *nigel cross* mempunyai beberapa langkah-langkah dalam perancangan produk diantaranya yaitu klarifikasi tujuan, penetapan fungsi, menyusun kebutuhan, menetapkan konsep, pembangkitan alternatif, dan evaluasi alternatif.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana cara merancang dan membuat alat penjernih air *portable* untuk mengatasi kekurangan air bersih bagi masyarakat?

2. Bagaimana hasil air bersih dari proses filtrasi air tanah (sumur) yang tidak memenuhi standar untuk layak dikonsumsi dari segi karakteristik fisik air?

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan uraian masalah pada latar belakang di atas maka dapat dirumuskan batasan masalah penelitian ini sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya fokus pada perancangan dan pembuatan alat penjernih air *portable*.
2. Tidak melakukan penelitian laboratorium untuk menguji senyawa-senyawa kimiawi yang terdapat dari air hasil penyaringan.
3. Sampel yang diambil adalah dari beberapa air tanah (sumur) rumah warga yang mengalami perubahan karakteristik fisik seperti berbau ataupun berwarna.

### **D. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat alat penjernih air *portable* yang efisien dan mudah segi perawatannya.
2. Menghasilkan air yang layak konsumsi dengan mengukur pH air setelah filtrasi.
3. Memberikan solusi bagi warga yang mengalami permasalahan ketersediaan air bersih di Dusun Kampung Baru Desa Salo.

### **E. Manfaat Penelitian**

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat bermanfaat bagi kedua belah pihak, baik mahasiswa yang melakukan penelitian maupun masyarakat yang

mengalami kesulitan air bersih, khususnya di daerah Dusun Kampung Baru Desa Salo Timur. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi peneliti, penelitian ini dapat menerapkan ilmu yang diperoleh saat kuliah untuk membantu masyarakat yang bermasalah dalam bidang air bersih, khususnya ilmu rancang bangun sebuah produk.
2. Bagi Universitas, penelitian ini dapat memperkenalkan Universitas kepada masyarakat khususnya tentang teknik industri dalam hal rancang bangun sebuah produk yang bermanfaat bagi masyarakat sekitar.
3. Bagi masyarakat, hasil dari penelitian ini dapat berguna bagi masyarakat khususnya yang mengalami kendala pada air bersih agar dapat melakukan pembuatan alat penjernih air *portable*.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Penelitian Terdahulu**

Dalam suatu penelitian diperlukan dukungan dari hasil-hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian tersebut. Berikut beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Valentinus (2021) melakukan penjernihan air dengan metode filtrasi agar meningkatkan kesehatan masyarakat. Penelitian ini dilakukan karena beberapa air sumur dari masyarakat yang diteliti banyak mengalami perubahan karakteristik fisik seperti bau dan warna, air sumur masyarakat banyak yang memiliki bau tidak sedap serta warna yang tidak jernih. Hasil penelitian laboratorium menyatakan banyak air dari sumur masyarakat yang dinyatakan tidak memenuhi syarat untuk konsumsi dari segi kesehatan daerah setempat.
2. Penelitian yang dilakukan Lufira (2021) tentang penjernihan air hujan dengan cara menampung air hujan untuk dimanfaatkan kembali sebagai kebutuhan sehari-hari, penelitian ini dilakukan karena air hujan dari aliran atap warga belum memenuhi tingkat kelayakan untuk dikonsumsi. Kualitas air hujan yang dapat terkontaminasi oleh debu atap rumah dan berbagai macam serangga yang bertelur pada air hujan yang ditampung. Bahan utama penelitian ini adalah tangki dengan tampungan 150 liter dan pipa penjernih air yang terdiri dari *zeloit*, kerikil, arang, ijuk, dan spon. Penelitian ini dilakukan untuk mencukupi kebutuhan air masyarakat Desa Arjosari yang

mengalami kekurangan air bersih pada musim kemarau, hasil dari penelitian tersebut telah memenuhi persyaratan peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2. 492/Menkes/PER/IV/2010 tentang kualitas air minum yang layak untuk dikonsumsi. Air tersebut layak digunakan untuk kebutuhan sehari-hari masyarakat Desa Arjosari.

3. Penelitian yang dilakukan Wicaksono (2019) mengenai edukasi alat penjernih air sederhana. Teknik pengolahan air yang digunakan adalah pengolahan dengan metode filtrasi, dengan bantuan media penyaringan seperti pasir silika dan senyawa kimia atau mineral (misalnya : *zeolit*, karbon aktif, dan resin). Edukasi alat penjernih air sederhana sebagai upaya pemenuhan kebutuhan air bersih ini menggunakan teknik filtrasi dengan memperlambat aliran air, air keruh yang melewati penjernih air sederhana akan tersaring sehingga menghasilkan air yang jernih dan layak untuk dikonsumsi. Media yang digunakan pada alat penjernih air sederhana antara lain filter akuarium, sabut kelapa, ijuk, arang, kerikil, dan pasir. Masing-masing dari media tersebut memiliki kegunaan dan fungsi yang berbeda pada proses penjernihan air yang dilakukan.

Berdasarkan ketiga penelitian diatas terdapat beberapa perbedaan dan persamaan dalam cara melakukan filtrasi air, baik dari segi komponen maupun cara yang dilakukan. Hal ini mendasari penelitian yang dilakukan oleh peneliti dalam pembuatan alat penjernih air *portable* yang efisien dan mudah, baik dari segi komponen yang diperlukan maupun perawatannya.

## **B. Kajian Teori**

### **1. Rancang atau perancangan**

Menurut Septiani (2019) perancangan merupakan suatu proses yang mendefinisikan sesuatu yang dikerjakan dengan menggunakan teknik yang berbeda beda dengan melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang dialami dalam proses pengerjaan suatu produk.

Perancangan juga merupakan suatu proses yang merancang atau diproyeksikan dan diselesaikan dalam bentuk gambar dengan mempertimbangkan kualitas rancangan yang eksklusif dan representatif, sehingga membuat produk yang dihasilkan memiliki daya tarik dan daya saing yang tinggi di pasaran. Proses perancangan juga dapat menghasilkan gagasan kreatif yang dipengaruhi oleh cara membaca situasi terutama dalam pangsa pasar dan permintaan konsumen dalam sebuah produk atau barang yang dihasilkan (Yohanes 2015).

Berdasarkan dari pengertian rancang atau perancangan yang dikutip dari beberapa literasi, penulis mengambil pengertian rancang atau perancangan menurut Yohanes (2015), yaitu perancangan juga merupakan suatu proses yang dirancang atau diproyeksikan dan diselesaikan dalam bentuk gambar, dengan mempertimbangkan kualitas rancangan yang eksklusif dan representatif sehingga membuat produk yang dihasilkan memiliki daya tarik untuk konsumen dan daya saing yang tinggi pada pangsa pasar.

## **2. Manufaktur**

Manufaktur berasal dari bahasa latin *manus* dan *factus* yang berarti dibuat dengan tangan, sedangkan kata manufaktur sendiri memiliki arti proses merubah bahan baku menjadi suatu produk. Proses merubah bahan baku menjadi produk ini meliputi (1) perancangan produk, (2) pemilihan material, dan (3) proses dari pembuatan suatu produk (Supriyanto 2013).

Menurut Rachman (2018) manufaktur merupakan suatu proses untuk menghasilkan suatu produk fisik dari beberapa kegiatan yang membutuhkan energi masing-masing untuk menciptakan perubahan fisik dari suatu produk, dapat disimpulkan bahwa manufaktur adalah pengolahan bahan mentah menjadi barang jadi dengan melalui serangkaian kegiatan dari sumber daya perusahaan seperti tenaga manusia, mesin dan peralatan pendukung lainnya.

## **3. Air**

Air merupakan bahan alam yang diperlukan untuk kehidupan manusia, hewan, dan tanaman yaitu sebagai sumber energi dan keperluan lainnya. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 14/PRT/M/2010 tentang standar pelayanan minimal bidang pekerjaan umum dan penataan ruang menyebutkan bahwa kebutuhan air rata-rata secara wajar adalah 60 l/orang/hari untuk segala keperluannya. Salah satu penyebab menurunnya kualitas air adalah meningkatnya kegiatan yang dilakukan manusia, kegiatan yang tidak bijak yang berakibat menimbulkan pencemaran air pada sumber-sumber air tertentu. Kondisi tersebut dapat terjadi karena air menerima zat atau senyawa lain yang menyebabkan air menjadi tercemar serta beban

pencemaran yang melampaui daya dukungnya. Pencemaran air merupakan salah satu masalah yang sangat penting untuk diperhatikan, karena air sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Keberadaan air yang tercemar akan sangat mengganggu sistem kehidupan bagi setiap makhluk hidup, karena makhluk hidup membutuhkan air dengan kualitas yang baik dan kuantitas yang cukup serta ketersediaan air yang harus selalu cukup dan kontinu (Priyono 2014).

#### **4. Air bersih**

Kebutuhan air bagi manusia yang utama adalah air minum, dalam kehidupan sehari-hari manusia sangat bergantung pada air karena dipergunakan untuk beberapa keperluan seperti mencuci, mandi, dan lain sebagainya. Air bersih dalam kehidupan manusia merupakan kebutuhan yang paling esensial sehingga harus dipenuhi dalam jumlah dan kualitas yang memadai (Triono 2018).

Menurut Triono (2018) air bersih merupakan air yang aman (sehat) dan baik untuk dikonsumsi makhluk hidup, diantaranya tidak memiliki warna, tidak berbau, dan memiliki rasa yang segar. Mengingat betapa pentingnya air bersih untuk kebutuhan manusia dalam kehidupan sehari-hari maka kualitas air harus memenuhi beberapa persyaratan fisik dan persyaratan kimiawi yaitu :

##### **a. Syarat fisik**

Air harus bersih dan tidak keruh, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa.



b. Syarat kimiawi

Syarat kimiawi yaitu tidak mengandung bahan kimiawi yang mengandung racun, tidak mengandung zat kimiawi yang berlebihan, cukup yodium, pH air antara 6,5-9,2.

**5. Air sumur**

Sumur gali merupakan sumber air bersih dan dipergunakan sebagai sarana untuk menampung air tanah dari akuifer, biasanya dipergunakan untuk sumber air sebanyak minimal 400 liter setiap hari dalam suatu keluarga, dibuat dengan cara menggali tanah. Sumur gali merupakan salah satu sumber air tertua di dunia yang masih dipakai oleh masyarakat sampai saat sekarang ini. Sumur gali menyediakan air yang berasal dari tanah yang dekat dengan permukaan. Air tanah merupakan sumber utama cadangan air tawar yang bekerja dalam siklus hidrostatik. Air tanah terdapat dalam batuan yang berada di bawah permukaan tanah meliputi keterdapatannya, penyebaran dan pergerakan air tanah terkait kondisi geologi suatu daerah. Formasi batuan yang mengandung air bertindak sebagai penyalur atau reservoir. Air tanah disediakan untuk konsumsi manusia, pertanian, industri dan banyak ekosistem yang bergantung pada air tanah (Suharti 2016).

**6. Pencemaran air**

Masuknya makhluk hidup, zat, energi dan komponen lain ke dalam air yang menyebabkan menurunnya kualitas air sehingga air tidak berfungsi sesuai dengan kegunaannya. Menurut Kristanto (2020), pencemaran air terjadi karena penyimpangan sifat-sifat dari keadaan normal air, seperti

tercemar oleh komponen anorganik diantaranya seperti logam berat yang berbahaya. Proses pencemaran yang terjadi pada air ini bisa terjadi secara langsung maupun secara tidak langsung. Pencemaran air terjadi pada sumber-sumber air seperti danau, sungai, laut dan air tanah yang disebabkan oleh aktivitas manusia. Air dikatakan tercemar jika tidak dapat digunakan sesuai dengan fungsinya. Walaupun fenomena alam, seperti gunung meletus, pertumbuhan gulma yang sangat cepat, badai dan gempa bumi merupakan penyebab utama perubahan kualitas air, namun fenomena tersebut tidak dapat disalahkan sebagai penyebab pencemaran air. Pencemaran ini dapat disebabkan oleh limbah industri, perumahan, pertanian, rumah tangga, industri, dan penangkapan ikan dengan menggunakan racun. Polutan industri antara lain polutan organik (limbah cair), polutan anorganik (padatan, logam berat), sisa bahan bakar, tumpaham minyak tanah dan oli merupakan sumber utama pencemaran air, terutama air tanah.

## **7. Penyaringan**

Menurut Ernawati (2013), penyaringan merupakan suatu cara pengolahan sifat fisik air untuk memenuhi standar fisik air minum yang meliputi bau, rasa, tingkat kejernihan, dan warnanya. Hal ini dilakukan untuk memisahkan padatan yang terlarut dalam air. Media yang digunakan untuk penyaringan harus memiliki pori pori yang berukuran sesuai dengan padatan yang akan melalui proses penyaringan ini. Biasanya bahan yang digunakan sebagai bahan filter diantaranya adalah pasir, ijuk, arang, kerikil

dan batu. Penyaringan sering juga disebut dengan filtrasi, filtrasi sendiri adalah suatu operasi pemisahan campuran antara padatan dan cairan dengan melewati umpan (padatan+cairan) melalui medium penyaring. Proses filtrasi banyak dilakukan di industri, misalnya pada pemurnian air minum, pemisahan kristal-kristal garam dari cairan induknya, pabrik kertas dan lain-lain. Untuk semua proses filtrasi, umpan mengalir disebabkan adanya tenaga dorong berupa beda tekanan, sebagai contoh adalah akibat gravitasi atau tenaga putar. Secara umum filtrasi dilakukan bila jumlah padatan dalam suspensi relatif lebih kecil dibandingkan zat cairnya.

#### 8. Karbon aktif

Karbon aktif merupakan suatu *adsorben* yang digunakan untuk proses penjernihan air, karbon aktif dapat menghilangkan bau dan polutan sehingga dapat meningkatkan kualitas air menjadi air yang layak untuk dikonsumsi.



Gambar 2.1 Karbon aktif

Karbon aktif merupakan bahan karbon dengan struktur *amorf* dan luas permukaannya yang besar serta tingkat porositas yang tinggi, karbon aktif

juga mengandung *micropori*, *mesopore*, dan *macropori* yang merupakan struktur penting dalam *adsorben*. Karbon aktif telah diakui memiliki peran penting dalam *adsorben* dan banyak digunakan untuk pengolahan air dan air limbah di dunia (Alfi, Lubis, and Nasution 2020).

## 9. Pasir silika

Menurut Ningrum (2020), pasir sendiri mengandung mineral kuarsa yang mengandung silika ( $SiO^2$ ), pasir silika mengandung kekerasan 7 skala Mohs, pasir silika berfungsi untuk menyaring lumpur dan bahan pengotor air lainnya.



Gambar 2.2 Pasir silika

Pasir silika berasal dari pelapukan batuan yang mengandung mineral utama seperti kuarsa dan *feldspar*. Hasil dari pelapukan tersebut biasanya berada ditepi sungai, danau atau laut, sedangkan kuarsa itu sendiri merupakan bahan galian yang terdiri atas kristal kristal silika ( $SiO^2$ ) dan

mengandung senyawa gabungan dari  $SiO_2$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $Al_2O_3$ ,  $TiO_2$ ,  $CaO$ ,  $MgO$ , dan  $K_2O$ .

## 10. Ijuk

Ijuk merupakan serat alam yang mungkin tidak banyak masyarakat mengetahuinya, ijuk sendiri lebih istimewa dibandingkan dengan serat lainnya. Ijuk (injuk) adalah serabut hitam dan keras yang melindungi pangkal dari pelepah daun enau atau daun aren (*Arenga pinnata*) yang meliputi dari bawah sampai atas batang aren.



Gambar 2.3 Ijuk

Fungsi dari ijuk (serabut pelepah aren) bagi proses filtrasi air guna untuk menyaring kotoran-kotoran halus yang ada pada air sebelum proses filtrasi, dengan membuat lapisan pasir silika, ijuk, arang aktif, dan pasir. Juga sebagai media penahan pasir silika sehingga tidak lolos ke lapisan bawahnya (Sutikno, 2017).

### 11. *Autodesk inventor*

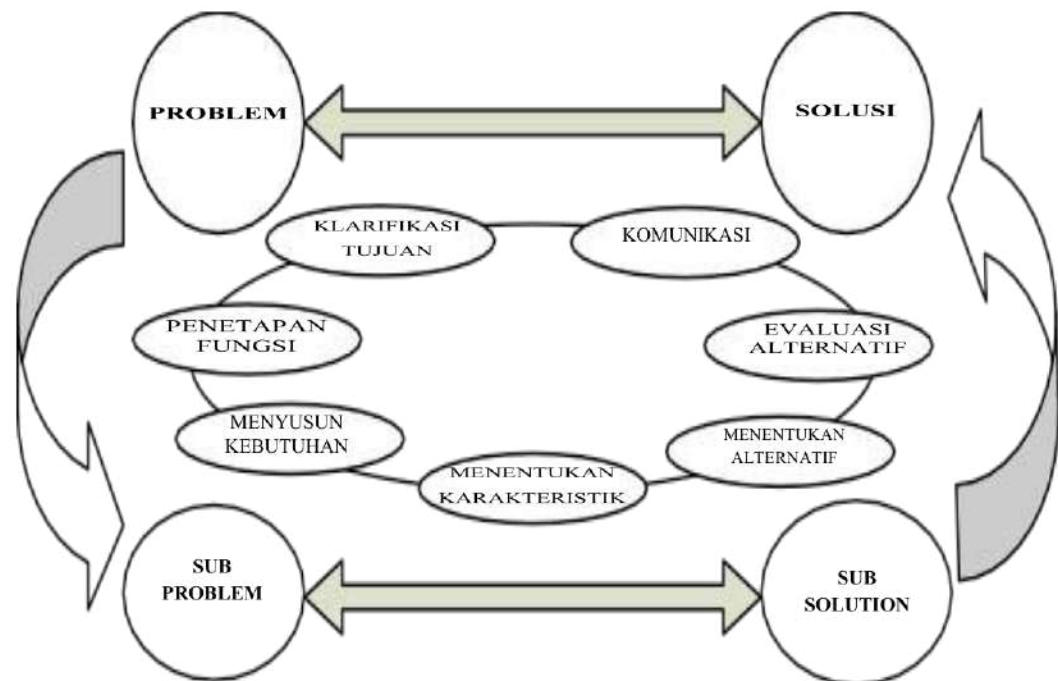
Menurut Suardi et al (2017) merancang sebuah produk yang diinginkan menggunakan perangkat lunak *Computer Aided Design (CAD)* yang merupakan teknik atau metode dalam proses mendesain, perangkat lunak yang mendukung *CAD* diantaranya : *AutoCad, Autodesk Inventor, Solidwork*, dll. Perancangan menggunakan *Autodesk inventor* mempunyai beberapa kelebihan yang dimiliki *Autodesk Inventor* diantaranya:

- a. Memiliki kemampuan *parametic solid modeling* (mudah dalam desain dan *editing modeling solid/3D*).
- b. Memiliki kemampuan *Animation*.
- c. Memiliki kemampuan *Automatic Create Technical 2D Drawing*.
- d. *Adaptive* (menganalisa gesekan/*crass* pada *part* dan dapat menyesuaikan sendiri).

*Autodesk inventor* mampu menganalisa kekuatan dari sebuah material, penggambaran 3D lebih banyak keunggulan disbanding 2D seperti dapat menghemat waktu dalam pembuatan prototipe, serta tingkat akurasi yang tepat.

### 12. *Nigel cross*

*Nigel cross* merupakan seorang peneliti desain dan pendidik yang membuat suatu produk dengan sebuah rancangan. Menurut Khannan (2018), dalam melakukan penelitian atau perancangan produk dengan menggunakan metode *nigel cross* diperlukan beberapa proses perancangan, dari beberapa proses perancangan tersebut dapat menghasilkan rancangan awal sebuah produk yang diinginkan, seperti terlihat pada gambar berikut :



**Gambar 2.4 Langkah Langkah Perancangan Produk**

Sumber : (Khannan 2018)

Ada tujuh langkah langkah perancangan produk menurut *nigel cross* yang masing-masing mempunyai metode tersendiri (Khannan 2018), diantaranya :

a. Klarifikasi Tujuan

Hal yang paling penting dalam merancang adalah untuk memperjelas hasil tujuan yang diharapkan, metode yang digunakan adalah metode pohon tujuan, metode ini menunjukkan tujuan dan sasaran yang akan dicapai dengan beberapa hal yang dipertimbangkan. Berikut beberapa langkah pembuatan pohon tujuan :

- 1) Membuat daftar tujuan perancangan.
- 2) Menyusun daftar dalam urutan tujuan mulai dari yang level tertinggi ke level terendah.

3) Menggambarkan sebuah gambar pohon tujuan untuk menunjukkan hubungan hierarki.

b. Penetapan Fungsi

Metode pohon tujuan dapat dilihat maksud 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.

c. Menyusun Kebutuhan

Setelah fungsi ditetapkan langkah berikutnya adalah menyusun kebutuhan bertujuan untuk membuat spesifikasi yang lebih akurat. Metode yang digunakan dalam langkah ini adalah metode Performance Specification Model, dengan mempertimbangkan beberapa prosedur diantaranya :

- 1) Mempertimbangkan tingkatan solusi yang berbeda dan dapat diimplementasikan.
- 2) Identifikasi alat dan bahan yang digunakan.

d. Menetapkan karakteristik

Langkah ini bertujuan untuk menentukan target yang akan dicapai oleh suatu produk guna memuaskan kebutuhan konsumen.

e. Pembangkitan Alternatif

Langkah ini berguna untuk menghasilkan solusi solusi rancangan alternatif, metode yang digunakan adalah metode Morphological



Chart. Metode ini memiliki tujuan untuk mendorong perancang dalam mencari atau mengidentifikasi kombinasi elemen baru untuk memperluas pencarian bagi solusi baru.

f. Evaluasi Alternatif

Alternatif yang sudah dihasilkan kemudian dievaluasikan guna memilih mana yang terbaik untuk perancangan sebuah produk, metode yang digunakan *weighed objective* untuk membandingkan nilai nilai bantu dari alternatif yang sudah direncanakan.

g. Rincian Perbaikan

Rincian perbaikan ini bertujuan untuk mengembangkan suatu produk, meningkatkan penampilannya, mengurangi berat, menurunkan biaya, dan mempertinggi daya tarik, langkah ini menggunakan metode teknik nilai yang bertujuan untuk meningkatkan nilai produk bagi pembeli dan mengurangi biaya bagi produsen. Adapun prosedur dari metode ini sebagai berikut :

- 1) Menentukan nilai dari fungsi yang diidentifikasi yang menjadi hal yang paling diperhatikan bagi pelanggan.
- 2) Menentukan biaya komponen setelah bahan produk selesai.
- 3) Mencari cara mengurangi biaya keluar tanpa menurunkan kualitas atau nilai dari suatu produk dan menambah nilai suatu produk tanpa memperbesar biaya yang diperlukan.

### 13. Pengambilan Sampel

Pembicaraan mengenai penentuan sampel dalam suatu studi, tak terlepas dengan istilah populasi dan sampel. Populasi dan sampel merupakan dua hal yang tidak terlepas. Populasi merupakan wilayah generalisasi atau keseluruhan dari sesuatu yang sedang dipelajari karakteristiknya. Sampel merupakan bagian dari populasi (Ramadhani Khija, Ludovick Uttoh 2015). Jadi sampel adalah sebagian dari keseluruhan obyek yang akan diteliti atau dievaluasi yang memiliki karakteristik tertentu dari sebuah populasi. Cara menentukan sampel disebut dengan teknik sampling atau teknik penyampelan. Berikut ini merupakan langkah-langkah menentukan sampel :

a. Menentukan ukuran sampel

Sebelum mengambil sampel, terlebih dahulu harus ditentukan berapa ukuran sampel yang akan digunakan dalam suatu studi

b. Menentukan kriteria sampel

Suatu studi dengan menggunakan sampel yang mewakili populasi akan memberikan hasil yang mempunyai kemampuan untuk digeneralisasikan atau diberlakukan secara umum kepada populasinya.

c. Teknik-teknik pengambilan sampel

Berikut ini merupakan teknik-teknik pengambilan sampel :

1) *Probability Sampling*

*Probability sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang memberikan peluang yang sama bagi setiap unsur (anggota)

populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel. Teknik ini merupakan teknik yang memungkinkan peneliti atau evaluator untuk membuat generalisasi dari karakteristik sampel menjadi karakteristik populasi.

2) *Non Probability Sampling*

*Non probability sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang atau kesempatan sama bagi setiap unsur atau anggota populasi yang dipilih menjadi sampel. Teknik pengambilan sampel ini diantaranya *sampling incidental*, *sampling bertujuan*, *sampling bola salju (snowball sampling)*, dan *sampling kuota*. *Non probability sampling* ini tidak bisa digunakan untuk membuat generalisasi.

#### 14. Pengujian Sampel

a. Uji validitas

Uji validitas adalah ketepatan atau kecermatan suatu instrument dalam pengukuran (Kasira 2019). Dalam pengujian instrumen pengumpulan data, validitas dibedakan menjadi validitas factor dan validitas item. Validitas faktor diukur bila item yang disusun menggunakan lebih dari satu faktor (antara faktor satu dengan yang lain ada kesamaan. Pengukuran validitas faktor ini dengan cara mengkorelasikan antara skor faktor (penjumlahan item dalam satu faktor) dengan skor total factor. Pengukuran validitas item dengan cara mengkorelasikan antara skor item dengan skor total item.

Validitas item ditunjukkan dengan adanya korelasi atau dukungan terhadap item total (skor total). Bila kita menggunakan lebih dari satu faktor, berarti pengujian validitas item dengan cara mengkorelasikan antara skor item dengan skor faktor, kemudian dilanjutkan mengkorelasikan antara item dengan skor total faktor (penjumlahan dari beberapa faktor). Dari hasil perhitungan korelasi akan di dapat suatu koefisien korelasi yang digunakan untuk mengukur tingkat validitas suatu item dan menentukan apakah suatu item layak digunakan atau tidak. Dalam menentukan layak atau tidaknya suatu item yang digunakan, biasanya digunakan uji signifikansi valid jika berkorelasi signifikan terhadap skor total. Berikut ini adalah rumus dari uji validitas :

$$r_{xy} = \frac{n\sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\{n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2\} \{n\sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2\}}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi

$n$  = jumlah responden uji coba

$X$  = skor tiap item

$Y$  = skor seluruh item responden uji coba

#### b. Uji realibilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat pengukur yang digunakan dapat diandalkan dan tetap konsisten jika pengukuran tersebut diulang (Kasira 2019). Ada

beberapa metode pengujian reliabilitas di antaranya metode tes ulang, formula Flanagan, Cronbach's Alpha, metode formula KR (Kuder-Richardson)-20, KR – 21, dan metode Anova Hoyt. Metode yang sering digunakan dalam penelitian adalah metode Cronbach's Alpha. Metode ini sangat cocok digunakan pada skor dikotomi (0 dan 1) dan akan menghasilkan perhitungan yang setara dengan menggunakan metode KR-20 dan Anova Hoyt. Reliabilitas berarti dapat dipercaya” Artinya, instrumen dapat memberikan hasil yang tepat. Alat ukur instrument dikategorikan reliabel jika menunjukkan konstanta hasil pengukuran dan mempunyai ketetapan hasil pengukuran sehingga terbukti bahwa alat ukur itu benar-benar dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya. Berikut ini adalah rumus dari uji reliabilitas :

$$r_{11} = \frac{2r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}{1 + r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}$$

Kategori koefisien reliabilitas

0,80 < r<sub>11</sub> ≤ 1,00 reliabilitas sangat tinggi.

0,60 < r<sub>11</sub> ≤ 0,80 reliabilitas tinggi.

0,40 < r<sub>11</sub> ≤ 0,60 reliabilitas sedang.

0,20 < r<sub>11</sub> ≤ 0,40 reliabilitas rendah.

-1,00 ≤ r<sub>11</sub> ≤ 0,20 reliabilitas sangat rendah (tidak reliable).

## BAB III

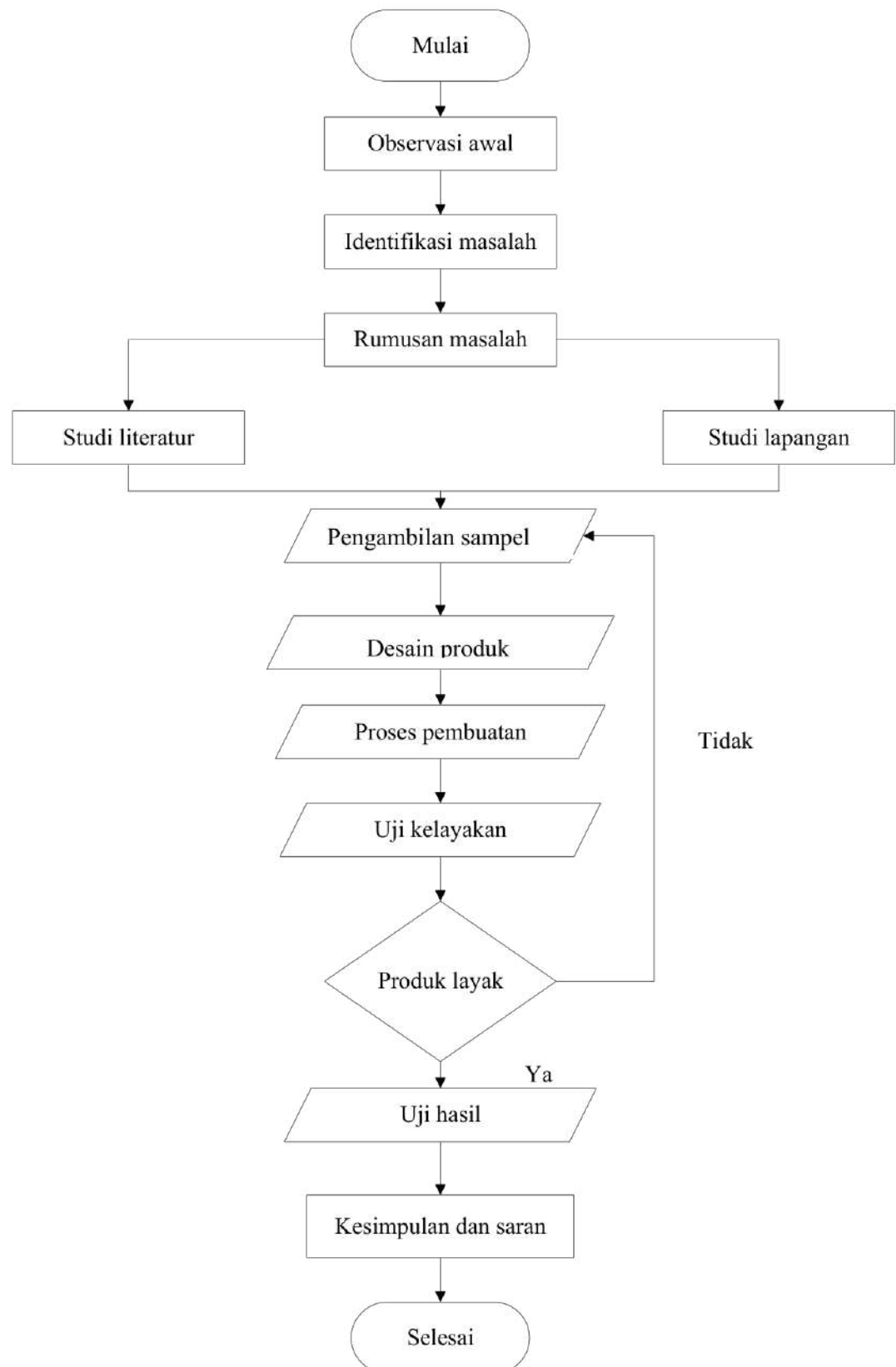
### METODE PENELITIAN

#### A. Prosedur Penelitian

Pada metodologi penelitian menguraikan seluruh kegiatan yang dilaksanakan selama penelitian berlangsung, dari awal proses penelitian sampai akhir dan hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut. Setiap tahapan dalam metode penelitian merupakan bagian yang menentukan tahapan berikutnya sehingga harus dilakukan dengan tepat dan cermat.

Penelitian rancang bangun alat penjernih air *portable* memiliki beberapa tahapan yaitu perancangan dan pengumpulan sampel air dari beberapa air tanah (sumur) pada masyarakat Dusun Kampung Baru, menggunakan metode *nigel cross* untuk pengolahan data, dan yang terakhir untuk menentukan kelayakan air yang telah di filtrasi dengan pengukuran pH dan karakteristik fisik air.

Metodologi penelitian ini disajikan dalam bentuk *Flowchart*, adapun langkah langkah penelitian ini sebagai berikut :



Gambar 3.1 *Flowchart*

## B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Dusun Kampung Baru Desa Salo Timur, Kecamatan Salo, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Waktu penelitian dimulai dari pengambilan sampai pengolahan data yang dilaksanakan pada awal bulan Mei 2022. Sampel air diambil dari beberapa rumah warga Dusun Kampung Baru yang keadaan air sumurnya tidak layak konsumsi baik dari segi karakteristik fisik air.

## C. Desain Produk

Desain alat penjernih air ini dirancang lebih efektif dan efisien dalam bentuk *portable* agar lebih mudah untuk dipindahkan serta biaya yang tidak begitu tinggi dalam pembuatan maupun perawatannya. Perancangan alat penjernih air *portable* ini memiliki beberapa hal yang harus dipertimbangkan agar produk jadi lebih efisien, yaitu ; menghasilkan air yang layak konsumsi baik dari segi karakteristik fisik air maupun pH air. Biaya pembuatan dan perawatan yang lebih murah. Gambaran dimensi rancangan alat penjernih air *portable* ini akan dibuat menggunakan *Autodesk Inventor*.



Gambar 3.2 Desain Filter Housing





Gambar 3.3 *Cartridge Filter*

#### **D. Metode Pengumpulan Data**

Adapun tahap pengumpulan data yang digunakan adalah :

##### 1. Data 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.

##### 2. 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.

#### **E. Pengolahan Data Perancangan**

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 :

##### 1. 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.

##### 2. 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.

3. 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.

4. Tahap Penentuan Karakteristik

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

5. 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.

6. 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.

#### **F. Proses Pembuatan Alat Penjernih Air *Portable***

##### 1. Membuat *desain* produk

Berdasarkan hasil dari pengamatan yang dilakukan peneliti mengenai kondisi air sumur dari warga Dusun Kampung Baru, peneliti melakukan pembuatan rancangan menggunakan *software Autodesk inventor*.

##### 2. Mempersiapkan alat dan bahan

Mempersiapkan alat-alat dan bahan yang akan digunakan dan diperlukan untuk melakukan pembuatan alat penjernih air *portable*.

##### 3. Melakukan perakitan *filter housing*

Merakit *filter housing* sebagai rumah dari *cartridge* yang akan digunakan.

##### 4. Melakukan pemasangan pipa $\frac{3}{4}$ inci.

Pemasangan pipa pada pada *filter housing* baik di *output* maupun *input* sebagai aliran utama.

##### 5. Melakukan pengisian *catridge* dari rumah *filter*

Pengisian *catridge filter* dengan bahan-bahan penjernih seperti karbon aktif, pasir silika, dan ijuk.

##### 6. Pemasangan *filter housing* pada kedudukan

Pemasangan *filter housing* pada kedudukan untuk membuat kedudukan agar lebih bagus dan kokoh.

##### 7. Melakukan uji coba

Perakitan alat penjernih air *portable* selesai, maka tahap selanjutnya adalah melakukan uji coba hasil dari air sebelum filtrasi sampai setelah filtrasi. Hasil dari air tersebut akan diuji dengan pH meter

#### **G. Alat Bahan Perancangan dan Pembuatan**

##### 1. Alat perancangan :

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan yaitu :

- a. Laptop
- b. *Software Autodesk Inventor*
- c. *Software SPSS 16.0*
- d. *Microsoft Visio 2007*
- e. *Microsoft Word 2016*

##### 2. Bahan Perancangan

Adapun bahan perancang yang diperlukan yaitu :

- a. Data kuesioner
- b. Kertas dan alat tulis

Adapun adalah alat dan bahan yang digunakan untuk pembuatan alat penjernih air *portable* ini yaitu :

##### 1. Alat Pembuatan

- a. Trafo las listrik

Mesin las adalah peralatan yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi panas.



**Gambar 3.4 Trafo Las Listrik**

b. Kabel masa

Kabel massa adalah kabel yang berfungsi untuk mengalirkan arus listrik dari mesin las ke benda kerja atau logam induk.



**Gambar 3.5 Kabel Masa**

c. Klem masa

Klem massa adalah alat yang digunakan sebagai alat penghubung kabel massa ke logam induk.



**Gambar 3.6 Klem Masa**

d. Kabel elektroda

Kabel elektroda adalah kabel berfungsi mengalirkan arus listrik dari mesin las ke *holder* atau ke elektroda yang akan membuat busur listrik menyala ketika disentuhkan ke benda kerja.



Gambar 3.7 Kabel Elektroda

e. Elektroda

Elektroda adalah suatu material yang digunakan dalam pengelasan listrik yang berfungsi sebagai pembakar yang akan menimbulkan busur nyala.



Gambar 3.8 Elektroda

f. *Holder*

*Holder* adalah alat yang berfungsi sebagai pemegang kawat las (elektroda) saat digunakan *welder* untuk proses pengelasan. *Holder* harus terbuat dari bahan yang memiliki ketahanan panas tinggi.



Gambar 3.9 Holder

g. Palu las

Palu las biasanya digunakan untuk membersihkan hasil pengelasan dari kerak las (*slag*).



Gambar 3.10 Palu Las

h. Sikat baja

Sikat baja adalah sikat khusus yang digunakan untuk membersihkan permukaan benda yang akan dilas dari zat pengotor seperti karat, oli dan pengotor lainnya.



Gambar 3.11 Sikat Baja



i. Gerinda

Gerinda adalah salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah/memotong ataupun menggerus benda kerja dengan tujuan atau kebutuhan tertentu.



Gambar 3.12 Gerinda

j. Kuas

Kuas adalah benda yang terdiri dari kayu kecil dengan salah satu ujungnya terdapat bulu halus. Kuas biasa digunakan untuk keperluan melukis dan mengecat.



Gambar 3.13 Kuas

k. pH meter

adalah alat yang digunakan untuk mengukur tingkat asam-basa suatu larutan. Alat ini digunakan di laboratorium untuk mengukur derajat keasaman (pH) suatu larutan, apakah larutan tersebut tergolong asam, basa atau netral.



Gambar 3.14 pH meter

## 2. Bahan Pembuatan

### a. Besi siku

merupakan bahan konstruksi berupa batang besi yang berbentuk siku atau berukuran 90 derajat.



Gambar 3.15 Besi Siku

### b. Cartridge filter

Salah satu komponen yang sangat mendukung dalam proses penyaringan air minum isi ulang karena berfungsi sebagai penyaring partikel dalam air.



Gambar 3.16 Cartridge Filter

c. *Filter housing*

Tabung yang berfungsi untuk menempatkan *cartridge filter* untuk proses filtrasi.



Gambar 3.17 Filter Housing

d. Sambungan pipa

Komponen yang berfungsi untuk menyambung pipa



Gambar 3.18 Sambungan Pipa

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam proses perancangan dan pembuatan alat penjernih air portable. Pengumpulan data dilakukan dengan cara memberikan kuesioner kepada responden yang mengalami kesulitan akan air sumur yang bersih (layak dikonsumsi). Responden yang dipilih untuk dijadikan sampel berjumlah 25 sampel dari 42 rumah, pemilihan sampel berdasarkan pada tingkat kekeruhan air yang dialami masyarakat, dari 42 rumah yang mengalami kekeruhan air tingkat tinggi adalah berjumlah 25 rumah.



Gambar 4.1 Penyebaran Kueioner Pada Warga

Teknik yang dipakai pada penelitian ini adalah teknik *probability sampling*, karena memberikan peluang yang sama bagi setiap unsur anggota populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel. Penyebaran kuesioner ini bertujuan untuk mengetahui keinginan masyarakat akan sebuah produk yang dibuat oleh peneliti

agar hasil dari produk yang dibuat bisa memenuhi kebutuhan masyarakat yang kesulitan air bersih khususnya di Dusun Kampung Baru Desa Salo Timur. Kuesioner ini disajikan sebagai berikut :

### Identitas Responden

Nama : \_\_\_\_\_ Pekerjaan : \_\_\_\_\_

Usia : \_\_\_\_\_

Petunjuk pengisian :

Jawablah pertanyaan dibawah ini, yang menyangkut harapan anda dalam memilih alat penjernih air yang diinginkan dengan memberi tanda silang ( × ) dikolom yang sesuai dengan ketentuan sebagai berikut :

- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| 1. Sangat tidak penting | 4. Penting        |
| 2. Tidak Penting        | 5. Sangat penting |
| 3. Cukup Penting        |                   |

**Tabel 4.1 Kuesioner**

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Bisa dipindahkan					
2.	Tidak memakan banyak tempat					
3.	Daya tahan yang tinggi					
4.	Bobot yang ringan					
5.	Bahan bahan yang digunakan (pilih salah satu)					
	Karbon + Pasir Silika + Ijuk					
	Karbon + Pasir Silika + Kerikil					
	Karbon + Pasir Silika + Sekam					
6.	Cara Perawatan yang mudah					
7.	Bahan yang mudah didapatkan					
	Selain pertanyaan tersebut, adakah kriteria atau spesifikasi lain yang belum disebutkan sesuai dengan harapan anda ? jika ada sebutkan spesifikasi tersebut dibawah ini :					

Hasil dari kuesioner kemudian diolah untuk menentukan validitas dan reliabilitas dari data kuesioner tersebut menggunakan Microsoft Excel dan SPSS.

Hasil dari data kuesioner di atas sebagai berikut :

**Tabel 4.2 Uji Validitas dan Reliabilitas**

No	X <sup>1</sup>	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>5</sup>	X <sup>6</sup>	X <sup>7</sup>	Total
1.	5	4	4	3	5	5	4	30
2.	4	4	4	4	4	4	4	28
3.	3	3	4	3	3	3	3	22
4.	4	4	4	4	4	4	4	28
5.	5	4	4	4	4	5	4	30
6.	4	5	4	3	3	4	5	28
7.	5	4	4	4	4	5	4	30
8.	4	5	5	4	4	4	5	31
9.	5	4	4	5	5	5	4	32
10.	4	4	5	5	5	4	4	31
11.	4	4	4	4	4	4	4	28
12.	4	3	4	3	3	4	3	24
13.	4	4	5	5	5	4	4	31
14.	5	4	4	4	4	5	4	30
15.	4	5	5	5	5	4	5	33
16.	3	5	4	4	4	3	3	26
17.	4	5	4	4	4	4	5	30
18.	5	4	4	4	4	5	4	30
19.	3	4	4	3	3	3	4	24
20.	5	5	4	4	4	5	5	32
21.	4	4	5	5	5	4	4	31
22.	4	5	4	3	5	4	5	30
23.	5	4	4	4	4	5	4	30
24.	4	3	4	5	5	4	3	28
25.	4	4	4	5	5	4	4	30

Keterangan :

$X^1$  = bobot nilai untuk pertanyaan pertama

$X^2$  = bobot nilai untuk pertanyaan kedua

$X^3$  = bobot nilai untuk pertanyaan ketiga

$X^4$  = bobot nilai untuk pertanyaan keempat

$X^5$  = bobot nilai untuk pertanyaan kelima

$X^6$  = bobot nilai untuk pertanyaan keenam

$X^7$  = bobot nilai untuk pertanyaan ketujuh

Hasil dari pengumpulan data kuesioner kemudian diolah untuk menentukan valid atau tidaknya sebuah kuesioner dan reliabilitas atau tidaknya sebuah kuesioner. Uji validitas kuesioner tersebut dinyatakan valid jika  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel berdasarkan uji signifikannya.

**Tabel 4.3 Validitas**

R hitung	0.64168	0.49071	0.44245	0.61282	0.71790	0.64168	0.62839
R tabel	0.3365	0.3365	0.3365	0.3365	0.3365	0.3365	0.3365
Validitas	Valid	valid	valid	valid	valid	Valid	valid
Varian	0.41666	0.39	0.16666	0.54	0.5	0.41666	0.41

Jumlah varian : 2.84

Total varian : 7.16

Uji reliabilitas pada kuesioner berguna untuk mengetahui tingkat konsistensi kuesioner yang digunakan peneliti, sehingga membuat kuesioner ini dapat dipercaya sebagai alat pengumpul data. Dasar keputusan dalam uji



reliabilitas cronbach alfa adalah jika nilai cronbach alfa  $> 0.70$  maka kuesioner dinyatakan reliabel dan jika nilai cronbach alfa  $< 0.70$  maka kuesioner dinyatakan tidak reliable atau tidak konsisten.

**Tabel 4.4 Reliabilitas**

Acuan	Cronbach alfa	pernyataan
0.7	0.703910615	Reliable

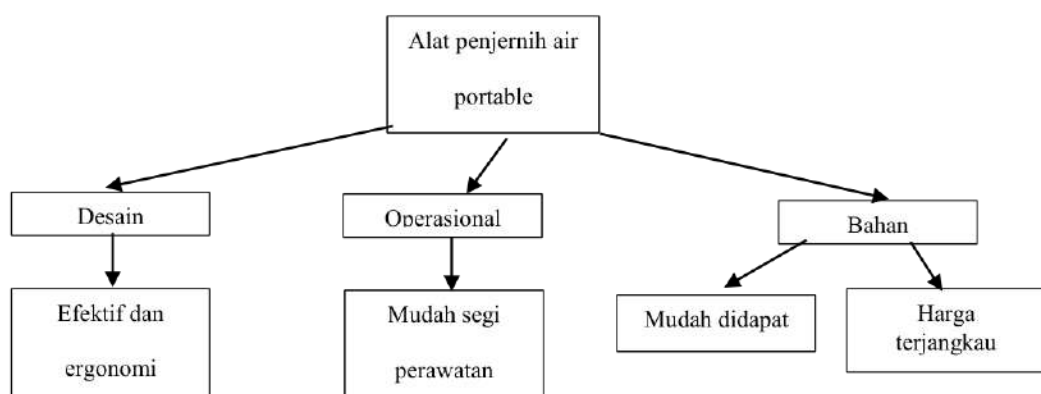
Hasil dari pengolahan kuesioner di atas menyatakan bahwa kuesioner yang telah disebarakan kepada 25 responden tersebut valid dan *reable*.

## B. Pengolahan Data

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

### 1. Klarifikasi Tujuan

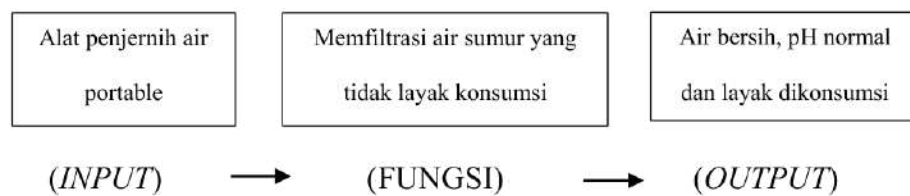
Klarifikasi tujuan dilakukan untuk menentukan tujuan perancangan , yaitu dengan membuat pohon tujuan, untuk menentukan apa saja tujuan yang harus dicapai oleh peneliti mulai dari rancangan sampai hasil dari produk yang dibuat.



**Gambar 4.2 Pohon Tujuan**

## 2. 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 :



## 3. 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 4.5 Menyusun Kebutuhan**

D atau W	Syarat
W	Tidak terlalu besar
W	Air hasil filtrasi jernih dan pH normal
W	Tidak memakan banyak tempat
D	Tidak perlu melakukan penggantian bahan
W	Mudah segi perawatan
D	Harga yang lebih murah

#### 4. 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.

#### 5. 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 4.6 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

#### 6. 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, bisa dilihat pada tabel 4.6

**Tabel 4.7 Alternatif Produk**

<b>Alternatif</b>	<b>Jumlah responden yang memilih</b>
Karbon + Pasir Silika + Ijuk	21
Karbon + Pasir Silika + Kerikil	3
Karbon + Pasir Silika + Sekam	1

### **C. Desain Produk**

Desain alat penjernih air ini dirancang lebih efektif dan efisien agar lebih mudah untuk memindahkahkan serta biaya yang tidak begitu tinggi dalam pembuatan maupun perawatannya. Desain ini dibuat dari data hasil kuesioner yang telah dibagikan kepada masyarakat, sehingga hasil dari produk alat penjernih air portable ini bisa memenuhi keinginan dan kebutuhan masyarakat. Gambaran dimensi rancangan alat penjernih air portable ini akan dibuat menggunakan software *Autodesk Inventor*.



Gambar 4.3 Desain alat penjernih air

Keterangan :

1. *Input*

Input merupakan tempat aliran air sebelum proses filtrasi, yang mana air pertama kali masuk melalui pipa menuju *filter housing* yang pertama dan melalui proses filtrasi hingga *filter housing* ketiga.

2. *Cartridge filter 1*

Cartridge filter 1 merupakan tempat dari bahan filtrasi yaitu diisi dengan karbon aktif yang bertujuan untuk menyerap zat – zat atau mineral yang mencemari air.

3. *Cartridge filter 2*

Cartridge filter 1 merupakan tempat dari bahan filtrasi yaitu diisi dengan pasir silika yang berfungsi untuk menghilangkan kandungan lumpur, tanah, partikel kecil dan sedimen pada air.

#### 4. *Cartridge filter 3*

Cartridge filter 1 merupakan tempat dari bahan filtrasi yaitu diisi dengan ijuk yang berfungsi untuk menyaring partikel yang lolos dari lapisan sebelumnya.

#### 5. *Output*

Output merupakan tempat aliran air keluar setelah air melalui proses filtrasi dari pertama masuk *filter housing* sampai akhir yaitu melalui karbon aktif, pasir silika dan ijuk.

### **D. Pembuatan Produk**

Proses pembuatan alat penjernih air ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu :

#### 1. Tahap Awal

Melakukan pengisian *cartridge filter* dengan bahan yang akan digunakan untuk filtrasi.



**Gambar 4.4** Pengisian cartridge filter

## 2. Tahap pembuatan

Tahap pembuatan yang pertama adalah melakukan pemotongan besi siku yang akan digunakan sebagai kedudukan alat penjernih air *portable* ini.



**Gambar 4.5 Pemotongan besi siku**

Setelah melakukan pemotongan besi siku tersebut langkah berikutnya adalah proses pengeboran pada besi siku untuk tempat mengunci pada kedudukan alat penjernih air *portable* ini.



**Gambar 4.6 pengeboran besi siku**

Setelah melakukan pengeboran untuk kedudukan dari produk ini, langkah selanjutnya adalah melakukan perakitan *filter housing*.



Gambar 4.7 perakitan *filter housing*

Setelah *filter housing* dirakit, langkah berikutnya adalah proses pengelasan besi siku untuk tempat mengunci pada kedudukan alat penjernih air *portable* ini.



Gambar 4.8 pengelasan besi siku



Setelah pengelasan besi siku dilakukan, langkah berikutnya adalah pemasangan kedudukan alat penjernih air ini.



**Gambar 4.9** pemasangan kedudukan

Setelah kedudukan terpasang, langkah berikutnya adalah melakukan pemasangan *cartridge* filter pada kedudukan yang telah dibuat.



**Gambar 4.10** pemasangan filter housing pada kedudukan

3. Tahap uji coba dan penyelesaian akhir

Tahap uji coba produk alat penjernih air ini dilakukan dengan melakukan filtrasi air yang sebelumnya tidak layak konsumsi dari segi karakteristik fisik dan pH air normal.



**Gambar 4.11** pH air sebelum filtrasi

Sampel air diatas tidak layak untuk dikonsumsi dikarenakan pH dari air tersebut dibawah pH normal air yang layak untuk dikonsumsi yaitu 7-9 pH, dari segi karakteristik fisik air tersebut juga tidak jernih.



**Gambar 4.12 pH air setelah filtrasi**

Sampel air di atas adalah hasil dari air setelah proses filtrasi, air diatas sudah layak konsumsi dikarenakan pH air sudah dalam keadaan normal setelah proses filtrasi yaitu 7-9 pH. Segi karakteristik fisik dari air tersebut juga sudah jernih (tidak berwarna).

Pengujian pada air ini dilakukan dengan mengukur pH air setelah filtrasi selama 5 hari untuk mengamati perubahan pH yang terjadi pada air. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 4.8 di bawah ini

**Tabel 4.8 Data Pengujian pH**

No	Hari	pH
1.	Hari pertama	7,84
2.	Hari kedua	7,80
3.	Hari ketiga	7,88
4.	Hari keempat	7,70
5.	Hari kelima	7,66



Gambar 4.13 sebelum proses filtrasi



Gambar 4.14 sesudah melalui proses filtrasi

Pengujian sampel dilakukan pada beberapa sampel air dari beberapa rumah masyarakat. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan pH dari setiap sampel sebelum dan sesudah dilakukan filtrasi, berikut data dari pengujian beberapa sampel air di Dusun Kampung Baru Desa Salo :

Tabel 4.9 Hasil Uji Sampel

No	Sampel	pH sebelum filtrasi	pH sesudah filtrasi
1.	Sampel 1	5,07	7,51
2.	Sampel 2	5,02	7,91
3.	Sampel 3	5,40	7,73
4.	Sampel 4	5,43	7,03
5.	Sampel 5	4,95	7,10

Hasil pengujian dari beberapa sampel diatas dapat dilihat bahwa pH air sebelum dan sesudah filtrasi ada perubahan, hasil dari pengujian dapat

disimpulkan pH air sebelum dan sesudah filtrasi mengalami kenaikan dalam memenuhi standar konsumsi pH normal air yaitu 7-9 pH.

Hasil dari pengujian sampel air dari hasil filtrasi menyatakan air tersebut mengalami kenaikan pH, pengujian berikutnya dilakukan terhadap air yang pH nya telah mencapai standar minimal konsumsi. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah air yang pH nya sudah memenuhi standar konsumsi mengalami kenaikan pH seperti air yang pH nya dibawah standar konsumsi diatas.



**Gambar 4.15** pengujian filtrasi air pH standar

Sampel air pada gambar di atas dapat dilihat bahwa pH air yang sudah normal jika dilakukan filtrasi lagi juga mengalami kenaikan pH, kenaikan pH yang dialami air yang sebelumnya sudah pH normal tidak begitu tinggi, yaitu dari 7.92 menjadi 8.03 pH.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **A. KESIMPULAN**

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.

#### **B. SARAN**

Penelitian selanjutnya diharapkan untuk melakukan pengumpulan data pada sampel air dengan masalah yang lebih kompleks dan lebih banyak agar dapat menciptakan alat penjernih air yang lebih efisien dan lebih baik lagi sehingga bisa dipakai oleh masyarakat

## DAFTAR PUSTAKA

- 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, Iudovick Uttoh, Maimuna K. Tarishi. 2015. "Teknik Pengambilan Sampel." *Ekp* 13(3):1576–80.
- Sasongko, Endar 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 Tengah 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.