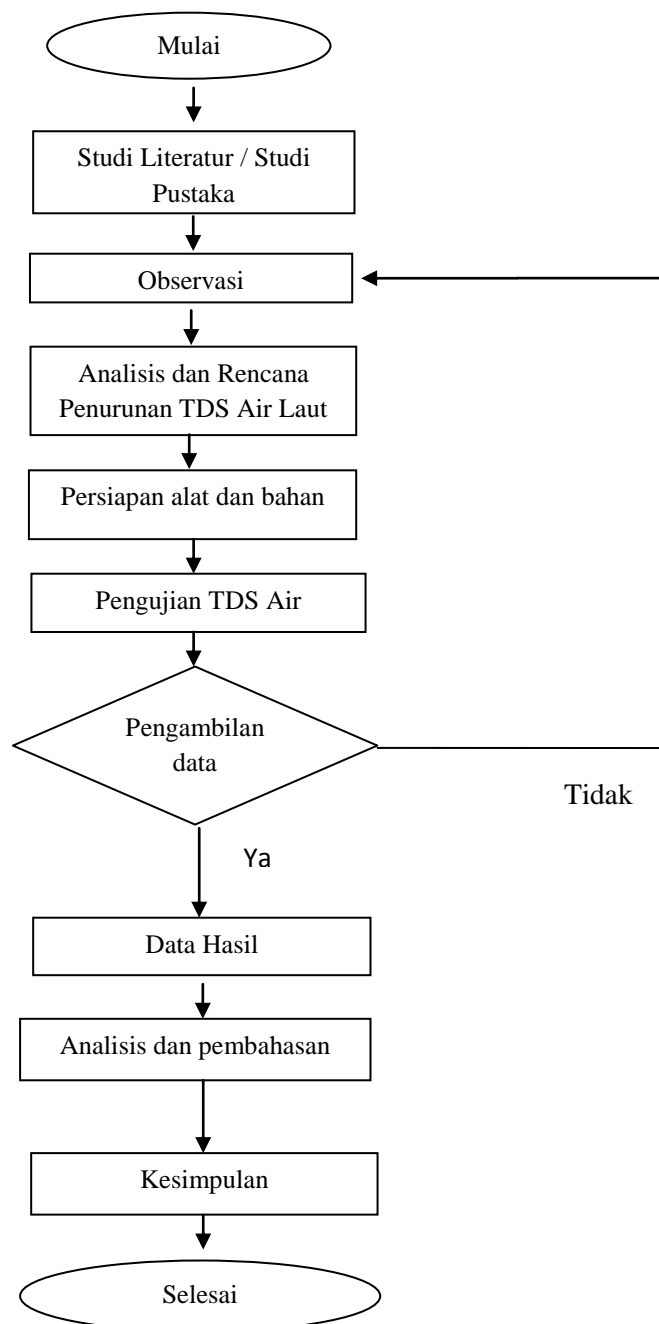


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir (*Flow Chart*)

Pada diagram alir dijelaskan proses sebagai berikut :



3.2 Metode Penelitian

Adapun beberapa metode dalam pengumpulan data untuk memecahkan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Metode Studi Literatur

Metode ini merupakan sebuah teknik yang digunakan untuk mencari data-data yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan berupa jurnal, skripsi, penelitian tesis maupun buku teori yang pernah dilakukan atau dipublikasikan

2. Metode Observasi

Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data yang ada di lapangan dengan pengamatan langsung secara tepat. Observasi yang dilakukan dengan melakukan perbandingan terhadap media yang digunakan untuk proyek tugas akhir

3. Metode Pengambilan Data

Dalam proses penelitian dari tugas akhir ini media yang digunakan adalah menganalisis pengendalian klorin yang ada di dalam air laut

3.3 Alat dan Bahan

Berikut adalah alat dan bahan yang dibutuhkan untuk penelitian tugas akhir:

- | | |
|----------------------------|-----------------|
| 1. Drum (<i>Storage</i>) | 8. Karbon aktif |
| 2. Filter kolam | 9. Batu kerikil |

- | | |
|----------------|-------------------|
| 3. Batu | 10. Spon |
| 4. Ijuk | 11. Pasir Zeolit |
| 5. Pasir Halus | 12. Resin Atiolin |
| 6. Silika | 13. Pipa |
| 7. Tawas | 14. TDS meter |

3.4 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dan waktu untuk pelaksanaan pembuatan dan analisis proyek tugas akhir sebagai berikut:

1. Tempat Pembuatan dan Analisis Data :
 - a. Laboratorium D3 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang beralamat di JL. H.O.S Cokroaminoto, Pakuncen, Wirobrajan, Daerah Istimewa Yogyakarta 55253
 - b. Pantai Samas yang beralamat di desa Srigading, Kecamatan Sanden, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55763
2. Waktu Pelaksanaan dan Pengambilan Data :

Pelaksanaan tugas akhir dimulai dari bulan Juli 2018 sampai dengan bulan Oktober 2018

3.5 Kualitas Air di Pantai Depok Yogyakarta

Air merupakan elemen paling penting dalam tubuh manusia, dimana 80% tubuh manusia terdiri dari air. Sehingga kwalitaas air yang dikonsumsi manusia akan berpengaruh terhadap tubuh baik secara langsung maupun tidak langsung,

oleh karena itu standart kualitas air minum harus terjaga sesuai ketentuan yang berlaku. Peraturan *World Health Organization* (WHO) menetapkan bahwa kandungan TDS (*Total Dissolve Solid*) atau zat yang terlarut di dalam air maksimal adalah 500 ppm (*part per million*). Berikut ini adalah kualitas air dari pantai Depok yang telah diuji di laboratorium :

Tabel 3.1 Kualitas Air laut pantai Depok

Parameter	Satuan	Hasil Uji	Baku Mutu	Metode Uji
Kekeruhan	NTU	11,9	5	SNI 06-6989.25- 2005
Temperatur	°C	26,7	Alami	SNI 06-6989.23- 2005
Warna	Pt-Co	2,340	30	SNI 06-6989.24- 2005
TSS	mg/L	72,9	20	SNI 06-6989.3- 2004
pH	-	7,03	7-8,5	SNI 06-6989.11- 2004
Salinitas	%	49	Alami	Salintest
NO ₃	mg/L	<0,06	0,008	IK 9541 (Spektrofometri)
Arsen (As)	mg/L	0,01	0,025	Spektrofometri
Kadmium (Cd ²⁻)	mg/L	0,0250	0,002	SNI 06-699.37- 2005

Tembaga (Cu)	mg/L	0,0595	0,05	SNI 06-6989.6- 2004
Krom (Cr ⁶⁺)	mg/L	<0,0001	0,002	SNI 06-6989.53- 2005
Sulfida (H ₂ S)	mg/L	0,010	0	SNI 06-6989.75- 2009
Timbal (Pb)	mg/L	0,2191	0,005	SNI 06-6989.45- 2005
Nikel (Ni)	mg/L	0,2777	0,075	SNI 06-6989.47- 2005
BOD	mg/L	0,91	10	SNI 06-6989.57- 2008
DO	mg/L	0,97	>5	SNI 06-6989.14- 2004
PO ₄ ⁻	mg/L	<0,02	0,015	SNI 06-6989.47- 2005
Fenol	mg/L	<0,0001	0	SNI 06-6989.21- 2004
Minyak & Lemak	mg/L	0	1	SNI 06-6989.10- 2005
Seng (Zn)	mg/L	0,357	0,095	SNI 06-6989.43- 2005
Detergen	mg/L	0,3180	-	SNI 06-6989.51-

				2005
Amoniak (NH ₄)	mg/L	<0,0097	0	SNI 06-6989.30- 2005
Raksa (Hg)	mg/L	<0,0003	0,002	Merkury Analyser
Coliform Total	MPN/100ml	NIHIL	1000	SNI 01-2332-1991
Coliform Tinja	MPN/100ml	NIHIL	200	SNI 01-2332-1991

Source : Laboratorium Pengujian Air Fakultas Geografi UGM

3.6 Metode Aktivasi Zeolit dan Aktivasi Resin

3.6.1 Aktivasi Zeolit

Zeolit yang digunakan adalah zeolit alam yang sebelumnya dilakukan aktivasi secara kimia dan fisika. Sebelum dilakukan aktivasi, zeolit yang digunakan dianalisis daya serap iodium untuk mengetahui peningkatan daya serap iodium setelah diaktivasi.

Metode aktivasi zeolit dilakukan dalam tiga tahapan. Tahapan pertama yaitu memperkecil ukuran butiran dengan cara menggerus zeolit alam dan mengayaknya. Tahapan kedua adalah proses aktivasi secara kimia dilakukan dengan penambahan asam klorida (HCl) dengan sebanyak 30mL selama 80 menit sambil diaduk. Setelah itu dilakukan pencucian menggunakan akuades hingga pH netral. Tahapan ketiga panaskan zeolit hingga kering.

3.6.2. Aktivasi Resin

Resin kation yang mengandung ion bermuatan positif dan terbentuk ketika sebuah atom netral kehilangan satu atau lebih elektron. Ketika kehilangan elektron, jumlah proton dalam inti lebih banyak dari jumlah elektron di kulit terluarnya, sehingga atom bermuatan positif.

Ada 3 tahapan dalam aktivasi resin kation, tahapan pertama adalah pencampuran asam sulfat (H_2SO_4) dengan konsentrasi 10 mL dan Asam Klorida (HCl) sebesar 12,5 mL pada 2 kilogram resin kation. Tahapan berikutnya adalah cuci resin menggunakan air yang memiliki pH 6-8. Tahapan ketiga adalah panaskan resin kation hingga kering dan disimpan di dalam tempat yang kedap udara.

3.7. Komposisi Alat dan Bahan

Pada stage 1 (Filtrasi) dan 2 (Ionisasi) terdapat beberapa bahan yang digunakan untuk mengolah air laut sebelum melalui mesin pompa dan kemudian disalurkan menuju *membrane reverse osmosis*.

Berikut ini adalah bahan yang digunakan pada proses *Ionisasi* dan *filtrasi* sebagai proses awal sebelum memasuki mesin dan membrane :

Tabel 3.2 Fungsi Material Stage 1 dan Stage 2

Bahan	Fungsi
Batu	Sebagai pemecah debit air yang dimasukkan ke dalam stage 1
Pasir Zeolit	Berfungsi sebagai pengikat garam yang terkandung didalam air

	laut dan pembunuh bakteri ecoli
Karbon aktif	Untuk menambahkan oksigen ke dalam air, dan menghilangkan bau dan warna yang terkandung didalam air
Pasir Silika	Berfungsi sebagai pengikat garam yang terkandung didalam air laut
Pasir Mangan	Berfungsi sebagai pengikat zat besi yang ada didalam air laut
Pasir	Berfungsi untuk menjernihkan air yang keruh.
Spon	Berfungsi untuk menahan komponen stage 1 dan menjernihkan air yang keruh setelah melewati bahan stage 1
<i>Poly Alumunium Chloride</i>	Berfungsi sebagai pengikat garam di dalam air laut, garam yang diikat akan tergumpal menjadi satu dengan PAC kemudian dimasukkan ke dalam stage 1 untuk melanjutkan proses berikutnya.
<i>Resin Kation</i>	Berfungsi sebagai penukar ion yang ada di dalam air laut.

3.8 Proses Pembuatan Alat

Karena air laut memiliki sifat unsur tds yang tinggi disertai kandungan garam yang tinggi, maka metode untuk menghilangkan atau mengurangi kadar garam pada air diperlukan 2 proses pengolahan air.

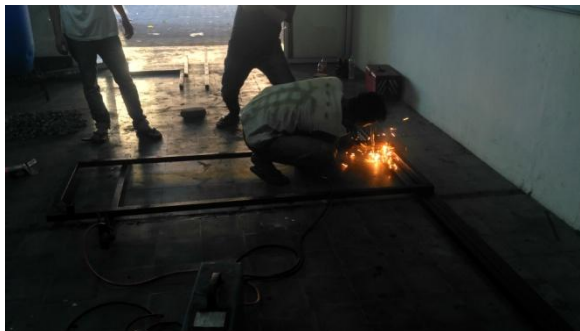
3.8.1 Pembuatan Kerangka

1. Pemilihan besi yang akan digunakan untuk penyangga stage 1, dimana storage 1 memiliki berat mencapai 120 kg.



Gambar 3.1 Persiapan material yang digunakan

2. Gunakan besi ukuran 3x3
3. Setelah pemilihan besi, susun besi tersebut menjadi kerangka sesuai dengan desain yang telah dibuat dengan menggunakan proses pengelasan.



Gambar 3.2 Proses Pengelasan Kerangka

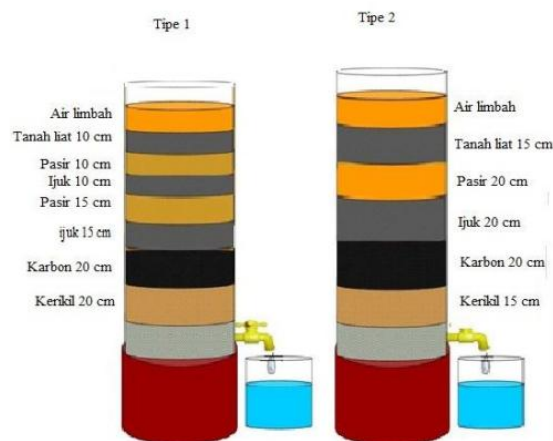
4. Setelah kerangka jadi, cat permukaan besi. Hal ini berfungsi untuk mencegah terjadinya korosi



Gambar 3.3 Kerangka Pengolahan Air laut

3.8.2 Pembuatan Proses *Filtrasi*

1. Letakkan Storage dikerangka bagian atas.
2. Persiapkan bahan yang akan digunakan, diantaranya : spon, pasir aktif, pasir silika, pasir zeolit, pasir sungai, karbon aktif, ijuk, dan batu.



Gambar 3.4 Desain Proses *Filtrasi*

3. Potong spon sesuai diameter storage
3. Cuci semua material yang akan digunakan menggunakan air bersih, hal ini dilakukan untuk menghilangkan debu yang menempel agar tidak mempengaruhi kualitas air yang dihasilkan
4. Rendam zeolit ke dalam air yang telah dicampur menggunakan HCl (Asam Klorida)



Gambar 3.5 Batu Zeolit

5. Jemur semua material yang telah dicuci dibawah terik sinar matahari.



Gambar 3.6 Proses Penjemuran Bahan *Filtrasi*

6. Masukkan material yang sudah bersih ke dalam storage dengan urutan spon, pasir sungai, pasir aktif, pasir silika, spon, ijuk, pasir zeolit, dan karbon aktif.



Gambar 3.7 Proses pengisian material ke dalam storage

7. Pasang pipa dibawah *storage* untuk mengalirkan air yang berada di stage 1 kemudian disalurkan ke stage 2.

3.8.3 Pembuatan Proses *Ionisasi*

1. Siapkan pipa, resin kation, resin anion, dan wadah resin
2. Pasang pipa ke tutup wadah resin, kemudian rekatkan pipa tersebut menggunakan lem tembak.
3. Rendam resin di dalam air yang telah dicampur dengan H_2SO_4 (Asam Sulfat).
4. Masukkan resin kation yang telah diaktifkan ke dalam wadah resin
5. Masukan Karbon aktif diatas resin Kation

6. Tutup wadah resin kemudian rekatkan menggunakan lem tembak.



Gambar 3.8 wadah resin dan karbon aktif sebagai proses *ionisasi*

3.9 Cara Kerja Stage 1 dan Stage 2

Proses filtrasi adalah operasi pemisahan campuran yang heterogen antara fluida dan partikel-partikel padatan oleh media filter yang meloloskan fluida akan tetapi menahan partikel-partikel padatan, dengan cara melewatkan fluida melalui media penyaring atau septum yang dapat menahan zat padat. Hal yang paling penting dalam filtrasi adalah mengalirkan fluida melalui media berpori.

Air laut dituangkan ke dalam tangki filtrasi, air laut melewati beberapa material yang ada di dalam stage 1. Yaitu zeolit, karbon aktif, pasir silika, pasir mangan, dan pasir sungai. Setelah melewati stage 1 air kemudian disalurkan menuju ke dalam stage 2.

Di dalam stage 2 air laut akan di proses dengan menggunakan teknik penukar ion (Ionisasi) memanfaatkan proses kimiawi untuk memisahkan garam di dalam air. Pada proses ini ion NaCl ditukar dengan ion Ca^{+2} dan SO_4^{-2} . Setelah melewati stage 2 air laut akan ditampung di dalam wadah sementara.