

**JARINGAN PIPA DAN PENJERNIH AIR UNTUK  
MEMBANTU PENANGANAN KEKERINGAN DI  
KABUPATEN REMBANG  
TUGAS AKHIR**

**Disusun Dalam Rangka Memenuhi Persyaratan Penyelesaian  
Pendidikan Program Sarjana Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik  
Sipil Universitas Islam Sultan Agung**

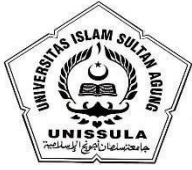


Oleh :

**CHUSNA AULA ALVIN**

(30201604386)

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG  
2021**



**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG ( UNISSULA )  
FAKULTAS TEKNIK**

Jalan Raya Kaligawe KM. 4 Po. BOX 1054 Telp.(024)6583584 Ext.507  
Semarang 50112

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**JARINGAN PIPA DAN PENJERNIH AIR UNTUK**  
**MEMBANTU PENANGANAN KEKERINGAN DI**  
**KABUPATEN REMBANG**



**Chusna Aula Alvin**

30201604386

Telah disetujui pada tanggal: .....

Oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

  
Prof. Dr. Ir. S. Imam Wahyudi, DEA

  
Dra. Hj. Nafiah, MSi,

Disahkan,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik UNISSULA

  
M. Rusli Ahyar ST., M.Eng

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunianya yang diberikan kepada saya hingga saat ini. Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Orang tua saya tercinta Ayah **Khoeron, S.Ag, M.PdI** dan Ibu **Dewi Ambarwati, S.H** yang selalu memberikan dukungan moril dan materil serta doa yang tak terhingga.
2. Adik saya tersayang **Fairuz Kintan Nadhira** yang selalu sabar memberikan dukungan.
3. Bapak **Prof. Dr. Ir. S. Imam Wahyudi, DEA** dosen pembimbing yang tidak pernah lelah memberikan ilmunya serta memberikan arahan semangat dan dorongan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ibu **Dra. Hj. Nafiah, Msi.** dosen pembimbing yang tidak pernah lelah memberikan ilmunya serta memberikan arahan semangat dan dorongan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Teknik Unissula yang telah memberikan ilmu, pengajaran, serta fasilitas selama berkuliah.
6. Sahabat-sahabat yang selalu support (Hanna, Wahyu, Sofian, Akbar, Agung, Diaz, Ferika, Koko, Sahal) yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan kepada saya, Terutama kepada Hanna yang selalu siap membantu saya.
7. Teman-teman Teknik Sipil 2016 dan Seluruh KMFT Unissula yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.
8. Almamater kebanggaanku Fakultas Teknik Unissula.



*Chusna Aula Alvin*

**30201604386**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda-tangan dibawah ini :

Nama : Chusna Aula Alvin

NIM : 30201604386

Judul : Jaringan Pipa Dan Penjernih Air Untuk Membantu Penanganan Kekeringan Di Kabupaten Rembang

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli saya sendiri. Saya tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan-bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijasah pada perguruan tinggi.

Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Demikian pernyataan ini saya buat.

Semarang, Juli 2021

Yang membuat pernyataan,



Chusna Aula Alvin



## HALAMAN MOTTO

**“Waktu bagaikan pedang. Jika engkau tidak memanfaatkannya dengan baik  
(untuk memotong) maka ia akan memanfaatkanmu (dipotong).”**

**(HR. Muslim)**

**“Dialah Allah yang Menciptakan, yang Mengadakan, yang Membentuk  
rupa, yang Mempunyai Asmaul Husna. Bertasbih kepadaNya apa yang ada  
dilangit dan bumi. Dan dialah yang Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana.”**

**(QR. Al-Hasyr:24)**

**“Dan tidaklah Aku ciptakan jin dan manusia melainkan untuk menyembah  
kepadaKu.”**

**(QS. Adz-Zariyat:56)**

**“Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu  
dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah  
Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.”**

**(QS. Al-Mujadilah:11)**

**“Jangan mencari yang terbaik, tetapi berusahalah untuk menjadi yang  
terbaik”**

**(Chusna Aula Alvin)**

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT kami ucapkan, karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Jaringan Penjernih Air untuk Membantu Penanganan Keringan di Kabupaten Rembang”. Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Sarjana Teknik Sipil di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. H. Rachmat Mudiyono, MT., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. S. Imam Wahyudi, DEA selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing kami menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan penuh kesabaran, pemikiran, kritik dan saran, serta dorongan semangat.
3. Ibu Dra. Nafiah, M.Si selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing kami menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan penuh kesabaran, pemikiran, kritik dan saran, serta dorongan semangat.
4. Orang tua, keluarga, serta sahabat-sahabah diberikan. at atas dukungan serta bantuan yang te
5. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
6. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari karena keterbatasan ilmu pengetahuan, kemampuan, dan pengalaman yang dimiliki maka dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan untuk menjadikannya lebih baik.

Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat kepada semua pihak yang memerlukannya. Amin.

Semarang, Juli 2021



Chusna Aula Alvin

## AFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSEMBAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	3
1.1 Latar belakang .....	3
1.2 Rumusan masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Batasan Masalah.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Definisi Kekeringan.....	9
2.1.1 Jenis-Jenis Kekeringan.....	10
2.1.2 Penyebab Kekeringan.....	11
2.2 Air Baku .....	13
2.2.1 Definisi Air Baku .....	13
2.2.2 Karakteristik Air Baku .....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Diagram Alur Skripsi .....	15
3.2 Alat Uji Penelitian dan Bahan Uji.....	17

3.3	Jenis Penelitian .....	18
3.4	Metode Pengumpulan Data .....	18
3.5	Prosedur Pembuatan Benda Uji.....	19
3.6	Prosedur Pengujian.....	21
3.7	Prosedur Perawatan Benda Uji ( <i>prototype</i> ).....	21
3.8	Metode Praktikum dan Pembahasan Alat Praktikum.....	22
3.8.1	Metode yang digunakan.....	22
BAB IV <u>ANALISA DAN PEMBAHASAN</u> .....		24
4.1	Hasil dan Analisa Jaringan Pipa Dan Penjernih Air Untuk Membantu Penanganan Kekeringan Di Kabupan Rembang.....	24
4.1.1	Langkah-langkah Penelitian .....	24
4.2	Hasil Analisa Kebutuhan Air Bersih Yang Diperlukan.....	29
4.2.1	Uji Kebutuhan Air .....	29
4.2.2	Uji Kebersihan Dan Kejernihan Air .....	30
4.3	Hasil Pengujian Prototype .....	32
4.3.1	Hasil Pengujian Air Untuk Kebutuhan.....	32
4.3.2	Hasil Pengujian Kejernihan Air.....	33
BAB V <u>PENUTUP</u> .....		35
5.1	Kesimpulan.....	35
5.2	Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA .....		37
LAMPIRAN.....		38



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Luas Wilayah Rata-rata Kekeringan Per Kecamatan di Kabupaten Rembang.....	19
Tabel 2 Karakteristik air baku yang sudah melalui proses filterasi .....	33



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	16
Gambar 3.2. Prototype 3D .....	20
Gambar 3.3 Prosedur perawatan .....	22



# JARINGAN PIPA DAN PENJERNIH AIR UNTUK MEMBANTU PENANGANAN KEKERINGAN DI KABUPATEN REMBANG

Oleh :

Chusna Aula Alvin<sup>1</sup>, Imam Wahyudi<sup>2</sup>, Nafiah<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Kekeringan lahan di Kabupaten Rembang adalah salah satu bencana yang mengakibatkan minimnya pasokan air untuk irigasi sawah, akibatnya seluas 11.067 Ha lahan pertanian menjadi kering dan terbengkalai. Untuk mencegah kekeringan lahan tersebut perlu adanya penanganan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara penanganan kekeringan dengan membuat alat penjernih air yang menggunakan bahan baku yang murah dan ramah lingkungan. Untuk membandingkan air baku sebelum dan sesudah melalui filterasi agar dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari.

Dengan demikian, hasil dari penelitian ini menyimpulkan bahwa air baku sebelum difilterasi tingkat kekeruhannya dan kandungan warna coklat kemerahannya sangat pekat, filter 2 lebih efektif dengan ketebalan arang aktif setinggi 20 cm, dapat menghasilkan produk air dengan kadar kekeruhan, warna dan TDS yang lebih baik, karena dengan semakin banyak media arang aktif semakin banyak kadar kekeruhan, warna dan TDS yang di adsorpsi oleh arang aktif. jaringan *prototype* penjernih air dapat membantu menjernihkan air dan meningkat kandungan TDS untuk kebutuhan sehari-hari.

**Kata Kunci : Jaringan Pipa, Filterasi Air**

## **PIPE NETWORKS AND WATER PURIFIERS TO HELP DROUGHT HANDLING IN REMBANG DISTRICT**

By :

Chusna Aula Alvin<sup>1</sup>, Imam Wahyudi<sup>2</sup>, Nafiah<sup>2</sup>

### **ABSTRACT**

Land drought in Rembang Regency is one of the disasters that results in a lack of water supply for irrigation of rice fields, resulting in 11,067 hectares of agricultural land becoming dry and abandoned. To prevent the land from drying out, it is necessary to handle it.

This study aims to find out how to deal with drought by making a water purifier that uses cheap and environmentally friendly raw materials. To compare raw water before and after it has been filtered so that it can be used for daily needs.

Thus, the results of this study concluded that the raw water prior to filtering had a high level of turbidity and a very thick reddish-brown color content, filter 2 was more effective with a thickness of activated charcoal as high as 20 cm, could produce water products with better turbidity, color and TDS levels, because the more activated charcoal media the more turbidity, color and TDS levels are adsorbed by the activated charcoal. water purifier prototype network can help purify water and increase the TDS content for daily needs.

**Keyword** : *pipeline, water filtration*

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar belakang**

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok sehari-hari bagi makhluk hidup di dunia ini. Tanpa adanya air kemungkinan tidak ada kehidupan di dunia ini. Semua makhluk hidup butuh air, bukan hanya manusia baik hewan dan tumbuhan juga memerlukan air untuk hidup. Bagi manusia air merupakan kebutuhan pokok untuk berbagai kepentingan, seperti : untuk keperluan rumah tangga, keperluan industri, keperluan perdagangan, keperluan peternakan, dan lain sebagainya.

Seiring berkembangnya zaman dan disertai bertambahnya jumlah penduduk di dunia ini menyebabkan pemanfaatan air semakin bertambah. Pemanfaatan air terutama air tanah yang meningkat secara terus menerus dapat menimbulkan dampak negatif bagi sumber air tanah itu sendiri dan lingkungannya. Jika kuantitas dan kualitas air tanah terus berkurang, maka akan memberikan dampak buruk baik sosial, ekonomi dan lingkungan hidup.

Meskipun di permukaan bumi ini sekitar 70% nya ditempati oleh air, namun 97% dari air tersebut berupa air asin yang tidak dapat dimanfaatkan langsung untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup di bumi ini. Jumlah yang tidak sedikit tersebut harus dihadapkan lagi dengan variasi musim dan ketimpangan spasial ketersediaan air. Indonesia merupakan negara yang memiliki dua musim yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Dari variasi musim inipun sedikit banyak menimbulkan ketimpangan spasial ketersediaan air. Pada musim penghujan beberapa daerah di Indonesia mengalami kelimpahan air yang sangat besar dibanding daerah yang lain yang mengakibatkan terjadinya musibah banjir dan kerusakan yang lain akibat banjir tersebut, sedangkan pada musim kemarau beberapa daerah mengalami kekeringan luar biasa yang mengakibatkan beberapa masalah seperti : menurunnya produktivitas

pertanian karena kekurangan air, krisis kekurangan air bersih untuk para penduduk, dan lain sebagainya.

Penggunaan air tanah yang terus meningkat harus diiringi dengan perencanaan pengelolaan yang baik. Hal ini dikarenakan pemanfaatan air tanah yang secara besar-besaran, namun tidak diimbangi dengan pengelolaan sumber air tanah yang baik, maka lambat laun keberadaan air tanah akan semakin punah dari muka bumi ini dan akan berdampak buruk bagi seluruh makhluk hidup.

Kekeringan lahan pada dasarnya disebabkan oleh kondisi hidrologi suatu daerah dalam kondisi air tidak seimbang. Kekeringan terjadi akibat dari distribusi hujan tidak merata pada suatu daerah. Ketidak merataan hujan ini akan mengakibatkan daerah yang memiliki curan hujan kecil akan mengalami ketidakseimbangan antara input dan output air. Selain faktor curah hujan, faktor lainnya yang ikut mempengaruhi tingkat kekeringan lahan adalah luasnya area yang tergolong dalam kategori lahan yang berpotensi kering hingga lahan yang sangat kering.

Menurut berita yang didapat dari stasiun radio di Kabupaten Rembang, kekeringan yang terjadi saat ini semakin meluas, kekeringan lahan terjadi tersebar merata pada setiap kecamatan di Kabupaten Rembang. Kepala Badan Kedaruratan dan Logistik pada Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Rembang juga menyebutkan sebelumnya hanya terdapat 10 desa yang terdampak bencana kekeringan pada tahun 2019, kemudian disusul 2 desa yang mengajukan tambahan air bersih karena diprediksi bencana kekeringan lahan akan berlangsung cukup lama mengingat rendahnya tingkat curah hujan pada bulan Juni hingga akhir tahun (Swastkasari & Nanulaitta, 2019).

Bencana kekeringan lahan yang terjadi di Kabupaten Rembang mengakibatkan minimnya pasokan air untuk irigasi sawah, akibatnya seluas 11.067Ha lahan pertanian menjadi kering dan terbenkakai. Saat ini banyak petani yang beralih menanam tanaman palawija atau tanaman

musiman sebagai ganti dari menanam padi. Petani hanya dapat mengandalkan musim penghujan agar dapat kembali menanam padi.

Dalam penelitian ini, penulis mencoba untuk menganalisa perkiraan berapa luas wilayah lahan disetiap kecamatan yang berpotensi mengalami kekeringan, berdasarkan parameter fungsional yang ada seperti ada seperti data citra landsat 8, data statistik Kabupaten Rembang, dan data curah hujan. Nantinya hasil yang didapat dapat dijadikan acuan oleh pemerintah setempat untuk dapat memaksimalkan lahan-lahan yang berpotensi mengalami kekeringan dengan cara yang efektif, serta dapat memprediksi berapa jumlah pasokan air bersih yang harus disiapkan dan dikirimkan pada setiap kecamatan setiap tahunnya.

Kabupaten Rembang terletak diujung timur Provinsi Jawa Tengah yang berbatasan langsung dengan Provinsi Jawa Timur. Secara astronomis Kabupaten Rembang terletak pada posisi lintang  $111^{\circ} 00' - 111^{\circ} 3'$  Bujur Timur dan  $6^{\circ} 30' - 7^{\circ} 6'$  Lintang Selatan. Batas-batas administratif wilayah Kabupaten Rembang yaitu Sebelah Utara Laut Jawa. Sebelah Timur adalah Kabupaten Tuban, Provinsi Jawa Timur. Sebelah Barat adalah Kabupaten Pati dan Sebelah Selatan adalah Kabupaten Blora. Kabupaten Rembang memiliki luas wilayah sebesar 101.408 Ha yang terbagi menjadi 14 kecamatan, 287 desa, dan 7 kelurahan. Kecamatan yang memiliki wilayah terluas yaitu kecamatan Sale 10.714 Ha, dan yang paling sempit adalah kecamatan Sluke 3.759 Ha (Swastkasari & Nanulaitta, 2019).

Sebagian besar wilayah Kabupaten Rembang berupa lahan kering. Lahan yang termasuk lahan bukan sawah 72.313 Ha, dan yang lain berupa sawah besar 29.095 Ha. Penggunaan lahan kering umumnya untuk perkebunan, sedangkan lahan sawah lebih banyak dipergunakan untuk pertanian dengan jenis pengairan teknis 2.210 Ha, pengairan setengah teknis 3.594 Ha, pengairan sederhana 2.569 Ha, dan tadah hujan 20.722 Ha. Setelah semua data statistik semua kecamatan diolah, didapatkanlah

perkiraan semua penjabaran luas wilayah pembagian penggunaan lahan di Kabupaten Rembang.

Penggunaan lahan di Kabupaten Rembang sangat bervariasi, mulai dari penggunaan lahan untuk permukiman, perkebunan, sawah, hutan, dan lain-lain. Namun penggunaan lahan di Kabupaten Rembang lebih didominasi dengan persawahan, tegalan, dan hutan. Berikut penjabarannya.

Dari hasil olahan data yang didapatkan maka dapat ditentukan variabel penentu untuk menghitung perkiraan penyebaran luas wilayah kekeringan di Kabupaten Rembang. Variabel yang dipakai adalah.

$X^1$  = Lahan yang tidak bervegetasi

$X^2$  = Lahan dengan tingkat kehijauan sangat rendah

$X^3$  = Lahan dengan tingkat kehijauan rendah

Kabupaten Rembang ber-iklim tropis. Musim panas disini memiliki curah hujan yang banyak, sedangkan musim dingin memiliki sangat sedikit. Klasifikasi iklim Koppen Geiger adalah Aw. Suhu rata-rata di Kabupaten Rembang adalah 25.7°C. Dalam setahun, curah hujan rata-rata adalah 1906 mm.

## 1.2 Rumusan masalah

Rumusan masalah dari penulisan tugas akhir ini adalah :

- a. Apa saja material alat penjernih air dan media filter yang digunakan untuk penjernih air baku
- b. Bagaimana mendapatkan air bersih dari air baku
- c. Bagaimana hasil perbandingan kualitas (Ph) dan nilai kemampuan absorpsi (TDS) yang didapatkan dari pengolahan air baku



### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

- a. Merangkai jaringan pipa penjernih air yang menggunakan media filter yang ramah lingkungan dan murah
- b. Membandingkan hasil percobaan air baku tentang nilai kualitas ph dan nilai kemampuan absorpsi (TDS) dari air baku yang dijernihkan

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penulisan tugas akhir ini adalah :

- a. Penelitian ini dilakukan dengan data yang ada pada di wilayah Kabupaten Rembang.
- b. Tinjauan Eksperimen alat dilakukan Fakultas Teknik UNISSULA.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Menanggulangi musibah kekeringan yang ada di Kabupaten Rembang.
2. Menyempurnakan air yang ada di daerah Rembang menjadi air yang bersih dan berkualitas dan dapat digunakan untuk kebutuhan sehari hari.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan Tugas akhir ini, penyusun membagi menjadi lima bab dengan sistematika sebagai berikut :

### BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, serta sistematika penulisan.

### BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Merupakan dari beberapa teori tentang definisi dari analisa kekeringan, jaringan pipa, dan alat penjernihan air.

### BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir.

### BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pembahasan dan hasil dari penelitian tugas akhir untuk membuat alat penjernih akhir untuk membantu kekeringan di Rembang.

### BAB V : PENUTUP

Bab ini dapat disimpulkan tentang hasil dari tugas akhir yang menjelaskan cara kerja alat penjernih air untuk kekeringan di Rembang

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Definisi Kekeringan

Kekeringan (*drought*) secara umum bisa didefinisikan sebagai kurangnya persediaan air atau kelembapan yang bersifat sementara secara signifikan di bawah normal atau volume yang diharapkan untuk jangka waktu khusus. Kekeringan djadi kekurangan air dapat diartikan juga sebagai suatu keadaan dimana tertadi kekurangan air, dalam hal ini biasanya dikonotasikan dengan kekurangan air hujan. Pengertian kekeringan lain adalah kekurangan sejumlah air yang diperlukan, dimana keperluan air ini ditentukan oleh kegiatan ekonomi masyarakat maupun tingkat sosial ekonominya. Dengan demikian kekeringan adalah interaksi antara dua fenomena yaitu kondisi sosial ekonomi dan keadaan alami. Karena kekeringan terjadi hampir di semua daerah dunia dan mempunyai karakteristik yang berbeda-beda, definisi yang berlaku harus secara regional bersifat khusus dan terfokus pada dampak-dampaknya (Utomo *et al.*, 2009).

Kekeringan adalah ketersediaan air yang jauh dibawah kebutuhan air untuk kebutuhan hidup, pertanian, kegiatan ekonomi dan lingkungan. Adapun yang dimaksud kekeringan dibagian pertanian adalah kekeringan yang terjadi di lahan pertanian yang ada tanaman (padi, jagung, kedelai, dan lain-lain) yang sedang dibudidayakan (BNPB, 2007) (Prasetyo, Suprayogi, & Hani'ah, 2018).

Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana, kekeringan merupakan ketersediaan air yang jauh dibawah kebutuhan hidup, pertanian, kegiatan ekonomi dan lingkungan (<https://www.bnpb.go.id/definisi-bencana>).

Menurut Parwata *et al.* (2014) kekeringan adalah suatu hubungan antara ketersediaan air dibawah rata-rata minimal kebutuhan air untuk hidup, lingkungan, maupun ekonomi.

Kekeringan sulit untuk dapat didefinisikan secara tepat, secara umum kekeringan merupakan suatu kondisi dimana terjadi kekurangan air untuk memenuhi kebutuhan (Bayong, 2004).

### **2.1.1 Jenis-Jenis Kekeringan**

Berdasarkan penyebab dan dampak yang ditimbulkan, kekeringan diklasifikasikan sebagai kekeringan yang terjadi secara alamiah dan kekeringan akibat ulah manusia. Kekeringan alamiah dibedakan dalam 4 jenis kekeringan, yaitu :

#### **1) Kekeringan Meteorologis**

Kekeringan yang berkaitan dengan tingkat curah hujan di bawah normal dalam satu musim di suatu kawasan. Pengukuran kekeringan meteorologis merupakan indikasi pertama adanya kekeringan.

#### **2) Kekeringan Hidrologis**

Kekeringan yang berkaitan dengan kekurangan pasokan air permukaan dan air tanah. Kekeringan ini diukur berdasarkan elevasi muka air sungai, waduk, danau dan elevasi muka air tanah. Ada tenggang waktu mulai berkurangnya hujan sampai menurunnya elevasi air sungai, waduk, danau dan elevasi muka air tanah.

#### **3) Kekeringan Agronomis**

Kekeringan yang berhubungan dengan berkurangnya lengas tanah (kandungan air dalam tanah), sehingga mampu memenuhi kebutuhan tanaman tertentu pada periode waktu tertentu pada wilayah yang luas. Kekeringan pertanian ini terjadi setelah gejala kekeringan meteorologis.

#### **4) Kekeringan Sosial Ekonomi**

Kekeringan yang berkaitan dengan kondisi dimana pasokan komoditi ekonomi kurang dari kebutuhan normal akibat terjadinya kekeringan meteorologi, hidrologi dan agronomi (pertanian).

Adapun kekeringan akibat perilaku manusia utamanya disebabkan karena ketidak taatan pada aturan yang ada. Kekeringan jenis ini dikenal dengan nama Kekeringan Antropogenik, dapat dibedakan dalam 2 jenis, yaitu :

- a. Kebutuhan air lebih besar daripada pasokan yang direncanakan akibat ketidak taatan pengguna terhadap pola tanam/pola penggunaan air.
- b. Kerusakan kawasan tangkapan air dan sumber-sumber air akibat perbuatan manusia

### 2.1.2 Penyebab Kekeringan

Kekeringan tidak hanya disebabkan oleh kurangnya curah hujan saja, tetapi ada beberapa faktor lain yang berpengaruh, antara lain :

#### a. Faktor Meteorologi

Kekeringan yang disebabkan oleh faktor meteorologi merupakan ekspresi perbedaan presipitasi dari kondisi normal untuk suatu periode tertentu, karena itu faktor meteorologi bersifat spesifik wilayah sesuai dengan iklim normal di suatu wilayah. Selain dipengaruhi oleh dua iklim pulau Jawa juga dipengaruhi oleh dua gejala alam yaitu gejala alam La Nina yang dapat menimbulkan banjir dan gejala alam El Nino yang menimbulkan dampak musim kemarau yang kering.

#### b. Faktor Hidrologi

Pada saat ini kondisi hutan di Jawa Tengah cukup memprihatinkan dan pada tahun-tahun terakhir ini sering terjadi penjarahan hutan dan pemotongan pohon yang tidak terprogram, sehingga menyebabkan gundulnya tanah di daerah tangkapan air, hal ini menyebabkan bertambahnya koefisien run-off dan berkurangnya resapan air ke dalam tanah (infiltrasi). Kondisi ini sangat *Seminar Nasional Mitigasi dan Ketahanan Bencana 26 Juli 2011, UNISSULA Semarang ISBN 978-602-8420-85-3 B. Ketahanan terhadap Bencana 3*

berpengaruh dengan berkurangnya air yang meresap ke dalam tanah maka variabilitas aliran sungai akan meningkat dan pada musim kemarau berkurang pula debit air pada sungai-sungai sebagai sumber air yang menyebabkan kekeringan di bagian hilir sungai tersebut.

**c. Faktor Agronomi**

Kekurangan kelembaban tanah menyebabkan tanah tidak mampu memenuhi kebutuhan tanaman tertentu pada periode waktu tertentu, karena itu apabila para petani tidak disiplin dan tidak patuh pada pelaksanaan Pola Tanam dan Tata Tanam yang telah disepakati dan merupakan salah satu dasar untuk perhitungan kebutuhan air, maka akan mempengaruhi efektifitas dan efisiensi pemberian air untuk tanaman.

**d. Faktor Prasarana Sumberdaya Air**

Dengan meningkatnya kebutuhan air untuk irigasi, air minum, industri, rumah tangga dan berbagai keperluan lainnya, maka diperlukan ketersediaan air yang lebih banyak pula, sedangkan air yang tersedia sekarang jumlahnya terbatas.

Di sisi lain prasarana sumber daya air sebagai penampung air seperti waduk, embung dan lain-lain masih sangat terbatas, disamping kondisi prasarana yang ada tersebut banyak yang rusak atau kapasitasnya menurun.

**e. Faktor Penegakan Hukum**

Kurangnya kesadaran masyarakat/aparat dan belum terlaksananya penegakan hukum secara tegas menjadi salah satu faktor yang mengakibatkan bencana kekeringan yaitu pencurian air, perusakan sarana dan prasarana sumberdaya air sehingga mengakibatkan kesulitan pembagian air yang akhirnya menimbulkan kerugian serta konflik antar pengguna karena tidak terpenuhinya kebutuhan air.

**f. Faktor Sosial Ekonomi**

Tingkat sosial ekonomi masyarakat di sekitar sumber air mempengaruhi tingkat partisipasi dan handarbeni masyarakat akan pentingnya pelestarian sumberdaya air dan lingkungannya karena tata guna lahan yang tidak

serasi (tidak sesuai Master Plan/Tata Ruang Wilayah) serta pemakaian air yang tidak efisien.

## **2.2 Air Baku**

### **2.2.1 Definisi Air Baku**

Air baku adalah air yang dapat berasal dari sumber air permukaan, cekungan air tanah dan/atau air hujan yang memenuhi baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air kebutuhan sehari-hari (Indonesia, 2011).

Sumber air baku memegang peranan yang sangat penting dalam industri air minum. Air baku atau raw water merupakan awal dari suatu proses dalam penyediaan dan pengolahan air bersih. Berdasarkan SNI 6774:2008 tentang spesifikasi unit paket instalasi pengolahan air dan SNI 6774:2008 tentang tata cara perencanaan unit paket instalasi pengolahan air pada bagian istilah dan definisi yang disebut dengan air baku yaitu air yang berasal dari sumber air permukaan, cekungan air tanah dan atau air hujan yang memenuhi ketentuan baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum (sumber: S Novita, USU). Sumber air baku bisa berasal dari sungai, danau, sumur air dalam, mata air dan bisa juga dibuat dengan cara membendung air buangan atau air laut. Sumber air yang layak harus berdasarkan ketentuan berikut: a. Kualitas dan kuantitas air yang diperlukan b. Kondisi iklim c. Tingkat kesulitan pada pembangunan intake. d. Tingkat keselamatan operator. e. Ketersediaan biaya minimum operasional dan pemeliharaan untuk IPA. f. Kemungkinan terkontaminasinya sumber air pada masa yang akan datang. g. Kemungkinan untuk memperbesar intake pada masa yang akan datang. Dalam jumlah air yang kecil, air bawah tanah, termasuk air yang dikumpulkan dengan cara rembesan, bisa dipertimbangkan sebagai sebuah sumber air. Dimana kualitas sumber air bawah tanah secara umum sangat baik bagi air permukaan dan di beberapa tempat yang memiliki musim dingin yang bisa memanfaatkan salju sebagai sumber air. Hal ini adalah menghemat biaya operasional dan pemeliharaan karena secara umum

kualitas air bawah tanah sangat baik sebagai air baku (Rahman & Hartono, 2004).

Beberapa upaya sehubungan dengan perkembangan teknologi dalam penyediaan dan pemanfaatan air diantaranya adalah teknologi tepat guna. Teknologi ini khususnya diperlukan untuk masyarakat pedesaan karena masyarakat pedesaan memerlukan teknologi tepat guna yang sederhana, efektif, efisien dan murah. Untuk mendapatkan air bersih dengan cara yang mudah dan relative murah, misalnya dengan cara penyaringan sederhana (filtrasi) dengan menggunakan media penyaringan antara lain: pasir malang, bata yg sudah dihancurkan, ijuk dan arang aktif (Sulastri & Nurhayati, 2014).

### **2.2.2 Karakteristik Air Baku**

Penyediaan air bersih, selain kuantitasnya maka kualitasnya pun harus memenuhi standar yang berlaku. Dalam hal air bersih, sudah merupakan praktek pada umumnya bahwa dalam menetapkan kualitas dan karakteristik untuk mendapatkan air baku dengan mutu tertentu (standar kualitas air). Maka untuk mendapatkan gambaran yang nyata tentang karakteristik air baku, maka kita memerlukan pengukuran sifat-sifat air yang disebut parameter kualitas air. Standar kualitas air adalah baku mutu ditetapkan berdasarkan sifat-sifat fisika, kimia, radioaktif maupun bakteriologis yang menunjukkan persyaratan kualitas air tersebut. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 81 Tahun 2001 tentang pengolahan kualitas air dan pengendalian pencemaran air.

Air menurut kegunaannya digolongkan menjadi:

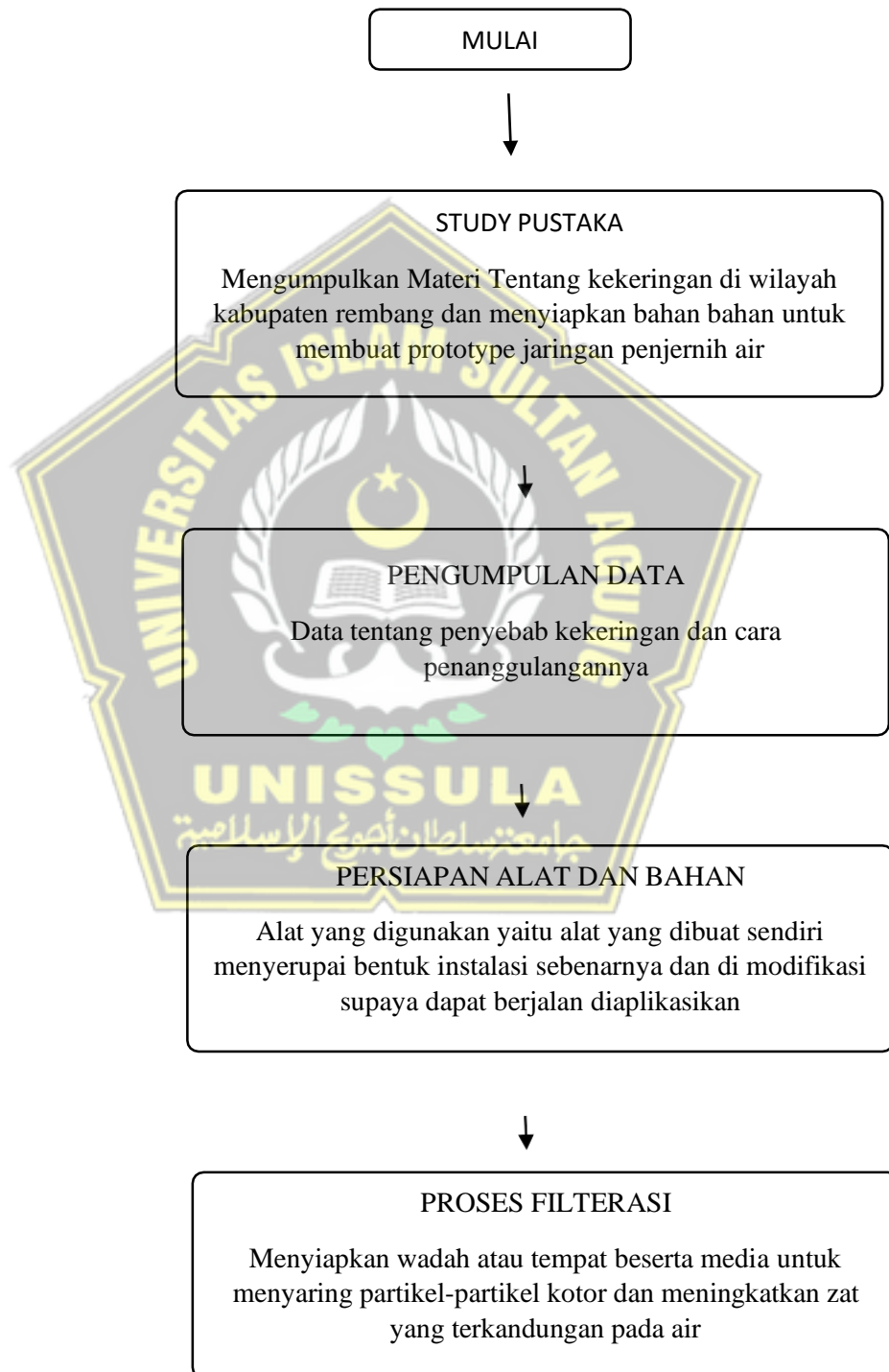
- Kelas I : Air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- Kelas II : Air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- Kelas III : Air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

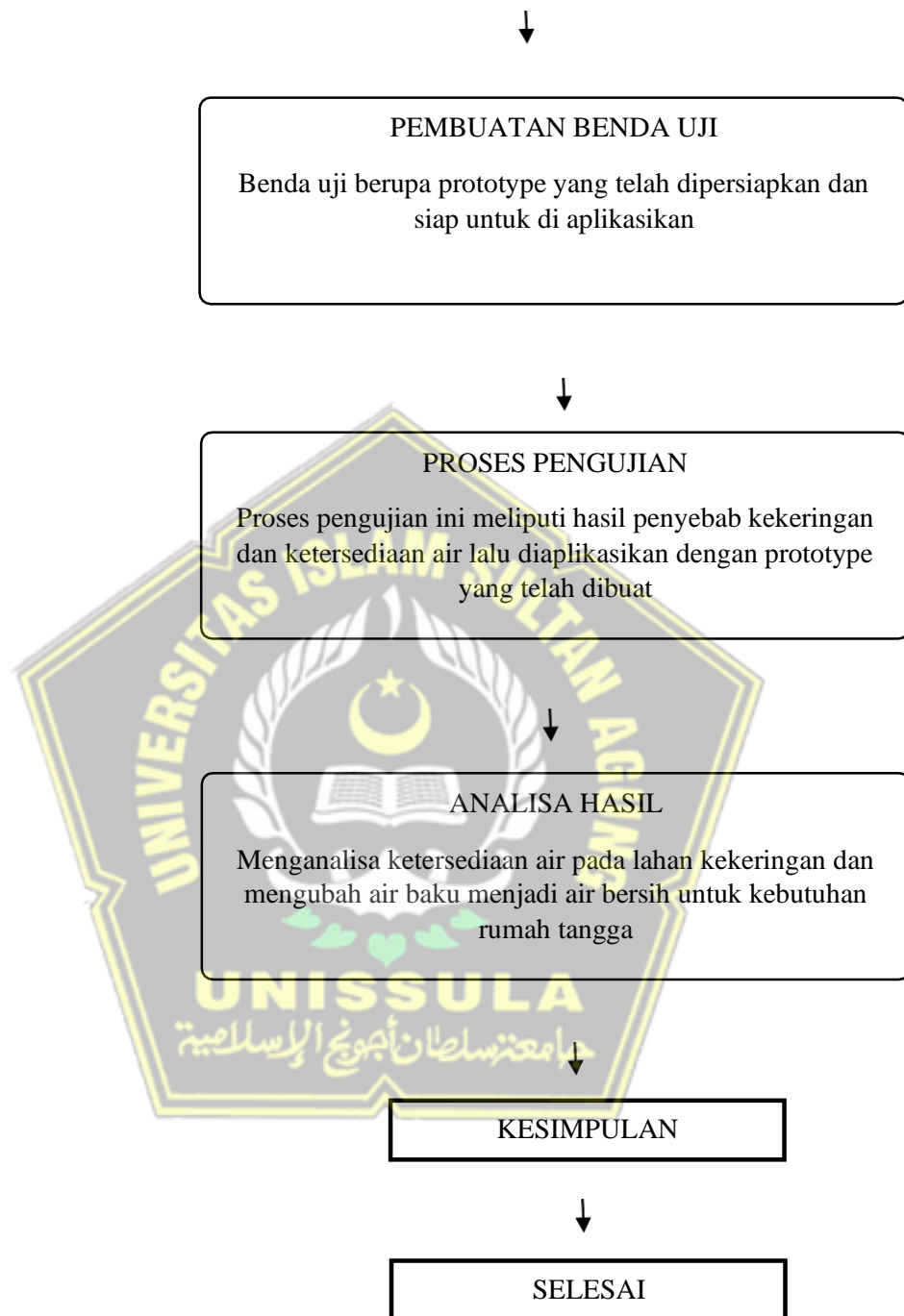


### BAB III

## METODE PENELITIAN

### 3.1 Diagram Alur Skripsi





**Gambar 3.1** Diagram Alur Penelitian

Berdasarkan diagram alur penelitian diatas dapat di uraikan menjdai 3 tahapan, yaitu tahapan identifikasi, tahapan pengaplikasian dan pengolahan data, serta tahapan analisa dan kesimpulan.

a) Tahap Identifikasi

Pada tahap ini dimulai dengan merumuskan masalah dari latar belakang yang telah di kemukakan selanjutnya di tentukan topik penelitian yang akan dibahas . kemudian akan dilakukan studi pustaka mengenai topik yang telah ditentukan.

b) Tahap pengumpulan dan pengolahan data

Untuk tahap pengumpulan dan pengolahan data , maka data yang di gunakan untuk penelitian ini yaitu menggunakan data primer dan data sekunder. Data tersebut masing-masing akan dikumpulkan dengan cara survey di lapangan , dan mengumpulkan data jenis penilitian yang terdahulu, serta menggunakan data yang berpengaruh pada perencanaan sebagai parameter. Pada penilitian ini juga mengumpulkan data dari menggunakan eksperimen sederhana untuk mengetahui optimalisasi sampah plastik sebagai campuran pembuatan paving.

c) Tahap analisis dan kesimpulan

Dari hasil data yang diperoleh untuk mengetahui ketersediaan saat musim kemarau dan pengaplikasian prototype untuk memngubah air baku menjadi air bersih untuk kebutuhan sehari-hari. Terakhir adalah menyimpulkan hasil dari penelitian serta meberikan saran dan masukan yang berkaitan dengan telah dilaksanakan.

### 3.2 Alat Uji Penelitian dan Bahan Uji

Dalam penelitian ini ada beberapa jenis bahan yang digunakan yaitu :

- a) Pipa
- b) Air

- c) Stop kran pipa
- d) Knee pipa
- e) Holo besi 4"
- f) Tong air
- g) Solasi paralon
- h) Ijuk
- i) Arang
- j) Batu bata yang dihancurkan
- k) Pasir malang

### **3.3 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian tugas akhir ini yaitu untuk mengetahui penyebab kekeringan di kabupaten Rembang dan mengolah air baku menjadi air yang lebih jernih air untuk membantu kebutuhan air sehari hari warga di kabupaten Rembang.

### **3.4 Metode Pengumpulan Data**

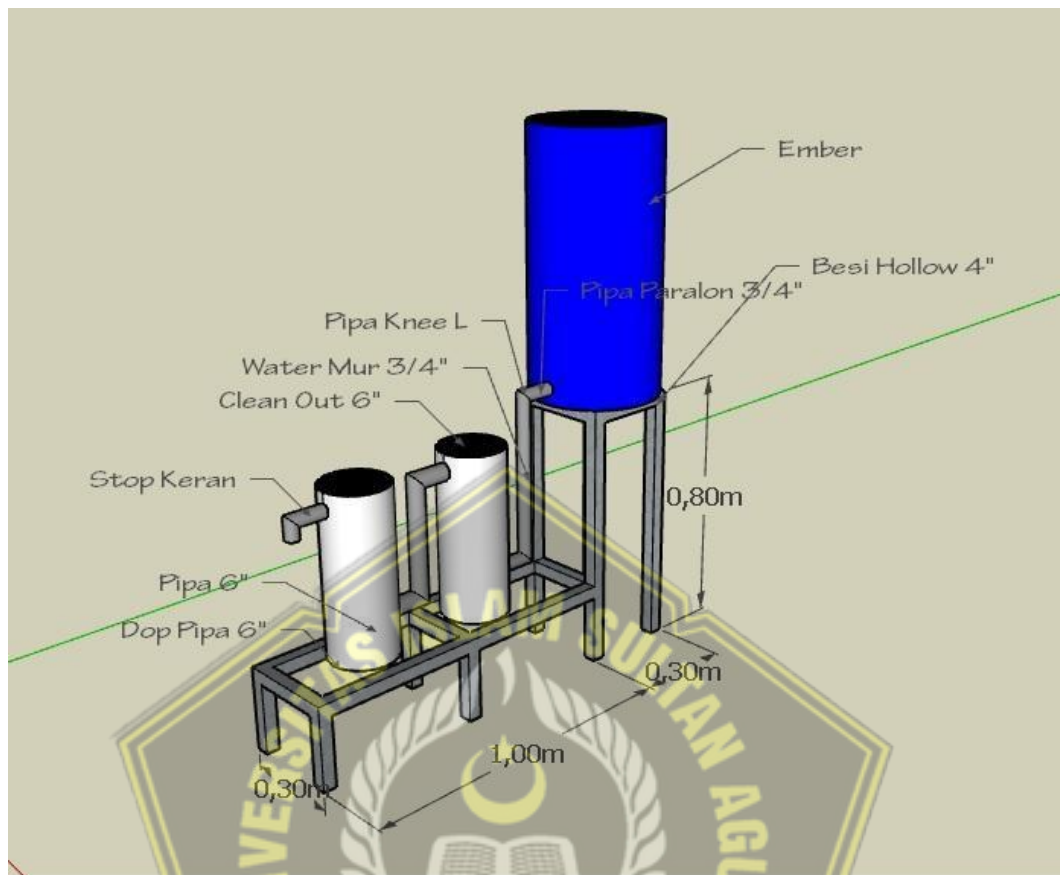
Pada tugas akhir ini pengumpulan data dibagi menjadi dua macam, yaitu data primer dan data sekunder. Dalam tahap pengumpulan data primer maupun sekunder harus dilakukan dengan baik. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung maupun dengan pengamatan secara langsung, sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh melalui pencarian dari berbagai sumber yang telah ada terkait kekeringan yang ada di Kabupaten Rembang.

**Tabel 1. Luas Wilayah Rata-rata Kekeringan Per Kecamatan di Kabupaten Rembang**

<b>Kecamatan</b>	<b>Luas Wilayah (Ha)</b>	<b>Rata-rata Luas Wilayah Potensi Kekeringan (Ha)</b>	<b>Persentase (%)</b>
Sumber	7.673	1.040	13%
Bulu	10.240	893	9%
Gunem	8.020	820	10%
Sale	10.714	796	7%
Sarang	9.133	1.180	13%
Sedan	7.964	1.025	13%
Pamotan	8.156	1.265	15%
Sulang	8.454	1.213	14%
Kaliori	6.150	823	13%
Rembang	5.881	960	16%
Pancur	4.594	634	14%
Kragan	6.166	935	15%
Sluke	3.759	581	15%
Lasem	4.504	373	8%

### 3.5 Prosedur Pembuatan Benda Uji

Benda uji yang akan dibuat yaitu berupa prototype yang dirancang sedemikian rupa dan di modifikasi menyerupai alat jaringan pemipaan sekaligus filterasi dari air baku menjadi air bersih yang dapat digunakan untuk kebutuhan sehari hari.



**Gambar 32. Prototype 3D**

Adapun tahap pembuatan benda uji Paving block dengan campuran Sampah plastik adalah sebagai berikut :

- a. Siapkan bahan bahan pembuatan prototype seperti hollow besi 4", pipa 6 inch sbagai wadah media filter, pipa  $\frac{3}{4}$  inch, knee L dan stop kran sebagai instalasi air, bak tandon sebagai contoh penampungan air baku, media untuk menyaring air baku seperti pasir malang bertekstur halus, remukan batu bata, ijuk dan arang sebagai karbon aktif.
- b. Siapkan peralatan las seperti mesin las listrik, gerinda, bor dan peralatan untuk menyambungkan instalasi pipa dan media filterasi yang digunakan seperti gergaji potong, lem paralon, solasi paralon dan sealant.
- c. Memotong besi hollow sesuai ukuran yang telah direncanakan dan merangkai besi dengan mengelas besi hollow sesuai rancangan.

- d. Setelah prototype yang terbuat dari besi jadi, kemudian dapat menginstalasi tandon dan pipa 6 inch sebagai wadah media filter yang telah di modifikasi dengan pipa  $\frac{3}{4}$  inch untuk saluran air.
- e. Masukkan media filter kedalam pipa sebagai filterasi air seperti pasir malang bertekstur halus, remukan batu bata, ijuk dan arang.
- f. Finishing.

### 3.6 Prosedur Pengujian Aliran

Pengujian saluran pemipaan dengan *prototype* untuk mengubah air baku menjadi air bersih untuk kebutuhan sehari hari dengan cara mengambil sumber air dari kekeringan yang dialirkan ke rumah rumah penduduk dan menggukon jaringan pemipaan yang terdapat jaringan pipa filterasi untuk menyaring partikel partikel kotor pada air baku.

Adapun tahapan pengujian dapat dijabarkan seperti dibawah ini:

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk uji filterasi air.
2. Memasukan media filterasi kedalam pipa yang sudah ditentukan.
3. Mengambil sampel air baku untuk mengukur pH dan TDS sebelum difilterasi.
4. Air baku kemudian dimasukan ke dalam ember yang sudah disediakan untuk melalui proses filterasi .
5. Mulai pengujian.
6. Kemudian ambil sampel air baku yang telah di filterasi dan mengukur pH dan TDS air setelah diuji.

### 3.7 Prosedur Perawatan Benda Uji (*prototype*)

Prototype instalasi pipa air baku ini merupakan solusi untuk penjernih air yang baik terutama pada daerah kekeringan. Juga mudah dan hemat biaya untuk menginstalasai atau mengaplikasikan. Sehingga disamping memperoleh manfaat akan air baku yang diubah menjadi air kebutuhan sehari-hari , namun juga ramah lingkungan.

Prosedur perawatan benda uji yang berupa prototype dan media untuk menjernihkan air agar proses penyaringan untuk mengubah air baku menjadi air bersih lebih sempurna. Setelah media tersusun didalam prototype, dilakukan perawatan pada media filterasi. Perawatan dilakukan adalah *backwash* membuang kotoran air yang tersaring pada sistem filterasi di bawah media filter. Dengan cara membuka stopkran yang terdapat dibawah paralon media filterasi. Cara ini dilakukan untuk membuang air kotor yang mengendap dibawah susunan media filterasi.



**Gambar 3.3** Prosedur perawatan

### **3.8 Metode Praktikum dan Pembahasan Alat Praktikum**

#### **3.8.1 Metode yang digunakan**

1. Metode Konvensional biasanya menggunakan alat manual, seperti kran yang ditutup dengan kain untuk menyaring kotoran-kotoran pada air. Biasanya dengan cara ini kain akan dicuci kembali setelah tampak kotor. Dengan adanya Tugas Akhir ini



banyak dapat membantu untuk kebutuhan air bersih pada wilayah tersebut.

2. Metode Mekanis sudah menggunakan alat yang lebih modern yang telah banyak diperjual belikan di toko toko bahan bangunan maupun toko swalayan. Namun dalam hal ini alat tersebut hanya dapat diaplikasikan hanya pada satu titikan kran dan tidak bisa menyeluruh untuk kebutuhan induk didalam rumah.



## BAB IV

### ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 6.1 Hasil dan Analisa Jaringan Pipa Dan Penjernih Air Untuk Membantu Penanganan Kekeringan Di Kabupatan Rembang

Dari hasil dan analisa jaringan pipa dan penjernih air untuk membantu penanganan kekeringan di Kabupaten Rembang yaitu dengan pengadaan PAMSIMAS disetiap desa atau daerah di Kabupaten Rembang dikarenakan letak wilayah yang memiliki sumber mata air dengan cara sumur bor akan dapat membantu bencana kekeringan diwilayah tersebut. Dan dalam perencanaan kali ini akan menggunakan jaringan penjernih yang akan disimulasikan ke dalam *prototype* yang sudah direncanakan dengan susunan media penyaringan untuk membantu masyarakat dalam mendapatkan air bersih, yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar.

##### 4.1.1 Langkah-langkah Penelitian

1. Persiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk penelitian.



**Gambar 4.1 alat dan bahan.**

2. Merangkai besi holo untuk dijadikan *prototype*.



**Gambar 4.2** rangkaian holo besi

3. Menginstalasi pipa dengan simulasi air yang diambil dari sumber yang dibuat simulasi menyerupai PAMSIMAS untuk dialirkan ke rangkaian pipa dan media filteras yang telah dibuat.



**Gambar 4.3** Proses merangkai pipa

4. Menyiapkan media fiterasi untuk dimasukkan ke dalam wadah sebagai penyaringan.



**Gambar 4.4 Campuran bahan-bahan**

5. Mengecek kembali instalasi yang terpasang pada prototype dan memastikan semua komponen stop kran tersetting untuk awal penelitian.



**Gambar 4.5 Proses Pengecekan**

6. Menyiapkan air dan yang disimulasikan sebagai air baku di wilayah tersebut dan mencatat kandungan yang terdapat pada air tersebut. Didalam proses pengujian ini air baku disimulasikan dengan air yang terdapat pada folder di lingkungan kampus Unissula.



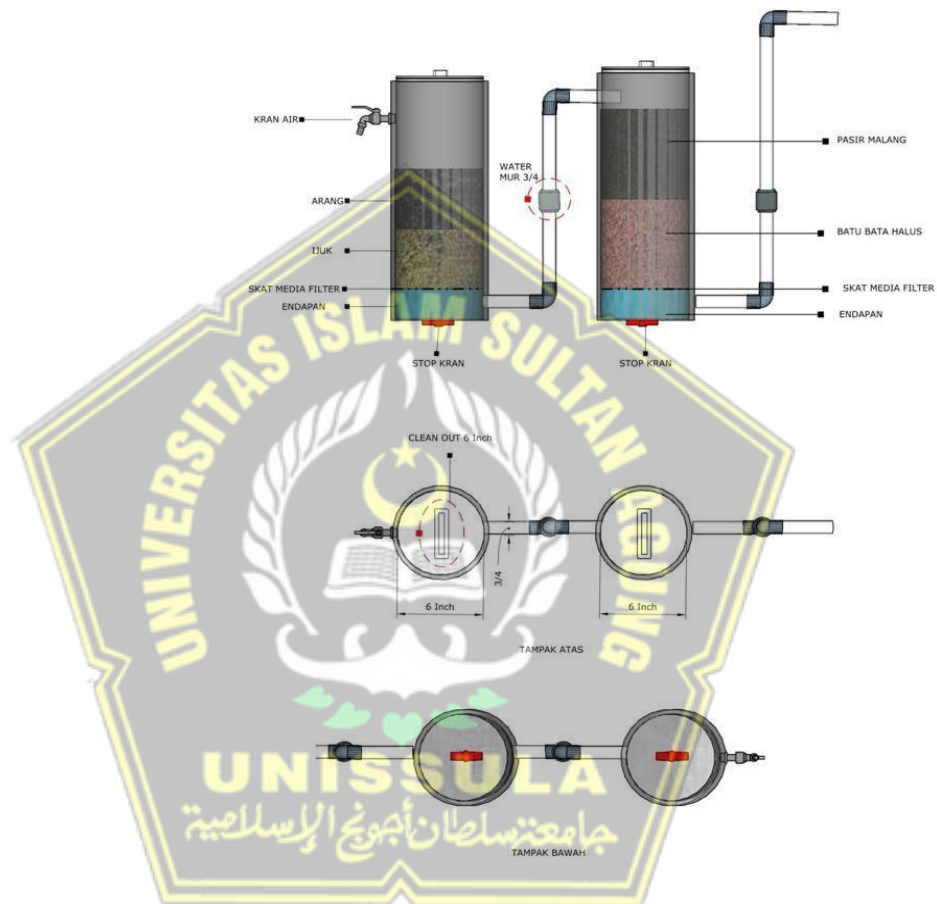
**Gambar 4.6 Proses pengisian air**

7. Setelah semua komponen sudah tersedia mulailah dalam proses pengujian. Air diambil menggunakan ember lalu dituangkan ke dalam bak tandon yang terdapat pada *prototype* dan mengalir ke sistem instalasi pipa untuk melalui proses filterasi.



**Gambar 4.7 Pengujian**

8. Setelah semua benda uji dijalankan kemudian mengamati air yang telah keluar dan menguji kandungan air .



**Gambar 4.8 Pengamatan**

9. Setelah semua proses pengujian, ambil sampel air baku sebelum dan setelah diuji, agar dapat mengetahui seberapa baik uji filterasi yang telah dibuat.



**SEBELUM**

**SESUDAH**

**Gambar 4.9 Hasil uji kebersihan air**

#### **4.2 Hasil Analisa Kebutuhan Air Bersih Yang Diperlukan**

Dalam menganalisa kekeringan yang terdapat di wilayah Kabupaten Rembang, pada penelitian dapat diatasi dengan sumur bor pada suatu wilayah (Desa) dengan pengadaan pamsimas. Jenis air yang terdapat pada wilayah tersebut tidak sepenuhnya baik atau bersih. Namun dengan sumber air tersebut dapat dilakukan dengan pemfilteran sebagai penjernihan air yang akan disalurkan melalui pipa-pipa menuju ke pemukiman warga dan dapat menjadi solusi ketika musim kemarau panjang dan krisis air bersih.

##### **4.2.1 Uji Kebutuhan Air**

Proses penjernihan air dilakukan menggunakan dua tangki berkapasitas masing-masing 20 liter yang berfungsi sebagai tangki pencampur, sekaligus sebagai media koagulasi-flokulasi. Bahan penyaring yang digunakan berupa pasir kuarsa, ijuk, kerikil dan arang tempurung kelapa. Aliran dibuat kontinu, tangki pertama dibuat lebih tinggi dari tangki kedua sehingga air dapat mengalir secara gravitasi. Dengan bervariasi ukuran dan massa biji kelor diamati efektivitas penjernihan untuk waktu tinggal yang berbeda, menggunakan parameter pH, turbiditas,

kandungan padatan tersuspensi dan terlarut total (TSS dan TDS). Pada dosis biji kelor 0,4-0,5 gr/l dan ukuran 300 mesh serta waktu tinggal 4-6 jam diperoleh efektivitas penjernihan optimum (penyisihan turbiditas, TDS dan TSS masing-masing 78,28% dan 72,13% sedang penurunan pH sebesar 7,63%) (Sulastri & Nurhayati, 2014).

#### 4.2.2 Uji Kebersihan Dan Kejernihan Air

- a. **Filtrasi** (penyaringan) merupakan proses pemisahan antara padatan dan koloid dengan cairan. Proses penyaringan bisa juga merupakan proses awal (primary treatment) (Kusnaedi, 2010). Media filter biasanya pasir atau kombinasi dari pasir, anthracite, garnet, ilmenite, polystyrene dan beads. Pasir yang paling baik dipakai untuk saringan bila pasir tersebut mengandung kwarsa ( $\text{SiO}_2$ ) lebih besar atau sama dengan 90,8%. Zat padat tersuspensi meliputi tanah, logam-logam teroksidasi dan mikroorganisme.
- b. **Flokulasi** merupakan proses pembentukan flok-flok melalui pengadukan lambat setelah proses koagulasi. Ada beberapa flokulasi yaitu flokulasi secara mekanis, secara hidrolis dan penumatis. Di negara maju pengaduk mekanis lebih sesuai dari pada hidrolis karena lebih muda disesuaikan dengan variasi debit, suhu dan kualitas air baku (Purwoto, 2007).
- c. **Sedimentasi** adalah proses pengendapan partikel-partikel padat yang tersuspensi dalam cairan atau zat cair karena pengaruh gravitasi (gaya berat secara alami). Proses pengendapan dengan cara gravitasi untuk mengendapkan partikel-partikel tersuspensi yang lebih berat dari pada air, proses ini yang paling banyak digunakan dalam pengolahan air. Sedimentasi dapat berlangsung sempurna pada air telaga/danau yang airnya diam atau suatu wadah air yang dibuat sedemikian rupa sehingga air di dalamnya dalam keadaan diam. Pada dasarnya proses tersebut tergantung pada pengaruh gravitasi dari partikel suspensi dalam air, sedimentasi dapat berlangsung pada setiap



kadar air. Biaya pengolahan air dengan proses sedimentasi relative rendah karena tidak membutuhkan peralatan mekanik maupun penambahan bahan kimia, namun demikian paling sedikit dibutuhkan waktu 24 jam.

- d. **Aerasi**, adalah proses pengolahan air secara mengontakannya dengan udara untuk bereaksi, dengan demikian terjadilah proses oksidasi. Dengan tujuan penambahan jumlah oksigen, penurunan jumlah karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), menghilangkan hydrogen sulfit ( $\text{H}_2\text{S}$ ),methan ( $\text{CH}_4$ ) dan berbagai senyawa-senyawa organik yang bersifat volatile (menguap) yang berkaitan rasa dan bau. Aerasi secara luas digunakan untuk pengolahan air yang mempunyai kandungan jumlah besi dan mangan terlalu tinggi. Zat-zat tersebut memberikan rasa pahit pada air, menghitamkan pemasakan beras dan memberikan noda hitam kecoklat- coklatan pada pakaian yang dicuci.
- e. **Netralisasi** adalah suatu upaya agar air menjadi normal, setelah pH mendekati normal barulah proses pengolahan dapat dilakukan secara efektif. Pengaturan pH dalam instalasi air minum bertujuan untuk mengendalikan korosif perpipaan. Korosif membentuk racun pada pH kurang dari 6,3 atau lebih dari 9,5 pH air secara alami dapat berkisar antara 4-9, dimana pH:0 disebut sangat asam, pH:14 disebut sangat basa, sedangkan pH:7 menunjukkan netral pada suhu 25 C.
- f. **Densinfeksi** berfungsi untuk membunuh bakteri pathogen (bakteri penyebab penyakit) yang penyebarannya melalui air, seperti penyakit typhus, cholera, disentri dan lain-lain.

Media Filtrasi Yang Digunakan antaran lain : Batu bata yang telah dihancurkan sebagai penyaringan awal, Pasir malang bertujuan untuk mengurangi kandungan lumpur dan bahan-bahan padat yang terdapat dalam air, Ijuk yang berukuran 1-2 cm berfungsi untuk menangkap

endapan, Arang aktif berukuran berfungsi untuk mengurangi warna dan bau pada air kotor

## 6.2 Hasil Pengujian Prototype

### 4.3.1 Hasil Pengujian Air Untuk Kebutuhan

Air baku umumnya memiliki karakteristik yang sama yaitu mempunyai PH yang rendah serta memiliki zat organik terlarut terutama dalam bentuk asam humus dan turunannya. Pembatasan pH dilakukan karena akan mempengaruhi rasa, korosifitas air dan efisiensi klorinasi. Beberapa senyawa asam dan basa lebih toksid dalam bentuk molekuler, dimana disosiasi senyawa-senyawa tersebut dipengaruhi oleh pH (Hanum, 2002).



**Gambar 4.10 Hasil pengujian air untuk kebutuhan**

Air memiliki warna keruh dan hampir kecoklatan, Namun karakteristik air baku pada setiap daerah berbeda-beda. Air baku yang digunakan pada pengujian ini memiliki data karakteristik (Sa'ban, 2019).

Setelah diambil kemudian air baku bisa disaring menggunakan *prototype* filterasi air. Langkah selanjutnya air baku yang telah mengalami dan melewati proses koagulasi dan flokulasi diukur PH dan TDS nya. Karakteristik air baku sebagai berikut :

**Tabel 2 Karakteristik air baku sebelum dan sesudah melalui proses filterasi**

No	Air Baku	pH	TDS
1	Sebelum diuji	4,2	400
2	Sesudah diuji	4,8	991

Air baku yang sudah melalui proses filterisasi, dengan bahan-bahan media penyaring pasir malang, bata merah yang sudah dihancurkan, ijuk, dan arang.

#### 4.3.2 Hasil Pengujian Kejernihan Air

Proses penjernihan air dilakukan menggunakan dua tangki berkapasitas masing-masing 20 liter yang berfungsi sebagai tangki pencampur, sekaligus sebagai media koagulasi-flokulasi. Bahan penyaring yang digunakan berupa pasir malang, batu bata yang dihancurkan, ijuk, dan arang aktif. Aliran dibuat kontinu, tangki pertama dibuat lebih tinggi dari tangki kedua sehingga air dapat mengalir secara gravitasi. Dengan bervariasi ukuran yang diamati efektivitas penjernihan air.



**Gambar 4.11 Hasil pengujian kejernihan air**

Hasil penelitian awal air baku yang diambil dari danau di lingkungan kampus Unissula kurang baik karna keruh dan berwarna coklat kemerahan, setelah di filterasi 1 dan 2 dengan komponen mdiafilter dapat membantu untuk menjernihkan air dan meningkatkan kandungan PH dan TDS air.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil dan analisa data dalam penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Bahwa jaringan *prototype* penjernih air dapat membantu menjernihkan air dan meningkat kandungan TDS untuk kebutuhan sehari-hari.
- Air baku sebelum difiltrasi tingkat kekeruhannya dan kandungan warna coklat kemerahannya sangat pekat dan terlihat dalam penelitian ini, filter 2 lebih efektif dengan ketebalan arang aktif setinggi 20 cm, dapat menghasilkan produk air dengan kadar kekeruhan, warna dan TDS yang lebih baik, karena dengan semakin banyak media arang aktif semakin banyak kadar kekeruhan, warna dan TDS yang di adsorpsi oleh arang aktif.

#### **5.2 Saran**

1. Untuk mendapatkan air bersih yang sesuai dengan persyaratan standart mutu air bersih, masyarakat dapat mengolah air telaga dengan sistem filtrasi dengan kombinasi media pasir malang, batu bata yang sudah dihancurkan, ijuk dan arang aktif sehingga masyarakat tidak lagi kekurangan air bersih untuk keperluan sehari-hari.
2. Sangat cocok Filterasi dengan media yang terdiri dari pasir malang, batu bata yang sudah dihancurkan, ijuk dan arang aktif, digunakan didaerah pedesaan karena sangat mudah juga memerlukan biaya yang relative sedikit, tetapi juga memiliki kelemahan yaitu pada debit yang dihasilkan sedikit karena hanya digunakan untuk skala rumah tangga.
3. Di dalam melakukan suatu penelitian dengan model pengolahan air bersih yang perlu diperhatikan adalah bahan-bahan atau media

pengolah air bersih terutama yang ada disekitar lokasi dan hasil percobaan yang dilakukan dapat dikonvensionalkan.



## DAFTAR PUSTAKA

- (2017-2021). Retrieved from BNPB: <https://www.bnpb.go.id/definisi-bencana>
- Hanum, F. (2002). Proses Pengolahan Air Sungai Untuk Keperluan Air Minum. Indonesia, B. S. (2011). *Tata cara penentuan jenis unit instalasi pengolahan air berdasarkan sumber air baku*. Jakarta: Jakarta.
- Kusnaedi. (2010). *Mengelola Air Gambut dan Air Kotor untuk Air Minum*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Prasetyo, D. A., Suprayogi, A., & Hani'ah. (2018). Analisa Lokasi Rawan Bencana Kekeringan Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Blora Tahun 2017. *Jurnal Geodesi Undip*.
- Rahman, A., & Hartono, B. (2004). Penyaringan Air Tanah Dengan Zeolit Alami untuk Menurunkan Kadar Besi dan Mangan.
- Sulastri, & Nurhayati, I. (2014). Pengaruh Media Filtrasi Arang Aktif Terhadap Kekeruhan Warna dan TDS pada Air Telaga di Desa Balongpanggung. *Jurnal Teknik*, 1412-1867.
- Swastkasari, M. M., & Nanulaita, N. F. (2019). Analisa Penyebab Potensi Kekeringan Lahan di Kabupaten Rembang. *Majalah Geografi Indonesia*.



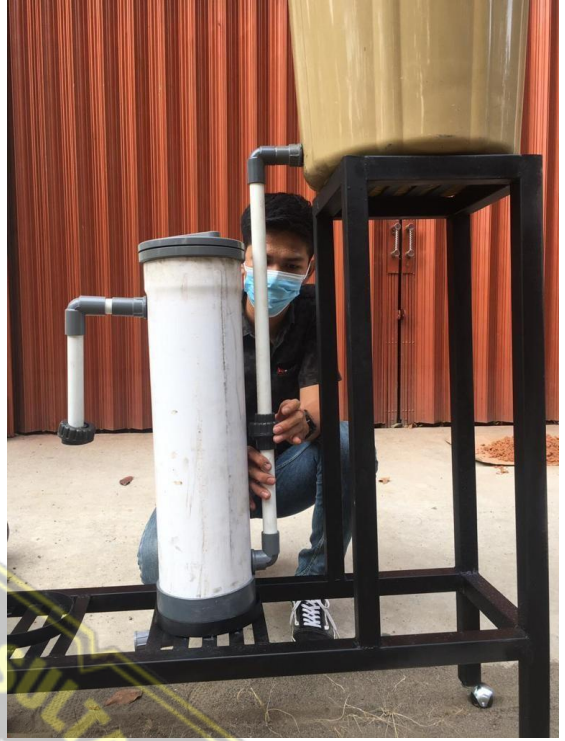
LAMPIRAN













YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG  
**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)**  
 Jl. Raya Kaligawe Km.4 Semarang 50112 Telp. (024) 6583584 (8 Sal) Fax.(024) 6582455  
 email : informasi@unissula.ac.id web : www.unissula.ac.id

FAKULTAS TEKNIK

Bismillah Membangun Generasi Khaira Ummah

**DOSEN PENGUJI  
 SEMINAR TUGAS AKHIR**

Hari **Senin**  
 Tanggal **26 Juli 2021**  
 Jam **15.30 WIB**

**Judul Tugas Akhir**

Jaringan Pipa Dan Penjernih Air Untuk Membantu Penanganan Kekeringan Di Kabupaten Rembang

1	Chusna Aula Alvin	30201604386	1

NO	NAMA	TANDA TANGAN
1	Prof.Dr.Ir.H. S Imam Wahydui,DEA	1
2	Dra. Hj. Nafiah, Msi	2
3	Dr. Hj. Hermin Poedjiastoeti, Ssi, Msi	3

Semarang, 26 Juli 2021  
 Ketua Program Studi Teknik Sipil

**M Rusli Ahyar, ST, M.Eng**  
 NIK. 210216089



YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG  
**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)**  
 Jl. Raya Kaligawe Km.4 Semarang 50112 Telp. (024) 6583584 (8 Sal) Fax.(024) 6582455  
 email : informasi@unissula.ac.id web : www.unissula.ac.id

FAKULTAS TEKNIK

Bismillah Membangun Generasi Khaira Ummah

SEMINAR TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa / NIM : Chusna Aula Alvin  
 Hari / Tanggal : Selasa 27 - Juli 2021  
 Judul TA : Jaringan Pipa Dan Pengaruh air  
 : Untuk Membaratke Perancangan kekesingaran di Kab. Rembang

NO	
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>•&gt; Analisa tentang lahan yang mengalami kekesingaran •&gt; Tentang variabel yang digunakan •&gt; Latar belakang tidak ada yang menyanggung tentang kualitas air •&gt; Apa maksud nilai absensi?</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>•&gt; Kemampuan Absorpsi tidak ada •&gt; Istilah menyempurnakan kurang •&gt; Perambatan Gelombang air kelas IV •&gt; Masih terdapat paving block •&gt; Sumber data luas Tiap kecamatan.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>•&gt; 3.8.1 Metode yang selama ini digunakan •&gt; Tentang adanya parameter? •&gt; Langkah - Langkah penelitian masuk sub bab metodologi</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>•&gt; Kata (folder) •&gt; 4.2 (- dasar parameter - bige kelor uji superasi) •&gt; 4.3 (Kebutuhan air - Parameter kualitas air) •&gt; Tabel, Variabel tentang PPM •&gt; Penurunan pH</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>•&gt; Tentang kesatuan Warna Air •&gt; Standar mutu air menggunakan ( PP/82 / thn 2001)</li> </ul>
DOSEN PENGUJI	



YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG  
**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)**  
 Jl. Raya Kaligawe Km.4 Semarang 50112 Telp. (024) 6583584 (8 Sal) Fax.(024) 6582455  
 email : informasi@unissula.ac.id web : www.unissula.ac.id

FAKULTAS TEKNIK

Bismillah Membangun Generasi Khaira Ummah

SEMINAR TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa / NIM : *Ikhsana Aulia Alvin (30201604386)*  
 Hari / Tanggal : *Selasa 27 Juli 2021*  
 Judul TA : *Jaringan Pipa dan Perjernih Air Untuk Membantu Perancangan Kekesringan di Kabupaten Rembang.*

NO	
1	<i>Perbaiki latar Belakang ✓</i>
2	<i>Pengertian Air Beku dari Air Domestik ✓</i>
3	<i>Perbaiki Rumusan Masalah ✓</i>
4	<i>Perhitungan Disempurkan ✓</i>
5	<i>Kelengkapan Gambar Prototype ✓</i>

*Be Lovers  
 Sunny*

DOSEN PENGUJUR

*Sunny*

*09  
 07 2021*



YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG  
**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)**

Jl. Raya Kaligawe Km.4 Semarang 50112 Telp. (024) 6583584 (8 Sal) Fax.(024) 6582455  
 email : informasi@unissula.ac.id web : www.unissula.ac.id

FAKULTAS TEKNIK

Bismillah Membangun Generasi Khaira Ummah

**JUDUL TUGAS AKHIR  
 DALAM BAHASA INGGRIS**

Hari: Senin  
 Tanggal: 26 Juli 2021  
 Jam: 15.30 WIB

Judul Tugas Akhir

Jaringan Pipa Dan Penjernih Air Untuk Membantu Penanganan Kekeringan Di Kabupaten Rembang

0

0

JUDUL TUGAS AKHIR DALAM BAHASA INGGRIS

Pipelines and Water Purifiers to help <sup>hand</sup> deal with drought in Rembang district, Central Java.

1	Chusna Aula Alvin	30201604386	1	
2		0	2	

Pembimbing Tugas Akhir

NO	NAMA		TANDA TANGAN
1	Prof.Dr.Ir.H. S Imam Wahyudi,DEA	1	
2	Dra. Hj. Nafiah, Msi		2

Semarang, 26 Juli 2021  
 Ketua Program Studi Teknik Sipil

M Rusli Ahyar, ST, M. Eng  
 NIK. 210216089



Nomor : 33 / A.2 / SA - T / VII / 2021

Pada hari ini, Senin Tanggal 26 Juli 2021 telah dilaksanakan

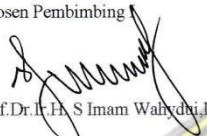
Seminar Tugas Akhir, dengan peserta sebagai berikut :

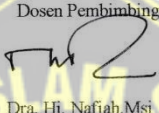
1 Nama	Chusna Aula Alvin	30201604386
2 Nama	0	0

Judul TA Jaringan Pipa Dan Penjernih Air Untuk Membantu Penanganan Kekeringan Di Kabupaten Rembang  
 0  
 0

Dengan Hasil : Baik dengan beberapa revisi.  
 : kelengkapan  
 :  
 :


Demikian Berita Acara Seminar Tugas Akhir ini dibuat untuk diketahui dan penggunaan seperlunya.

Dosen Pembimbing  
  
 Prof. Dr. H. S. Imam Wahyudi, DEA

Dosen Pembimbing II  
  
 Dra. Hj. Nafiah, Msi

Dosen Pembimbing  
 Dr. Hj. Hermin Poedjiastoeti, Ssi, Msi

Mengetahui,  
 Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
 M Rusli Ahyar, S.T.M. Eng







# JARINGAN PIPA DAN PENJERNIH AIR UNTUK MEMBANTU PENANGANAN KEKERINGAN DI KABUPATEN REMBANG JAWA TENGAH

## ORIGINALITY REPORT

**24%**  
SIMILARITY INDEX

**23%**  
INTERNET SOURCES

**6%**  
PUBLICATIONS

**9%**  
STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<a href="http://rudiprabowo6.blogspot.com">rudiprabowo6.blogspot.com</a> Internet Source	<b>1%</b>
<b>2</b>	Submitted to Universitas Pelita Harapan Student Paper	<b>1%</b>
<b>3</b>	Submitted to Unika Soegijapranata Student Paper	<b>1%</b>
<b>4</b>	<a href="http://digilib.unimed.ac.id">digilib.unimed.ac.id</a> Internet Source	<b>1%</b>
<b>5</b>	<a href="http://journal.unusida.ac.id">journal.unusida.ac.id</a> Internet Source	<b>1%</b>
<b>6</b>	<a href="http://pt.slideshare.net">pt.slideshare.net</a> Internet Source	<b>1%</b>
<b>7</b>	118.96.137.51:888 Internet Source	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<a href="http://journal.lppmunindra.ac.id">journal.lppmunindra.ac.id</a> Internet Source	<b>&lt;1%</b>

9	Submitted to LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part IV Student Paper	<1 %
10	<a href="http://repository.umsu.ac.id">repository.umsu.ac.id</a> Internet Source	<1 %
11	<a href="http://keajaibansainsdalamal-quran.blogspot.com">keajaibansainsdalamal-quran.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
12	<a href="http://repository.wima.ac.id">repository.wima.ac.id</a> Internet Source	<1 %
13	<a href="http://watipedia.blogspot.com">watipedia.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
14	<a href="http://csrpdamkotabogor.wordpress.com">csrpdamkotabogor.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
15	<a href="http://de.scribd.com">de.scribd.com</a> Internet Source	<1 %
16	<a href="http://habibi8899.wordpress.com">habibi8899.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
17	<a href="http://repository.atmaluhur.ac.id">repository.atmaluhur.ac.id</a> Internet Source	<1 %
18	<a href="http://ojs.uph.edu">ojs.uph.edu</a> Internet Source	<1 %
19	<a href="http://repositori.umsu.ac.id">repositori.umsu.ac.id</a> Internet Source	<1 %
20	<a href="http://repository.stikes-bhm.ac.id">repository.stikes-bhm.ac.id</a>	

Internet Source

<1 %

21

[wiwinkusuma88.wordpress.com](http://wiwinkusuma88.wordpress.com)

Internet Source

<1 %

22

Submitted to Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia

Student Paper

<1 %

23

[www.indonesian-publichealth.com](http://www.indonesian-publichealth.com)

Internet Source

<1 %

24

[journal.ugm.ac.id](http://journal.ugm.ac.id)

Internet Source

<1 %

25

[repository.unisma.ac.id](http://repository.unisma.ac.id)

Internet Source

<1 %

26

[jurusan.tik.pnj.ac.id](http://jurusan.tik.pnj.ac.id)

Internet Source

<1 %

27

[www.cerdassultraku.com](http://www.cerdassultraku.com)

Internet Source

<1 %

28

[repo.unand.ac.id](http://repo.unand.ac.id)

Internet Source

<1 %

29

[repository.untag-sby.ac.id](http://repository.untag-sby.ac.id)

Internet Source

<1 %

30

Sri Fatmawati, Nur Inayah Syar, Suhartono Suhartono, Dara Maulina, Ridwan Ariyadi. "Arang Aktif Gambut sebagai Filter Logam

<1 %

# Berat Mercury (Hg)", JURNAL ILMIAH SAINS, 2021

Publication

31	Submitted to UPN Veteran Yogyakarta Student Paper	<1 %
32	<a href="http://ejournal3.undip.ac.id">ejournal3.undip.ac.id</a> Internet Source	<1 %
33	<a href="http://repository.uinsu.ac.id">repository.uinsu.ac.id</a> Internet Source	<1 %
34	<a href="http://www.jurnalpertanianumpar.com">www.jurnalpertanianumpar.com</a> Internet Source	<1 %
35	<a href="http://andyn-meilynda.blogspot.com">andyn-meilynda.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
36	<a href="http://lybar-accounting.blogspot.com">lybar-accounting.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
37	<a href="http://repository.unsri.ac.id">repository.unsri.ac.id</a> Internet Source	<1 %
38	<a href="http://syahriartato.wordpress.com">syahriartato.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
39	<a href="http://atdr.unsyiah.ac.id:8080">atdr.unsyiah.ac.id:8080</a> Internet Source	<1 %
40	<a href="http://repository.umi.ac.id">repository.umi.ac.id</a> Internet Source	<1 %
41	<a href="http://tugas-akhir-teknik-sipil.blogspot.com">tugas-akhir-teknik-sipil.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %

42	<a href="http://ar.scribd.com">ar.scribd.com</a> Internet Source	<1 %
43	<a href="http://jurnal.unissula.ac.id">jurnal.unissula.ac.id</a> Internet Source	<1 %
44	<a href="http://repository.ar-raniry.ac.id">repository.ar-raniry.ac.id</a> Internet Source	<1 %
45	<a href="http://digilib.unhas.ac.id">digilib.unhas.ac.id</a> Internet Source	<1 %
46	<a href="http://e-repository.perpus.iainsalatiga.ac.id">e-repository.perpus.iainsalatiga.ac.id</a> Internet Source	<1 %
47	<a href="http://jsal.ub.ac.id">jsal.ub.ac.id</a> Internet Source	<1 %
48	<a href="http://putrarajawali76.blogspot.com">putrarajawali76.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
49	<a href="http://agungtebaru2013.blogspot.com">agungtebaru2013.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
50	<a href="http://vibdoc.com">vibdoc.com</a> Internet Source	<1 %
51	<a href="http://geosmadablora.blogspot.com">geosmadablora.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
52	<a href="http://repository.ppns.ac.id">repository.ppns.ac.id</a> Internet Source	<1 %
53	<a href="http://zombiedoc.com">zombiedoc.com</a> Internet Source	<1 %

54	Submitted to STIE Perbanas Surabaya Student Paper	<1 %
55	<a href="http://matriks.sipil.ft.uns.ac.id">matriks.sipil.ft.uns.ac.id</a> Internet Source	<1 %
56	<a href="http://repository.helvetia.ac.id">repository.helvetia.ac.id</a> Internet Source	<1 %
57	<a href="http://www.ejournal.up45.ac.id">www.ejournal.up45.ac.id</a> Internet Source	<1 %
58	Submitted to Forum Komunikasi Perpustakaan Perguruan Tinggi Kristen Indonesia (FKPPTKI) Student Paper	<1 %
59	Submitted to IAIN Kudus Student Paper	<1 %
60	<a href="http://eprints.upnjatim.ac.id">eprints.upnjatim.ac.id</a> Internet Source	<1 %
61	<a href="http://intansaf.wordpress.com">intansaf.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
62	<a href="http://ocs.unud.ac.id">ocs.unud.ac.id</a> Internet Source	<1 %
63	<a href="http://www.liputandesa.online">www.liputandesa.online</a> Internet Source	<1 %
64	<a href="http://www.neliti.com">www.neliti.com</a> Internet Source	<1 %

65

[www.sarkub.com](http://www.sarkub.com)

Internet Source

<1 %

66

[bi.itera.ac.id](http://bi.itera.ac.id)

Internet Source

<1 %

67

[digilib.its.ac.id](http://digilib.its.ac.id)

Internet Source

<1 %

68

[jurnal.balithutmakassar.org](http://jurnal.balithutmakassar.org)

Internet Source

<1 %

69

[eprints.perbanas.ac.id](http://eprints.perbanas.ac.id)

Internet Source

<1 %

70

[eprints.umm.ac.id](http://eprints.umm.ac.id)

Internet Source

<1 %

71

[foresteract.com](http://foresteract.com)

Internet Source

<1 %

72

[garuda.ristekbrin.go.id](http://garuda.ristekbrin.go.id)

Internet Source

<1 %

73

[kabar-terhangat.blogspot.com](http://kabar-terhangat.blogspot.com)

Internet Source

<1 %

74

[repository.maranatha.edu](http://repository.maranatha.edu)

Internet Source

<1 %

75

[repository.radenfatah.ac.id](http://repository.radenfatah.ac.id)

Internet Source

<1 %

76

[repository.ubb.ac.id](http://repository.ubb.ac.id)

Internet Source

<1 %





77

[repository.um.ac.id](https://repository.um.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

78

[wisuda.unissula.ac.id](https://wisuda.unissula.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

79

[yomizu.blogspot.com](https://yomizu.blogspot.com)

Internet Source

&lt;1 %

80

I C Anjani, N D Takarina. " Size Variation of River Catfish ( sp.) and It's Relationship to Cadmium (Cd) Heavy Metal and pH in Blanakan River, Subang ", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020

Publication

&lt;1 %

81

[niadeanna.blogspot.com](https://niadeanna.blogspot.com)

Internet Source

&lt;1 %

82

[perpustakaan.akuntansipoliban.ac.id](https://perpustakaan.akuntansipoliban.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

83

[riaandriani97.blogspot.com](https://riaandriani97.blogspot.com)

Internet Source

&lt;1 %

84

[webblogkn.unsyiah.ac.id](https://webblogkn.unsyiah.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

85

[www.iagi.or.id](https://www.iagi.or.id)

Internet Source

&lt;1 %

86

[www.pmibali.or.id](https://www.pmibali.or.id)

Internet Source

&lt;1 %

[www.wetlands.or.id](https://www.wetlands.or.id)

87

<1 %

88

Asmi Nur Aisyah. "ANALISIS DAN IDENTIFIKASI STATUS MUTU AIR TANAH DI KOTA SINGKAWANG STUDI KASUS KECAMATAN SINGKAWANG UTARA", Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah, 2017

<1 %

Publication

89

[Repository.umy.ac.id](http://Repository.umy.ac.id)

Internet Source

<1 %

90

[alamsyahnurm.blogspot.com](http://alamsyahnurm.blogspot.com)

Internet Source

<1 %

91

[deevaelaurantinaunipma.blogspot.com](http://deevaelaurantinaunipma.blogspot.com)

Internet Source

<1 %

92

[eprints.iain-surakarta.ac.id](http://eprints.iain-surakarta.ac.id)

Internet Source

<1 %

93

[jujubandung.wordpress.com](http://jujubandung.wordpress.com)

Internet Source

<1 %

94

[jurnal.unismuhpalu.ac.id](http://jurnal.unismuhpalu.ac.id)

Internet Source

<1 %

95

[niacotto.blogspot.com](http://niacotto.blogspot.com)

Internet Source

<1 %

96

[repository.unim.ac.id](http://repository.unim.ac.id)

Internet Source

<1 %

Internet Source

97

<1 %

[www.slideserve.com](http://www.slideserve.com)

98

Internet Source

<1 %

99

Yuliyanto Yuliyanto. "Efektivitas Pelayanan Tahanan Menurut Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1981 Tentang Hukum Acara Pidana", Jurnal Penelitian Hukum De Jure, 2018

Publication

<1 %

100

[andrian-xr.blogspot.com](http://andrian-xr.blogspot.com)

Internet Source

<1 %

101

[bebasbanjir2025.wordpress.com](http://bebasbanjir2025.wordpress.com)

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off

Exclude matches Off



# JARINGAN PIPA DAN PENJERNIH AIR UNTUK MEMBANTU PENANGANAN KEKERINGAN DI KABUPATEN REMBANG JAWA TENGAH

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

**/0**

GENERAL COMMENTS

**Instructor**

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19



---

PAGE 20

---

PAGE 21

---

PAGE 22

---

PAGE 23

---

PAGE 24

---

PAGE 25

---

PAGE 26

---

PAGE 27

---

PAGE 28

---

PAGE 29

---

PAGE 30

---

PAGE 31

---

