

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT PENJERNIH AIR DAERAH
BERGAMBUS MENJADI AIR BERSIH

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik*



DISUSUN OLEH :

HARRY YUDHA SA,BAN
133310142

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU

2019

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian yang saya lakukan untuk Tugas Akhir dengan judul “**Rancang Bangun Alat Penjernih Air Daerah Bergambut Menjadi Air Bersih**” yang diajukan guna melengkapi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Islam Riau. Adalah merupakan hasil penelitian dan karya ilmiah saya sendiri dengan bantuan dosen pembimbing dan bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari tugas akhir yang telah diduplikasikan dan atau pernah digunakan untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas Islam Riau (UIR) maupun Perguruan Tinggi atau Intansi manapun, kecuali pada bagian yang sumber informasinya telah dicantumkan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, desember 2019

HARRY YUDHA SA'BAN
NPM: 133310142

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR NOTASI.....	ix
ABSTRAK	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Metode Penulisan/Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. air Gambut.....	5
2.1.1 Kualitas Air Minum	6
2.1.2 Pengolahan Air Gambut.....	8
2.1.2.1 Proses Koagulasi	8
2.1.2.2 Proses Penyaringan.....	8
2.2. Karbon Aktif	8
2.2.1 Sumber Karbon Aktif.....	10

2.2.2 Proses Pembuatan Karbon Aktif	11
2.3. Pasir	13
2.3.1 Fungsi Pasir	14
2.3.2 Jenis-jenis Pasir dan Karakteristik	14
2.4. Ijuk	19
2.5. Osborne Reynold Apparatus	21
2.6. Hukum Bernoulli	23
2.7. Massa Jenis Fluida	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Diagram Alir Penelitian	25
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.3 Variabel Penelitian	26
3.4 Studi Literatur	26
3.5 Alat dan Bahan	27
3.5.1 Alat Ukur	27
3.5.2 Alat Pemotong	29
3.5.3 Alat Pelubang	30
3.5.4 Alat Pengujian	30
3.5.5 Bahan yang digunakan.....	33
3.6 Proses Penjernihan	41
3.6.1 Proses Koagulasi.....	43
3.6.2 Proses Penyaringan Menggunakan Alat Penyaring.....	43

3.7 Tahapan Penelitian	44
3.8 Jadwal Penelitian	45
BAB IV HASIL PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN	46
4.1. Kondisi Perancangan	46
4.2. Skematis Perancangan	46
4.3. Perhitungan	49
4.3.1. Perhitungan Massa Jenis Air Gambut	49
4.3.2. Perhitungan Air Dalam Pipa	49
4.3.3 Persamaan Kontinuitas.....	53
4.3.4. Debit Alat Penjernih air	53
4.3.5. Perhitungan Filter	54
4.4. Manufaktur Harga	56
4.4.1 Manufaktur Harga untuk Pembuatan Alat Penjernih Air..	56
4.4.2 Manufaktur Harga Komponen Penjernih Air.....	57
4.4.3 Manufaktur Harga Alat Pengujian Air	57
4.5. Hasil Pengujian	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1. Kesimpulan	60
5.2. Saran	61

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Air gambut daerah kubang Riau Pekanbaru.....	5
2.2 Pasir beton.....	15
2.3 Pasir pasang.....	16
2.4 pasir merah.....	17
2.5 Pasir sungai.....	18
2.6 Pasir silika.....	19
2.7 Serat ijuk pohon aren.....	20
2.8 Pohon aren.....	20
3.1 Mistar gulung.....	27
3.2 Penggaris siku.....	28
3.3 Jangka sorong.....	29
3.4 Gergaji tangan.....	29
3.5 Mesin bor tangan.....	30
3.6 Ph Atc meter.....	31
3.7 Cairan kalibrasi PH meter.....	31
3.8 Tds meter.....	32
3.9 Cairan calibrasi tds meter.....	32
3.10 pipa PVC.....	34
3.11 Pasir silika.....	36
3.12 Ijuk.....	36
3.13 Karbon aktif bambu.....	37
3.14 pasir zeolit.....	38
3.15 Kapas.....	39
3.16 kerikil.....	39
3.17 Poly alumunium Chloride.....	40
3.18 Alumunium sulfat.....	41
3.19 Proses pengendapan.....	41
3.20 Awal proses pengendapan.....	42

3.21	setelah 20 menit pengadukan	42
3.22	Proses mengukur arang yang akan dimasukkan pipa penyaring...	43
3.23	proses penjernihan air	44
4.1	Skematis perancangan perpipaan	49
4.2	Skematis media filter.....	49
4.3	Grafik air gambut	61



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Standar baku air untuk keperluan higiene sanitasi.....	6
Tabel 2.2. Baku Mutu Air Minum No. 492/MENKES/PER/IV/2010	7
Tabel 2.3. Penggunaan Arang Aktif di industri	10
Tabel 3.1 jadwal penelitian	45
Tabel 4.1 Besaran parameter sistem perpipaan.....	46
Tabel 4.2 Harga alat penjernih air.....	56
Tabel 4.3 Harga yang dibutuhkan untuk komponen penyaring air	57
Tabel 4.4 Harga alat pengujian air	57
Tabel 4.5 Data karakteristik air gambut.....	58
Tabel 4.6 Karakteristik air gambut yang sudah melalui pencampuran.....	58
Tabel 4.7 Karakteristik air gambut setelah penyaringan.....	59

DAFTAR NOTASI

<u>Simbol</u>	<u>Notasi</u>	<u>Satuan</u>
Q	Debit	$(\frac{m^3}{s})$
A	Luas penampang	(m^2)
v	Kecepatan	$(\frac{m}{s})$
Vol	Volume	(m^3)
t	Waktu	(s)
l	Panjang	(m)
d	Diameter	(m)
Re	Reynolds	
μ	viskositas air	(mPa s)
d	Diameter	(mm)
g	Gravitasi	$(\frac{m}{s^2})$
ρ	Massa jenis	$(\frac{kg}{m^3})$
h	tinggi	(m)

**RANCANG BANGUN ALAT PENJERNIH AIR DAERAH BERGAMBUS
MENJADI AIR BERSIH**

Harry Yudha Sa'ban, Dedikarni

*Mechanical Engineering Study Faculty Of Engineering University Of Islamic
Riau*

Jl. Kaharudin Nasution Km 11 No. 113 Perhentian Marpoyan, Pekanbaru

E-mail : harryyudha93@student.uir.ac.id

ABSTRACT

Air mempunyai peran sangat penting bagi kehidupan dan tidak dapat dipisahkan, saat ini masyarakat membutuhkan air , bagi masyarakat pedesaan air harus dicari sampai jauh kedalam hutan, bagi masyarakat kota air susah sangat susah karena air sudah sangat kering, penelitian ini bertujuan menjadikan air gambut yang berwarna merah dan memiliki asam yang tinggi dapat digunakan bagi rutinitas sehari-hari, air gambut memiliki proses penyaringan yang berbeda dari air biasanya untuk menjernihkan, menghilangkan bau dan menaikkan Ph air gambut. Pada penelitian ini peneliti melakukan treatmen pertama yaitu menggunakan PAC dan Alumunium sulfat untuk pengendapan koagulan untuk menyerap kotoran dan warna air gambut, setelah itu peneliti melakukan treatmen kedua melakukan penyaringan terhadap air gambut setelah terjadi proses koagulan, dengan komponen penyaringan pasir silika, ijuk, karbon aktif, zeolit, kerikil, dan kapas.

Keywords : water purifier, koagulan, peatland water.

**RANCANG BANGUN ALAT PENJERNIH AIR DAERAH BERGAMBUT
MENJADI AIR BERSIH**

Harry Yudha Sa'ban, Dedikarni

*Mechanical Engineering Study Faculty Of Engineering University Of Islamic
Riau*

Jl. Kaharudin Nasution Km 11 No. 113 Perhentian Marpoyan, Pekanbaru

E-mail : harryyudha93@student.uir.ac.id

ABSTRACT

Water has a very important role for life and cannot be separated, currently the community needs water, for rural communities water must be sought deep into the forest, for urban communities water is very difficult because water is very dry, this research aims to make colored peat water red and has a high acid can be used for daily routine, peat water has a filtering process that is different from water usually to clear, eliminate odors and raise the pH of peat water. In this study, researchers conducted the first treatment using PAC and Alumunium sulfate for the deposition of coagulants to absorb the dirt and color of peat water, after that the researchers conducted a second treatment to filter peat water after the coagulant process, with a component of silica sand filtering, fibers, activated carbon , zeolites, gravel, and cotton.

Keywords : water purifier, koagulan, peatland water.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sekarang ini di Indonesia air bersih sudah menjadi masalah yang serius, air bersih saat ini ketersediannya sudah sangat menipis tapi yang membutuhkan air bersih sangat banyak, lebih dari 100 juta orang perlu sumber air bersih. Lebih dari 70% penduduk Indonesia mengandalkan sumber air yang dianggap sudah berpotensi terkontaminasi. Air yang tidak aman dikonsumsi dapat menyebabkan penyakit, sekitar 20% kematian anak pertahun disebabkan dari penyakit yang berhubungan dengan air minum (<https://www.pureitwater.com/ID/source-water>).

Air gambut merupakan air permukaan yang berasal dari lahan gambut, Pulau Sumatera mempunyai lahan gambut seluas 6,9 juta hektar lahan gambut dan untuk provinsi Riau mempunyai total 3,89 juta hektar lahan gambut, saat ini lahan gambut yang terdegradasi di provinsi Riau 2,3 juta sekitar 59,54%.

Dari situasi di atas penelitian ini merujuk kepada air gambut untuk diolah menjadi air bersih, oleh karena itu penelitian ini mengambil judul rancang bangun alat penjernih air daerah bergambut menjadi air bersih. Penelitian ini dimaksudkan untuk memanfaatkan air gambut yang memiliki asam yang tinggi, warna yang kemerahan dan berbau untuk dilakukan treatment menjadi air bersih yang dapat digunakan untuk keperluan higiene sanitasi. Air gambut yang diolah merujuk kepada peraturan PERMENKES RI No.32/MENKES/2017 yang menunjukkan parameter-parameter yang ditetapkan sebagai persyaratan-persyaratan air bersih yang diharapkan bisa mencegah timbulnya gangguan kesehatan, penyakit, dan dalam segi estetika.

Kualitas air secara umum menunjukkan mutu atau kondisi air yang dikaitkan dengan suatu kegiatan atau keperluan tertentu. Sedangkan kuantitas menyangkut jumlah air yang dibutuhkan manusia dalam kegiatan tertentu. Air bersih dibutuhkan dalam pemenuhan kebutuhan manusia untuk melakukan segala kegiatan mereka. Sehingga perlu diketahui bagaimana air dikatakan bersih dari

segi kualitas dan bisa digunakan dalam jumlah yang memadai dalam kegiatan sehari – hari manusia. Dan juga air yang tercemar dapat menimbulkan masalah kesehatan baik yang bersifat instan maupun yang bersifat jangka panjang pada kesehatan manusia yang mengkosumsinya.

1.2 Rumusan masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana merancang alat penjernih air, yang terdiri dari :

1. Apa saja material alat penjernih air dan media filter yang digunakan untuk penjernihan air gambut.
2. Bagaimana mendapatkan air bersih dari air gambut.
3. Bagaimana kemampuan (debit, jenis aliran, dan tekanan) dari penjernih air yang dibuat.
4. Bagaimana hasil perbandingan kualitas (Ph) dan nilai kemampuan absorpsi (TDS) yang didapatkan dari pengolahan air gambut dengan baku mutu PERMENKES RI No.32/MENKES/2017.

1.3 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan yang hendak dicapai dalam melakukan tugas akhir ini adalah :

1. Mendapatkan alat penjernih air yang yang menggunakan media filter yang ramah lingkungan dan murah.
2. Mendapatkan air bersih dari air gambut yang memiliki tingkat asam yang tinggi.
3. Mendapatkan nilai kemampuan penjernih air (debit, jenis aliran, dan tekanan).
4. Membandingkan hasil pengolahan air gambut dengan baku mutu PERMENKES RI No.32/MENKES/2017 tentang nilai kualitas (Ph) dan nilai kemampuan absorpsi (TDS) dari air gambut yang dijernihkan.

1.4 Batasan masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Air yang digunakan adalah air gambut yang berada di daerah Kubang Riau Sumatera.
2. Media filter yang digunakan adalah pasir silika, ijuk, karbon aktif bambu, pasir zeolit, kerikil, dan kapas.
3. Alat penjernih air yang dibuat direncanakan untuk daerah yang jauh dari pemukiman yang tidak terjangkau oleh listrik PLN dan memiliki harga yang terjangkau.
4. Pengujian yang diuji adalah nilai kualitas PH dan nilai kemampuan TDS.
5. Nilai kemampuan yang dihitung debit aliran masuk dan keluar, jenis aliran, tekanan pada alat penjernih air.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian yang dilakukan yaitu alat penjernih ini bisa dipindah, merakit alat penjernih ini tidak membutuhkan waktu yang lama dan media filter yang digunakan pada penjernih air ini mudah didapat.

1.6 Sistematika penelitian

Dalam hal ini penulis berusaha membuat urutan dan susunan yang jelas agar tercipta hubungan yang menyatukan antara satu bagian dengan bagian yang lainnya dan penulis menyusun dalam beberapa bab yaitu :

- BAB I :Merupakan pendahuluan yang berisikan tentang latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.
- BAB II :Merupakan bab tinjauan pustaka, membahas tentang teori yang terlibat dalam perancangan alat, seperti elemen mesin, peralatan yang digunakan.
- BAB III :Merupakan metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, alat yang digunakan, media filter serta ketebalan, proses koagulasi, proses penyaringan.

BAB IV :Merupakan pembahasan tentang pembuatan alat, skematis perancangan, debit, jenis aliran, dan tekanan.

BAB V : Penutup berisi kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA: Berisikan daftar buku - buku yang digunakan sebagai acuan dan referensi dalam penulisan laporan kerja praktek ini.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Gambut

Air gambut adalah air permukaan yang banyak dijumpai di daerah- daerah lahan gambut dan berada didarat rendah, lahan gambut banyak dijumpai di pulau kalimantan dan sumatera. Air gambut memiliki warna yang coklat tua sampai kehitaman (124-850 PtCo), dan memiliki kadar organik yang tinggi (138-1560 mg/lt kmn04) dan bersifat asam (Ph 3,7- 5,3) (wibowo, suyatno: 1998). Air gambut memerlukan pengolahan terlebih dahulu sebelum bisa digunakan untuk keperluan domestik, yaitu melalui proses koagulan untuk menyerap warna dan polutan yang ada didalam air gambut.

Berdasarkan parameter baku mutu air bersih air gambut tidak memenuhi syarat menjadi air bersih. Air gambut memiliki warna coklat dan memiliki sifat asam dikarenakan senyawa zat organik yang terkandung dalam air gambut, senyawa ini disebut asam humus yang terdiri dari asam humat, asam sulfat, dan humin.



Gambar 2.1 Air gambut daerah kubang Riau Pekanbaru

Berdasarkan standar baku mutu PERMENKES RI No.32/MENKES/2017 air gambut tidak memiliki standar sebagai air bersih karena :

- Air gambut memiliki warna yang kecoklatan.
- Air gambut memiliki tingkat keasaman yang tinggi yaitu Ph 3,7 – 5,3.
- Zat organik yang terkandung dalam air gambut cukup tinggi sehingga menimbulkan bau.

Tabel 2.1 Standar baku air untuk keperluan higiene sanitasi

No	Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)
1	Kekeruhan	NTU	25
2	Warna	TCU	50
3	Zat Padat Terlarut (Total Dissolved Solid)	Ppm	1000
4	Suhu	°C	suhu udara ± 3
5	Rasa		tidak berasa
6	Bau		tidak berbau
7	pH	mg/l	6,5 - 8,5

2.1.1 Kualitas air minum

Air yang layak untuk dijadikan sumber air harus memiliki kualitas standar karakteristik mutu . Adanya standar kualitas air, sehingga dapat diukur kualitas dari berbagai macam air. Setiap jenis air dapat diukur konsentrasi kandungan unsur yang tercantum di dalam standar kualitas, dengan demikian dapat diketahui syarat kualitasnya, dengan kata lain standar kualitas dapat digunakan sebagai patokan. Standar kualitas air minum dapat diartikan sebagai ketentuan-ketentuan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 Tahun

2010 yang dituangkan dalam bentuk pernyataan atau angka yang menunjukkan persyaratan - persyaratan yang harus dipenuhi agar air tersebut tidak menimbulkan gangguan teknis, penyakit, gangguan kesehatan, serta gangguan dalam segi estetika. Setiap badan usaha penmgelolaan air harus memiliki dasar pertimbangan penetapan kualitas air minum berpatokan pada standar kualitas air terutama dalam penelitian terhadap air yang diproduksi. Peraturan ini harus digunakan sebagai pedoman dengan maksud bahwa air yang diproduksi memenuhi syarat kesehatan sehingga mempunyai peran penting dalam rangka menunjang kesehatan masyarakat, peraturan ini telah diperoleh landasan hukum dan landasan teknik dalam hal pengawasan kualitas air bersih.

Demikian air yang baik digunakan untuk keperluan sehari- hari sebaiknya air tersebut tidak memiliki bau, tidak berwarna, tidak berasa, jernih, dan suhu yang dimiliki air tersebut sesuai dengan standart yang ditetapkan. Ketentuan yang menjadi standar baku air minum dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut ini.

Tabel 2.2 Baku Mutu Air Minum No. 492/MENKES/PER/IV/2010

No.	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan
1	1. Parameter Fisik		
	a. Bau	-	Tidak Berbau
	b. Warna	TCU	15
	c. Total zat padat terlarut (TDS)	mg/L	500
	d. Kekeruhan	NTU	5
	e. Rasa	-	Tidak Berasa
	f. Suhu	DC	Suhu udara \pm 30
	2. Parameter Kimiawi		
	a. Aluminium	mg/L	0,2
	b. Besi	mg/L	0,3
	c. Kesadahan	mg/L	500
	d. Khlorida	mg/L	250
	e. Mangan	mg/L	0,4
	f. p ^H		6,5-8,5
	g. Nitrat	mg/L	50
	h. Nitrit	mg/L	3
	i. Seng	mg/L	3
	j. Sulfat	mg/L	250
	k. Tembaga	mg/L	2
	l. Amonia	mg/L	1,5
	m. Zat Padat Tersuspensi	mg/L	20

Sumber: Keputusan Menteri No. 492/MENKES/PER/IV/2010

2.1.2 Pengolahan air gambut

Air gambut tidak memiliki standar baku mutu sebagai air bersih harus melalui proses pengolahan sebelum bisa digunakan untuk keperluan domestik.

2.1.2.1 Proses koagulasi

Proses koagulan adalah proses pencampuran bahan kimia dengan mencampur beberapa bahan kimia dan melakukan pengadukan yang menyebabkan timbulnya flok- flok yang berguna untuk mengikat warna dan partikel pada air gambut.

2.1.2.2 Proses penyaringan

Setelah air gambut dilakukan proses koagulan dan telah timbulnya flok- flok pada air gambut maka langkah seterusnya adalah dengan cara melakukan proses penyaringan yang berfungsi memisahkan partikel padat yang telah tersubstansi melalui media filtrasi yang memiliki pori –pori, media filtrasi yang biasa digunakan adalah pasir silika, karbon aktif dan ijuk.

2.2 Karbon aktif

Karbon adalah benda padat berpori yang mempunyai kandungan 85-95% karbon, untuk mendapatkan arang diperlukan bahan- bahan yang mengandung karbon dan melakukan pemanasan pada suhu tinggi. Pada saat proses pemanasan berlangsung, diusakan tidak ada udara yang masuk atau keluar ke dalam ruangan pemanasan sehingga karbon yang terkandung di bahan tersebut hanya terkarbonisasi dan tidak teroksidasi. karbon yang diketahui pada umumnya mempunyai kegunaan sebagai bahan bakar, selain itu arang juga bisa digunakan sebagai adsorben (penyerap). Arang yang digunakan sebagai penyerap ditentukan pada luas permukaan partikel dan daya serap ini dapat menjadi lebih tinggi jika karbon tersebut diperlakukan aktifasi dengan aktif faktor bahan- bahan kimia ataupun pemanasan dengan temperatur yang tinggi. Dengan demikian, karbon yang telah dilakukan proses pemanasan tersebut akan disebut sebagai arang aktif. Pada abad XV, diketahui bahwa arang aktif dapat dihasilkan melalui komposisi

kayu dan dapat digunakan sebagai adsorben warna dari larutan. Aplikasi komersial, baru dikembangkan pada tahun 1974 yaitu pada industri gula sebagai pemucat, dan menjadi sangat terkenal karena kemampuannya menyerap uap gas beracun yang digunakan pada Perang Dunia I. karbon aktif merupakan senyawa karbon amorph, yang dapat dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon atau dari arang yang diperlakukan dengan cara khusus untuk mendapatkan permukaan yang lebih luas. Luas permukaan karbon aktif berkisar antara 300-3500 m^2/gr dan ini berhubungan dengan struktur pori internal yang menyebabkan karbon aktif mempunyai sifat sebagai adsorben. karbon aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu atau sifat adsorpsinya selektif, tergantung pada besar atau volume pori-pori dan luas permukaan. Daya serap karbon aktif sangat besar, yaitu 25 - 100% terhadap berat karbon aktif.

karbon aktif dibagi atas 2 tipe :

1. Karbon aktif sebagai pemucat

karbon aktif sebagai pemucat, biasanya berbentuk powder yang sangat halus, digunakan dalam fase cair, berfungsi untuk menyerap zat pengganggu yang menyebabkan warna dan bau yang tidak diinginkan, membebaskan pelarut dari zat - zat pengganggu dan kegunaan lain yaitu pada industri kimia dan industri baru. Diperoleh dari serbuk-serbuk gergaji, ampas pembuatan kertas atau dari bahan baku yang mempunyai densitas kecil dan mempunyai struktur yang lemah.

2. Karbon aktif sebagai penyerap uap

karbon aktif sebagai penyerap uap, biasanya berbentuk granular atau pellet yang sangat keras, tipe pori lebih halus, digunakan dalam fase gas, berfungsi untuk memperoleh kembali pelarut, pemisahan, pemurnian gas dan katalis. Diperoleh dari tempurung kelapa, batu bata atau bahan baku yang mempunyai bahan baku yang mempunyai struktur keras.

karbon aktif terbagi atas 2 tipe yaitu karbon aktif sebagai pemucat dan karbon aktif sebagai penyerap uap. Karena hal tersebut maka karbon aktif banyak digunakan oleh kalangan industri. Hampir 60% produksi karbon aktif di dunia ini dimanfaatkan oleh industri- industri gula dan pembersihan minyak dan lemak, kimia dan farmasi. Adapun penggunaan karbon aktif secara umum dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3 Penggunaan Arang Aktif di industri

no	Pemakai	kegunaan	jenis/mesh
1	Industri obat dan makanan	Menyaring, penghilang bau dan rasa	8x30, 325
2	Minuman keras dan ringan	Penghilang warna, bau pada minuman	4x8, 4x12
3	Kimia perminyakan	Penyulingan bahan mentah	4x8, 4x12, 8x30
4	Pembersih air	Penghilang warna, bau penghilang resin	4x8, 4x12
5	Budi daya udang	Pemurnian, penghilang ammonia, netrite phenol dan logam berat	4x8, 4x12
6	Industri gula	Penghilang zat-zat warna menyerap proses penyaringan menjadi lebih sempurna	4x8, 4x12
7	Pelarut yang digunakan kembali	Penarikan kembali berbagai pelarut	4x8, 4x12, 8x30
8	Pemurnian gas	Menghilangkan sulfur, gas beracun, bau busuk asap	4x8, 4x12
9	Katalisator	Reaksi katalisator pengangkut vinil chloride, vinil acetat	4x8, 4x30
10	Kengolahan pupuk	Pemurnian, penghilang bau	8x30

2.2.1 Sumber karbon aktif

Karbon aktif bisa didapat dari hewan, tumbuhan, dan limbah yang mengandung karbon antara lain: tongkol jagung, kayu lunak, sekam, tempurung,

tulang, sabut kelapa, kelapa, bambu, ampas penggilingan tebu, kayu keras, serbuk gergaji, dan batu bara.

2.2.2 Proses pembuatan karbon aktif

Negara tropis seperti Indonesia ini masih bisa dijumpai penghasil arang aktif secara tradisional, pemanasan secara tradisional menggunakan drum dan membuat lubang di dalam tanah, langkah-langkah pertama pemanasan sebagai berikut: pilih bahan yang akan dilakukan pemanasan dan dimasukkan ke dalam tong yang biasanya terbuat dari bahan logam. Kemudian dinyalakan sehingga bahan baku tersebut terbakar, pada saat pembakaran, tong atau lubang sebaiknya ditutup sehingga hanya ventilasi yang dibiarkan terbuka. Ini bertujuan sebagai jalan keluarnya asap. Setelah asap yang keluar berwarna kebiru-biruan, ventilasi ditutup dan dibiarkan selama kurang lebih kurang 8 jam atau satu malam. Dengan hati-hati lubang dibuka dan dicek apakah masih ada bara yang menyala. Jika masih ada yang atau drum ditutup kembali. Tidak dibenarkan menggunakan air untuk mematikan bara yang sedang menyala, karena dapat menurunkan kualitas arang.

Selain metode di atas, arang juga dapat menghasilkan dengan cara destilasi kering. Dengan metode ini, bahan baku dipanaskan dalam suatu ruangan tertutup. Hasil yang diperoleh berupa residu yaitu arang dan destilat yang terdiri dari campuran metanol dan asam asetat. Proses aktivasi merupakan hal penting yang perlu diperhatikan disamping bahan baku yang digunakan, yang dimaksud dengan aktivasi adalah suatu perlakuan terhadap arang yang bertujuan untuk memperbesar pori yaitu dengan cara memecahkan ikatan hidrokarbon atau mengoksidasi molekul-molekul permukaan sehingga arang mengalami perubahan sifat, baik kimia maupun fisika, yaitu luas permukaannya bertambah besar dan berpengaruh terhadap daya adsorpsi. Metode aktivasi yang umum digunakan dalam pembuatan arang aktif adalah:

- Aktivasi Kimia: proses aktivasi menggunakan senyawa kimia.
- Aktivasi Fisika: proses aktivasi menggunakan bantuan uap panas, dan CO_2 .

Untuk aktifasi kimia, aktifator yang digunakan adalah bahan-bahan kimia seperti: hidroksida logam alkali garam-garam karbonat, sulfat, klorida, fosfat dari logam alkali tanah dan khususnya $ZnCO_3$, asam-asam anorganik seperti H_2SO_4 dan H_4PO_4 . Untuk aktifasi fisika, arang dipanaskan didalam tempat vakum pada temperatur 800-900°C. pendingin dengan udara pada temperatur rendah, merupakan reaksi eksoterm sehingga sulit untuk mengontrolnya. Untuk pemanasan dengan uap atau CO_2 pada temperatur tinggi merupakan reaksi endoterm, pemanasan ini sering digunakan karena pemanasan ini mudah untuk dikendalikan.

Bahan baku yang diperlakukan klorinasi terlebih dahulu akan memudahkan pengaktifasi arang aktif. Selanjutnya dikarbonisasi untuk menghilangkan hidrokarbon yang terklorinasi dan akhirnya diaktifasi dengan uap. Juga memungkinkan untuk memperlakukan arang kayu dengan uap belerang pada temperatur 500°C dan kemudian desulfurisasi dengan H_2 untuk mendapatkan arang dengan aktifitas tinggi.

Untuk mendapatkan sifat fisika yang diinginkan dalam beberapa bahan yang diperlukan pengaktifan dengan pencampuran bahan kimia dan melakukan aktifasi kedua dengan uap panas . Bahan baku dicampur dengan bahan-bahan kimia, kemudian campuran tersebut dipanaskan pada temperatur 500-900°C. Selanjutnya arang yang telah diaktifasikan kemudian dicuci untuk menghilangkan zat- zat kimia yang telah digunakan pada proses aktifasim kemudian disaring dan dikeringkan. Untuk penghalusan permukaan bisa dilakukan sebelum atau sesudah aktifasi karbon.

Berdasarkan uraian diatas, proses pembuatan arang aktif dibagi dua:

1. Proses Kimia: bahan yang telah dipilih dilakukan pencampuran dengan bahan kimia. Kemudian bahan tersebut dibentuk batangan dan dikeringkan serta dipotong-potong. Aktifasi dilakukan pada temperatur 100°C. Arang aktif yang dihasilkan, dicuci dengan air selanjutnya dikeringkan pada temperatur 300 °c. Dengan proses kimia, bahan baku juga dapat

dikarbonisasi terlebih dahulu, kemudian dicampur dengan bahan-bahan kimia.

2. Proses Fisika: bahan baku dipilih dan dibuat arang terlebih dahulu kemudian diayak untuk selanjutnya diaktifasi dengan cara pemanasan pada temperatur 1000 °c yang disertai pengaliran uap. Proses fisika banyak digunakan dalam aktifasi arang antara lain:

- Proses Briket: arang terlebih dahulu di cetak, Kemudian briket yang telah dicetak di keringkan pada 550°C untuk selanjutnya diaktifasi dengan uap panas.
- Destilasi kering: proses pembuatan arang aktif dengan tempat proses pembakaran vakum atau sedikit udara. Dengan cara destilasi kering, diharapkan daya serap arang aktif yang dihasilkan dapat lebih baik dari pada daya serap arang aktif yang diaktifkan dengan cara aktifasi menggunakan bahan-bahan kimia. Juga dengan cara ini, pencemaran lingkungan sebagai akibat adanya penguraian senyawa-lenyawa kimia dari bahan-bahan pada saat proses pengarangan dapat dihindari.

2.3 Pasir

Pasir adalah material padat yang digunakan untuk proses pembuatan bangunan. Material bangunan ini berbentuk butiran dengan besaran yang sudah ditentukan. Pasir memiliki fungsi berbeda dari jenis pasir dan ukuran. Untuk itu sebelum memulai proses membangun apapun, mengetahui perbedaan jenis dan fungsi pasir menjadi sangat penting. Mengingat besarnya pengaruh jenis pasir ini sendiri dengan fungsi dan kegunaannya.

Pasir terbuat dari kandungan silikon dioksida serta berasal dari batuan kapur. Indonesia walau negara tropis indonesia memiliki jenis pasir yang beragam. Maka itu menjadikan fungsi pasir pun jauh lebih banyak dari pada di daerah lain. Salah satunya tentu saja sebagai material bahan bangunan.

2.3.1 Fungsi pasir

Fungsi pasir yaitu pada umumnya adalah sebagai bahan bangunan untuk merekatkan semen. Selain itu pasir juga menjadi bahan dasar yang digunakan untuk membuat batu bata atau batako. Tak hanya jenis pasir saja yang menjadi penentu dari fungsi agregat material bangunan ini sendiri. Seperti yang disebutkan pada Standar Nasional Indonesia (SK SNI – S – 04 – 1989 – F ; 28), ada beberapa persyaratan penting untuk pasir yang akan digunakan.

2.3.2 Jenis – jenis pasir dan karakteristik

Pasir mempunyai jenis dan karakteristik yang bermacam - macam. masing-masing pasir memiliki fungsi sendiri berdasarkan dari karakteristik sifat dan jenis pasir.

2.3.2.1 Pasir beton

Pasir beton ini mempunyai karakteristik yang menonjol yaitu warna yang kehitaman. Ciri khas pada pasir beton ini jika digenggam tidak akan membentuk gumpalan dan akan kembali buyar, dikarenakan pasir ini memiliki tingkat kehalusan yang tinggi

Karena pasir beton mempunyai tingkat kehalusan yang tinggi pasir ini sangat cocok digunakan merekatkan dan menguatkan material bangunan yang lain. Untuk itu pasir beton memang menjadi salah satu bahan baku yang penting untuk merekatkan batu bata dan juga batu, pengecoran dinding, memplester dinding rumah dan fondasi bangunan. Teksturnya yang halus membuat hasil plesteran dengan jenis pasir ini lebih halus. Selain itu pasir beton juga sering kali digunakan sebagai material agregat halus dalam pembuatan beton precast, pasir beton bisa dilihat pada gambar 2.2 berikut.



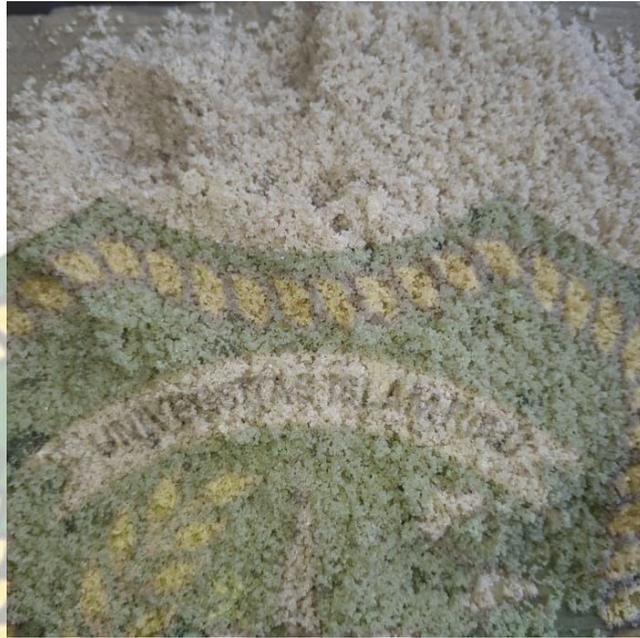
Gambar 2.2 Pasir beton

Sumber <https://www.tokopedia.com/tokobangunan/pasir-beton-pasang-coran-dinding-ayakan-urugan-dinding-plesteran>

2.3.2.2 Pasir pasang

Pasir ini mempunyai sifat dan karakteristik yang jika dipegang pasir ini mempunyai struktur yang lebih halus. Karakteristik lain pasir ini selain butiran dengan ukuran agregat yang lebih halus dan kecil, pasir pasang ini pun memiliki elemen yang lebih padat. Maka itu pada saat menggenggam pasir ini dan mengepalkannya, pasir tidak akan ambyar kembali alias tetap akan terkepal (gumpal).

Dengan karakteristik dari pasir pasang yang memiliki tingkat kehalusan yang tinggi dan sangat mudah menggumpal, pasir ini sangat cocok dipadukan dengan pasir beton. Kedua jenis pasir adalah untuk membuat campuran pondasi lebih kuat serta hasil akhir plesteran dinding lebih halus berkat karakter butirannya yang lebih kecil. Pasir pasang dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Pasir pasang

Sumber <https://www.tokopedia.com/tokopasirlampung/pasir-bangka-cocok-untuk-cor-dan-pasang>

2.3.2.3 Pasir merah

pasir merah mempunyai sifat dan karakteristik seperti namanya pasir ini memiliki warna yang berwarna merah. Pasir ini mempunyai karakteristik yang bila di genggam akan tetap tidak berubah bentuk dan tidak pecah karena pasir ini memiliki struktur yang kasar. Pasir ini kerap kali disebut dengan nama pasir Jebrod. Salah satunya karena asalnya dari Jebrod Cianjur, meskipun ada juga yang berasal dari Sukabumi.

Fungsi pasir merah karakter pasir merah yang kasar namun memiliki partikel yang kecil dan erat, menjadikan jenis pasir ini cocok untuk menambah daya rekat bangunan. Untuk itu, pasir merah kerap kali digunakan untuk pengecoran bersama dengan pasir beton. Pasir merah dapat dilihat pada gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.4 pasir merah

Sumber <https://www.tokopedia.com/planetplants/pasir-malang-merah-1kg>

2.3.2.4 Pasir sungai

Pasir ini mempunyai karakteristik tidak terlalu kasar dan tidak terlalu kecil. Ukuran butiran agregat satu ini antara 0,063 mm hingga 5 mm. Pasir sungai diambil langsung dari sungai dan biasanya merupakan hasil kikisan dari batuan sungai yang keras serta tajam. Tak heran bila jenis pasir ini juga dipercaya kuat.

Fungsi pasir sungai sesuai dengan karakteristiknya, pasir satu ini digunakan untuk campuran pengecoran dan juga fondasi rumah. Pasir sungai bisa di lihat pada gambar 2.5 berikut.



Gambar 2.5 Pasir sungai

Sumber <https://www.tokopedia.com/mocca/pasir-sungai-ogan>.

2.3.2.5 Pasir silika

Pasir silika atau yang juga banyak menyebutnya sebagai pasir kuarsa, pasir ini banyak yang mengetahuinya sebagai penyaring air yang baik. Kualitas pasir juga dipengaruhi oleh musim. Pada musim penghujan kualitas pasir lebih baik dibandingkan dengan musim kemarau (Suparno, et al., 2012). Pasir silika adalah bahan galian yang terdiri atas kristal-kristal silika (SiO_2) dan mengandung senyawa pengotor yang terbawa selama proses pengendapan. Pasir silika ini mempunyai komposisi gabungan dari senyawa SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , TiO_2 , CaO , MgO , dan K_2O , berwarna putih bening atau warna lain yang tergantung pada senyawa pengotornya, kekerasan 7 (skala Mohs), berat jenis 2,65, bentuk kristal hexagonal, panas spesifik 0,185 (Kusnaedi, 2010 dalam Selintung dan Syahrir, 2012). Pasir silika sering digunakan untuk pengolahan air kotor menjadi air bersih. Fungsi ini baik untuk menghilangkan sifat fisiknya, seperti kekeruhan, atau lumpur dan bau. kriteria yang diperhatikan memilih pasir silika adalah memiliki ukuran yang seragam.

Adapun bentuk fisik pasirsilika seperti pada Gambar 2.6 berikut.



Gambar 2.6 Pasir silika

2.4 Ijuk

Serat ijuk adalah serat alamyang mungkin hanya sebagian orang mengetahui kalau serat ini sangatlah istimewa dibandingkan serat alam lainnya. Serat berwarna hitam yang dihasilkan dari pohon aren memiliki banyak keistimewaan diantaranya :

- Tahan lama, serat ijuk mampu bertahan lama tidak terurai dan tidak bau .
- Tahan terhadap asam dan garam air laut, Serat ijuk merupakan salah satu serat yang mampu tahan terhadap asam dan garam air laut, salah satu bentuk pengolahan dari serat ijuk adalah tali ijuk yang telah digunakan oleh nenek moyang kita untuk mengikat berbagai peralatan nelayan laut.
- Serat ijuk dapat mencegah rayap tanah yang mencoba menembus. Serat ijuk aren sering digunakan sebagai bahan pembungkus pangkal kayu-kayu bangunan yang ditanam dalam tanah untuk memperlambat pelapukan kayu dan mencegah serangan rayap.



Gambar 2.7 Serat ijuk pohon aren

Serat ijuk mempunyai keunggulan seperti lebih ramah lingkungan karena mampu terdegradasi secara alami dan bila dibandingkan dengan serat gelas maka serat ijuk ini lebih murah. Sedangkan serat gelas sukar terdegradasi secara alami. Serat gelas juga menghasilkan gas CO dan debu yang berbahaya bagi kesehatan jika serat gelas didaur ulang, sehingga perlu adanya bahan alternatif pengganti serat gelas tersebut. Dalam industri manufaktur dibutuhkan material yang memiliki sifat-sifat yang khusus dan khas yang sulit didapat dari material lain seperti logam.



Gambar 2.8 Pohon aren

Serat ijuk bisa di dapat dari pohon aren, dilihat dari bentuk pada dasarnya bentuk serat alam tidaklah homogen. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan dan pembentukan serat tersebut tergantung pada lingkungan alam dan musim tempat serat tersebut tumbuh. Pengaplikasian serat ijuk masih dilakukan secara tradisional, diantaranya digunakan sebagai pembungkus pangkal kayu bangunan yang ditanam dalam tanah untuk mencegah serangan rayap, bahan tali menali, saringan air, dan penahan getaran pada rumah adat karo. Kegunaan tersebut didukung oleh sifat ijuk yang elastis, tahan air, keras, dan sulit dicerna oleh organisme perusak.

2.5 Osborne Reynold Apparatus

Percobaan *osborne reynold apparatus* merupakan suatu eksperimen untuk menentukan sifat aliran laminar, transisi dan turbulenn. Penentuan sifat aliran dapat dilakukan melalui pengamatan pada *osborne reynold* berdasarkan pada pola gerakan pada aliran.

Bilangan *reynold* adalah bilangan tak berdimensi yang menunjukkan sifat suatu aliran, dimana bilangan tersebut merupakan kelompok tak berdimensi dari parameter – parameter fluida, untuk aliran dalam pipa diambil kecepatan rata – rata sebagai kecepatan karakteristik *reynold* dan garis tengah pipa sebagai panjang karakteristik pipa, sehingga di dapat hubungan :

Menghitung debit (Q)

$$Q = \frac{V}{t} \text{ persamaan (2.1)}$$

Dimana : $Q = \text{Debit } \left(\frac{m^3}{s}\right)$

$V = \text{Volume } (m^3)$

$t = \text{Waktu } (s)$

Menghitung kecepatan aliran (v)

$$v = \frac{Q}{A} \dots \dots \dots \text{persamaan (2.2)}$$

Dimana : v = kecepatan ($\frac{m}{s}$)

$$Q = \text{Debit } (\frac{m^3}{s})$$

$$A = \text{Luas penampang } (m^2)$$

Menghitung bilangan *reynolds* (Re)

$$Re = \frac{\rho dv}{\mu} \dots \dots \dots \text{persamaan (2.3)}$$

Dimana :

Re : bilangan reynolds

μ : viskositas dinamis air (mPa s)

v : kecepatan air melalui media filter (m/s)

d : diameter kerikil/pasir (m)

ρ : massa jenis air (kg/m^3)

Bilangan *reynolds* mempunyai makna antara lain sebagai perangkat untuk membedakan sifat aliran laminer, transisi, dan turbulen. Klasifikasi nilai bilangan *reynolds* untuk menentukan jenis aliran adalah :

Re > 4000 Sifat aliran Turbulen

2000 < Re < 4000 Sifat aliran Transisi

Re < 2000 Sifat aliran Laminer

Jenis aliran mempunyai klasifikasi sebagai berikut :

- Aliran Laminer

Aliran dengan fluida yang bergerak dalam lapisan – lapisan atau lamina – lamina dengan suatu lapisan yang meluncur secara lancar. Dalam aliran laminar ini viskositas berfungsi untuk meredam kecenderungan terjadinya gerakan relative antara lapisan, sehingga aliran laminar memenuhi hukum viskositas newton.

- Aliran Transisi

Kondisi aliran peralihan dari aliran laminar menjadi aliran turbulen atau sebaliknya.

- Aliran Turbulen

Aliran dimana perangkat dari partikel – partikel fluida sangat tidak menentu karena mengalami percampuran serta putara partikel antara lapisan yang mengakibatkan saling menentukan momentum dari satu bagian fluida ke bagian fluida yang lain dalam skala yang besar.

2.6 Hukum Bernoulli

Hukum bernoulli menyatakan bahwa kenaikan kecepatan fluida akan menyebabkan penurunan tekanan fluida secara bersamaan atau penurunan energi potensial fluida tersebut. Inti dari hukum bernoulli ini adalah ketika kecepatan fluida semakin tinggi maka tekanan akan mengalami penurunan.

Tekanan hidrostatis adalah tekanan pada jenis dan kedalaman zat cair.

Besaran rumus tekanan hidrostatis

$$P = \rho \cdot g \cdot h \dots\dots\dots \text{Persamaan (2.4)}$$

Dimana :

P = tekanan (Pa)

ρ = massa jenis fluida ($\frac{kg}{m^3}$)

g = percepatan gravitasi ($\frac{m}{s^2}$)

h = ketinggian (m)

4.7 Massa jenis fluida

Massa jenis adalah suatu besaran kerapatan massa benda yang dinyatakan dalam berat benda per satuan volume benda tersebut. Besaran massa jenis dapat membantu dalam mengetahui perbedaan suatu benda yang memiliki ukuran yang sama tetapi berat benda tersebut berbeda.

Besaran rumus massa jenis.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Dimana : ρ = massa jenis ($\frac{kg}{m^3}$)

m = massa (kg)

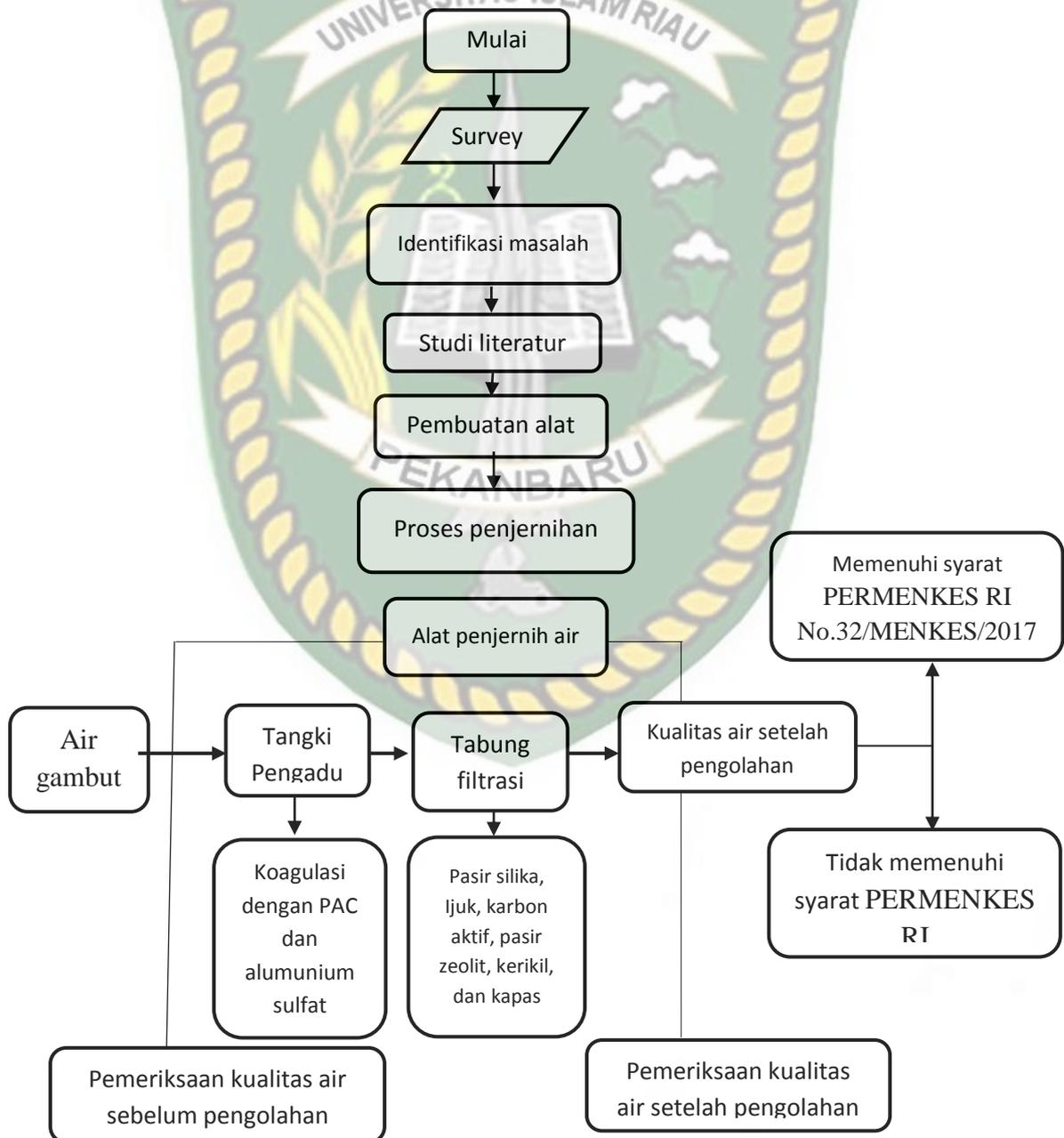
V = volume (m^3)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Kegiatan Penelitian

Langkah – langkah penelitian yang dilakukan oleh peneliti bisa dilihat pada diagram alir berikut.



3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu penelitian

Rancangan kegiatan penelitian yang digunakan peneliti sejak dikeluarkannya surat keterangan, penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan, 2 minggu pengumpulan data dan 2 bulan proses pembuatan alat.

2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada daerah gambut yang jauh dari pemukiman yaitu berada didaerah Kubang Pekanbaru Riau.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang dilakukan pengujian adalah sebagai berikut :

- Kecepatan air keluar
- Menentukan jenis aliran air
- Nilai kualitas dan kemampuan air

3.4 Studi Literatur

Tahap studi literatur adalah mengumpulkan bahan – bahan referensi yang diperlukan dan dipakai berhubungan dengan masalah – masalah yang akan dibahas dalam penelitian. Studi ini diperlukan untuk mempelajari dan mengkaji sumber literatur yang relevan sesuai permasalahan dalam penelitian yang diteliti. Studi literatur berguna dalam pembahasan masalah sebagai acuan ketahap penelitian selanjutnya.

3.5 Alat dan Bahan Yang Digunakan

3.5.1 Alat Ukur

1. Mistar

Mistar gulung memiliki bahan yang lebih tipis dari pada mistar baja dan memiliki sifat yang lemas/lentur. Oleh karena itu sangat berguna untuk mengukur bagian-bagian yang cembung dan memiliki sudut yang tidak bisa diukur oleh mistar biasa. Sepanjang mistar gulung terdapat ukuran/skala, baik dalam skala inchi maupun skala cm. Kegunaan mistar gulung adalah untuk mengukur panjang benda kerja yang tidak dapat diukur menggunakan mistar baja. Mistar gulung ini tidak dapat digunakan untuk mengukur benda kerja secara presisi. Panjang total mistar gulung ini bermacam-macam, contohnya 3m dan 5m. mistar gulung bisa dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1 Mistar gulung

2. Penggaris Siku

Penggaris siku dapat digunakan sebagai alat ukur maupun alat gambar. Alat ini dilengkapi oleh daun blok yang terbuat dari bahan baja. Bloknya tersebut berukuran lebih tebal dari daunnya yang berfungsi untuk melakukan pengukuran siku. Pada dasarnya penggaris siku merupakan peralatan yang berfungsi untuk memeriksa kelurusan, kesejajaran dan kesikuan benda saat perakitan, menarik garis atau beberapa garis yang sejajar serta memeriksa rata dan tidaknya suatu permukaan pada benda kerja. Penggaris siku dapat di lihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Penggaris siku

3. Jangka Sorong

Jangka sorong adalah alat ukur yang ketelitiannya dapat mencapai seperseratus milimeter. Terdiri dari dua bagian, bagian diam dan bagian bergerak. Pembacaan hasil pengukuran saat bergantung pada keahlian dan ketelitian pengguna maupun alat. Dalam proses pembuatan mesin alat uji tarik ini, jangka sorong bisa dilihat pada gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3 Jangka sorong

3.5.2 Alat Pemotong

Gergaji tangan adalah alat perkakas tangan yang biasa digunakan untuk mengurangi tebal atau memotong dari benda kerja yang nantinya akan dikerjakan lagi. Prinsip kerja dari gergaji tangan adalah langkah pemotongnya kearah depan sedangkan pada langkah mundur mata gergaji tidak melakukan pemakanan/ penyayatan.

Dengan menggunakan gergaji tangan dapat dilakukan pekerjaan seperti memendekan benda kerja, membuat alur atau celah, dan melakukan pemotongan kasar/pekerjaan awal sebelum benda kerja dikerjakan lagi oleh peralatan lain, gergaji tangan dapat dilihat pada gambar 3.4 berikut.



Gambar 3.4 Gergaji tangan

3.5.3 Alat Pelubang

- Mesin bor tangan

Mesin bor tangan ini dapat digunakan untuk membuat lubang pada komponen-komponen mesin penyangrai kopi yang tidak bisa dibor dengan mesin bor meja. Mesin bor dapat dilihat pada gambar 3.5 berikut.



Gambar 3.5 Mesin bor tangan

3.5.4 Alat Pengujian Test

3.5.4.1 Ph Atc meter

Ph atc meter adalah alat elektronik untuk melakukan pengukuran kadar ph atau tingkat keasaman dan kebasaan, ph meter digunakan juga dalam mengukur kadar ph pada zat yang wujudnya setengah padat. PH digital yang digunakan adalah PH digital RoHS dengan ATC. Dapat dibeli di Abdurrahman Store. Gambar ph atc meter dapat di lihat pada gambar 3.6 berikut.



Gambar 3.6 Ph Atc meter

3.5.4.2 Air Aquades

Air aquades adalah air yang telah diproses dengan cara destilasi atau penyulingan, sehingga didapatkan air murni. Air aquades yang digunakan adalah air aquades merk SINKA berisi 1 liter air dengan berat 1,1 Kg dan dibeli di toko kimia sinar klaten. Air aquades dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Cairan kalibrasi PH meter

3.5.4.3 Tds meter

Tds meter adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur partikel yang ada pada larutan air yang tidak dapat dilihat oleh mata telanjang. TDS merupakan singkatan dari Total Dissolved Solids. TDS meter yang dibeli merk HM Digital tipe TDS-3 di toko MW hidro dan cairan calibrasinya di toko L.A Jaya Utama. Gambar tds meter dan cairan calibrasinya dapat dilihat pada gambar 3.8 dan 3.9 berikut.



Gambar 3.8 Tds meter



Gambar 3.9 Cairan calibrasi tds meter

3.5.5 Bahan yang digunakan

Adapun bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian dan pengujian alat penyaring air yaitu :

3.5.5.1 Pipa Pvc

Pipa PVC digunakan sebagai bahan bangunan yang sangat umum dalam instalasi plumbing di seluruh dunia sejak tahun 1930. Pipa PVC memiliki keunggulan untuk menggantikan instalasi pipa sebelumnya yang terbuat dari logam. Berbeda dengan logam, material pipa PVC memiliki karakter material yang ringan, kuat, fleksibel, tahan terhadap api, kebocoran, dan korosi, serta mudah dari segi perakitan sehingga material ini sangat ideal dalam menjalankan fungsinya.

Jonathan Pramono, Yusita Kusumarini, Jean F (Poillot Eksperimen Perancangan Elemen Pembentuk Dan Pengisi Ruang Interior Berbasis Repurposing Pipa PVC) mengambil kesimpulan :

Eksperimen perancangan tugas akhir yang menerapkan prinsip repurposing material pipa PVC menghasilkan 5 produk fungsional berupa chair, office table, coffee table, partisi, dan stacking rack. Perancangan kelima produk ini kelima desain produk ini membuktikan beberapa potensi repurposing pipa PVC untuk dimanfaatkan menjadi elemen interior, yakni:

- Pipa PVC merupakan material yang memiliki ketahanan terhadap air, korosi, dan merupakan isolator api sehingga sangat cocok difungsikan sebagai produk interior.
- Pipa PVC diproduksi dengan standar pabrik sehingga memiliki konsistensi material dan ukuran yang baik. Pipa PVC juga merupakan material yang dapat didaur ulang sehingga cukup sustainable.
- Pipa PVC memiliki sistem sambungan sehingga pemasangannya sangat mudah (hanya menggunakan lem) dan cepat (perakitan rata-rata hanya memakan waktu 1 hari).

- Dalam perancangan juga dibuktikan bahwa terdapat setidaknya 7 prosedur finishing yang dapat diterapkan pada permukaan pipa PVC dan sambungannya. Finishing-finishing ini menerapkan berbagai teknik seperti teknik brush (untuk finishing woodstain), sphray (untuk finishing Solid color), dan pembakaran (untuk finishing bertekstur cracking).

Pada penelitian ini menggunakan bahan- bahan dari pipa pvc yaitu:

- Pipa pvc ukuran 3” dengan panjang variasi
- Pipa pvc ukuran 2” dengan panjang variasi
- Pipa sambungan T 3” berjumlah 4 buah
- Pipa L bow 2” berjumlah 4 buah
- Pipa operan 3” ke 2” berjumlah 7 buah
- Penutup pipa 3” berjumlah 4 buah

Gambar pipa pvc dapat dilihat pada gambar 3.10 berikut.



Gambar 3.10 pipa PVC

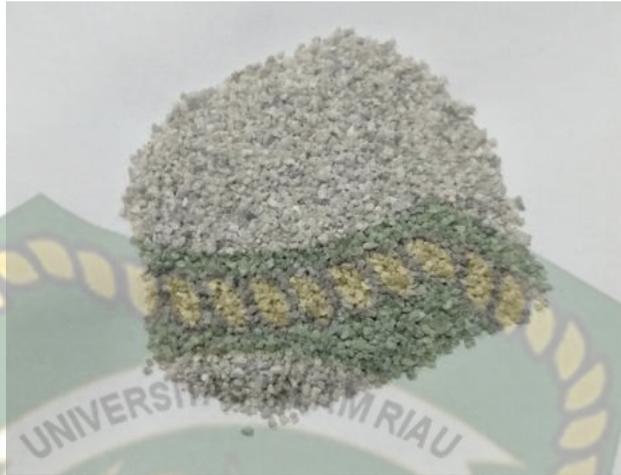
3.5.5.2 Lem pipa

Lem pipa yang bagus harus memiliki kriteria yaitu :

- Merekat sempurna, untuk mencegah terjadinya kebocoran pada sambungan pipa diperlukan lem yang melekat sempurna dan tahan lama.
- Tahan lama, selain merekat sempurna lem tersebut harus tahan lama, merekatkan pipa dengan lem yang kualitas buruk dapat merusak pipa pvc tersebut.
- Efisien, menggunakan lem yang banyak bukan berarti membuat lem makin kuat, cukup menggunakan lem secukupnya dapat mempercantik bentuk dan mengurangi biaya.

3.5.5.3 Pasir silika

Pasir silika telah lama dikenal sebagai salah satu bahan penyaring air yang baik. Kualitas pasir juga dipengaruhi oleh musim. Pada musim penghujan kualitas pasir lebih baik dibandingkan dengan musim kemarau (Suparno, et al., 2012). Pasir silika sering digunakan untuk pengolahan air kotor menjadi air bersih. Fungsi ini baik untuk menghilangkan sifat fisiknya, seperti kekeruhan, atau lumpur dan bau. Pasir yang digunakan adalah pasir silika pada proses pengujian pengujian menggunakan pasir setinggi 100mm karena disini pasir sangat berpengaruh pada penyaringan benda padat. Adapun bentuk fisik pasir silika seperti pada Gambar 3.11 berikut.



Gambar 3.11 Pasir silika

3.5.5.4 Ijuk

Banyak yang mengetahui serat ijuk sebagai serat alam yang sangat istimewa dibandingkan serat alam lainnya. Serat yang dihasilkan dari pohon aren yang berwarna hitam ini memiliki banyak keistimewaan, pada penelitian ini peneliti menggunakan serat ijuk setinggi 50mm, serat ijuk bisa dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3.12 Ijuk

3.5.5.5 Karbon aktif

Karbon aktif mempunyai banyak jenis dan ukuran, jenis – jenis karbon aktif bisa berasal dari batang kayu, batok kelapa, batu bara, dan limbah yang memiliki unsur karbon. Karbon aktif yang digunakan adalah karbon aktif yang berasal dari karbon tempurung kelapa dikarenakan harga yang murah dan mudah didapat. Karbon aktif yang digunakan pada pengujian ini sepanjang 100mm. Gambar karbon aktif bisa dilihat pada gambar 3.13 berikut.



Gambar 3.13 Karbon aktif bambu

3.5.5.6 Pasir zeolit

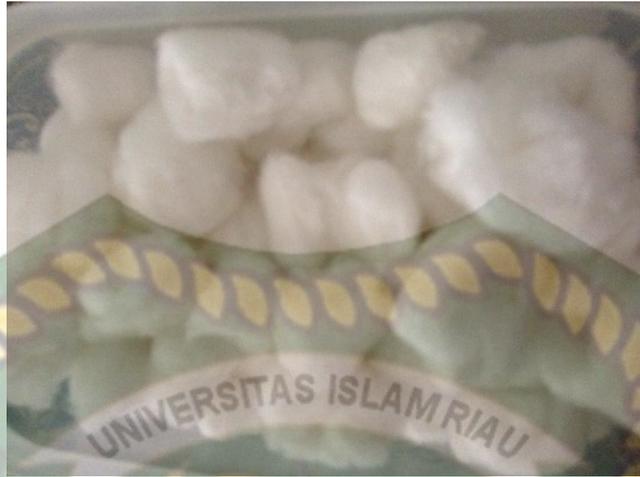
Pasis zeolit dalam penyaringan berfungsi untuk menurunkan zat mangan (mn) dan zat besi (fe) di dalam air yang menyebabkan air berbau, keruh, dan pahit. Zeolit yang digunakan adalah bebatuan yang digunakan pada aquarium karena mudah didapat dan zeolit juga bisa menyerap zat zn dan mg yang menyebabkan bau. Zeolit yang digunakan berukuran kerikil penguji disini penguji mengganti kerikil menggunakan zeolit dan ukuran yang digunakan dipengujian ini 50mm. Gambar pasi zeolit dapat dilihat pada gambar 3.14 berikut.



Gambar 3.14 pasir zeolit

3.5.5.7 Kapas

Teknik penyaringan air dengan menggunakan kapas dapat memberikan hasil yang memuaskan, dikarenakan kapas dapat menyaring kotoran – kotoran atau organisme kecil yang berada didalam air yang tidak dapat disaring oleh pasir silika, Hasil dari penyaringan tergantung dari ketebalan dan kerapatan kapas yang digunakan. Kapas yang digunakan adalah kapas yang banyak digunakan masyarakat, kapas digunakan pada pengujian ini berfungsi untuk menyaring partikel padat yang tidak bisa disaring karena partikel padat lebih kecil dari pada pori – pori pasir silika. Kapas dipengujian ini digunakan sepanjang 50mm. Kapas bisa dilihat pada gambar 3.15 berikut.



Gambar 3.15 Kapas

3.5.5.8 Kerikil

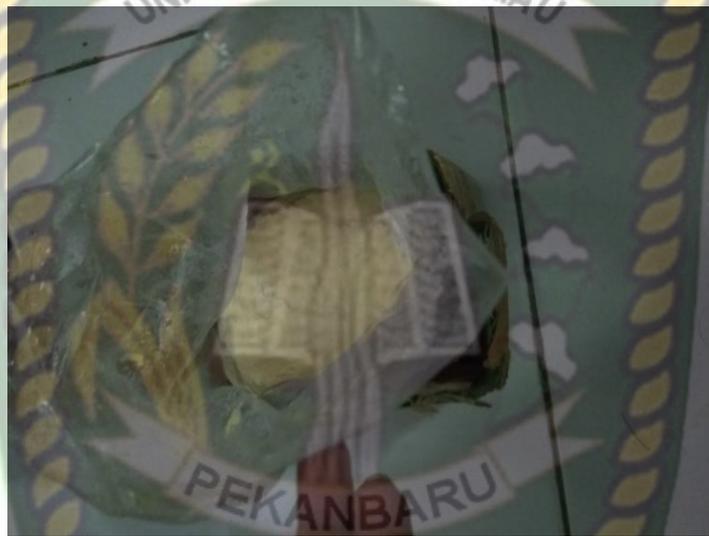
Kerikil yang digunakan disini berukuran sedang, batu disini berfungsi sebagai masuknya udara bermaksud sebagai pori - pori supaya air yang keluar lebih cepat keluar. Pada penelitian ini peneliti menggunakan kerikil setinggi 50mm. Kerikil dapat dilihat pada gambar 3.16 berikut.



Gambar 3.16 Kerikil

3.5.5.9 Poly alumunium chloride (PAC)

PAC adalah produk pembersih air yang banyak digunakan, PAC mempunyai keunggulan dapat membersihkan air, memisahkan air dengan minyak, menjernihkan air dari limbah industri. Dari banyak keunggulan PAC ada beberapa yang diperhatikan adalah PAC mempunyai dampak korosi yang rendah yaitu membuat ph air tidak turun signifikan. Gambar PAC dapat dilihat pada gambar 3.17 berikut.



Gambar 3.17 Poly alumunium chloride (PAC)

3.5.5.10 Alumunium sulfat

Alumunium sulfat adalah kuogulan yang dapat mengikat kotoran yang berada dalam air. Selain itu dapat menghilangkan bau amis air yang tidak diinginkan. Gambar alumunium sulfat dapat dilihat pada gambar 3.18 berikut.



Gambar 3.18 Alumunium sulfat

3.6 Proses Penjernihan

Pengujian ini menggunakan alat penyaring air dengan memasukkan air, disini peneliti menggunakan air cucian, air dimasukkan melalui pipa masuk dan diendapkan supaya kotoran pada air cucian tertinggal kemudian air baru melewati komponen penyaring.

3.6.1 Proses Koagulasi

Air disini menggunakan air gambut yang berada di daerah kubang kebun sawit memerlukan perlakuan khusus.



Gambar 3.19 Proses pengendapan

Disini karena pengujian dilakukan dikebun sawit jauh dari pemukiman pengendapan menggunakan ember cat 25 liter, pada proses pengendapan ini menggunakan campuran Poly Aluminium Chlorida (*Pac*) dan Aluminium sulfat yang dimasukan pada air supaya diadapatkan pengendapan.



Gambar 3.20 Awal proses pengendapan

Pada gambar 3.21 pengendapan mulai terjadi setelah diaduk dengan pengadukan cepat, pada gambar diatas pada 2 menit setelah diaduk.



Gambar 3.21 setelah 20 menit pengadukan

Pada gambar 3.21 dapat dilihat pengendapan sudah terjadi dan air sudah nampak berwarna putih, tapi masih banyak kotoran yang berada pada air tersebut.

Pada proses pengendapan pengujian menggunakan Poly Aluminium Chlorida (*Pac*) dan Aluminium sulfat menggunakan takaran yang biasanya 15gr.

3.6.2 Proses penyaringan menggunakan alat penyaring

Setelah air gambut diendapkan air tersebut akan melalui proses penyaringan.

- a. Pertama memasukkan komponen penyaring kedalam pipa penyaring
- b. Gabungkan pipa penyaring dengan alat penyaring yang telah dibuat
- c. Air yang telah diendapkan dimasukkan kedalam alat penyaring melalui pipa masuk
- d. Tampung air yang keluar kedalam gelas ukur, gelas ukur disini 500ml
- e. Hitung waktu air yang keluar sampai gelas ukur penuh sebanyak 500ml



Gambar 3.22 Proses mengukur arang yang akan dimasukkan ke pipa penyaring



Gambar 3.23 proses penjernihan air

3.7 Tahapan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu :

A. Tahapan Pra-penelitian

Tahapan ini merupakan tahap awal yaitu penelitian ini melakukan studi literatur berhubungan dengan permasalahan dan tujuan yang ingin dicapai dari penelitian. Tahapan ini dilakukan secara terus menerus untuk mendapatkan data dan hasil yang maksimal sampai penelitian berakhir.

B. Tahapan penelitian

Pada tahap ini melakukan kegiatan inti yaitu eksperimen meliputi pengujian untuk kerja mesin penyaring dengan mengecek perubahan yang terjadi pada air.

3.8 Jadwal Penelitian

Tabel 3.1 jadwal penelitian

no	Jenis Kegiatan	bulan - ke												
		Agustus			September			Oktober			November			
1	Pembuatan proposal	■	■	■										
2	Studi literatur		■	■	■									
3	perancangan					■	■							
4	Pembuatan alat penjernih air							■	■					
5	Pengujian dan pengumpulan data									■	■	■		

BAB IV

PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Perancangan

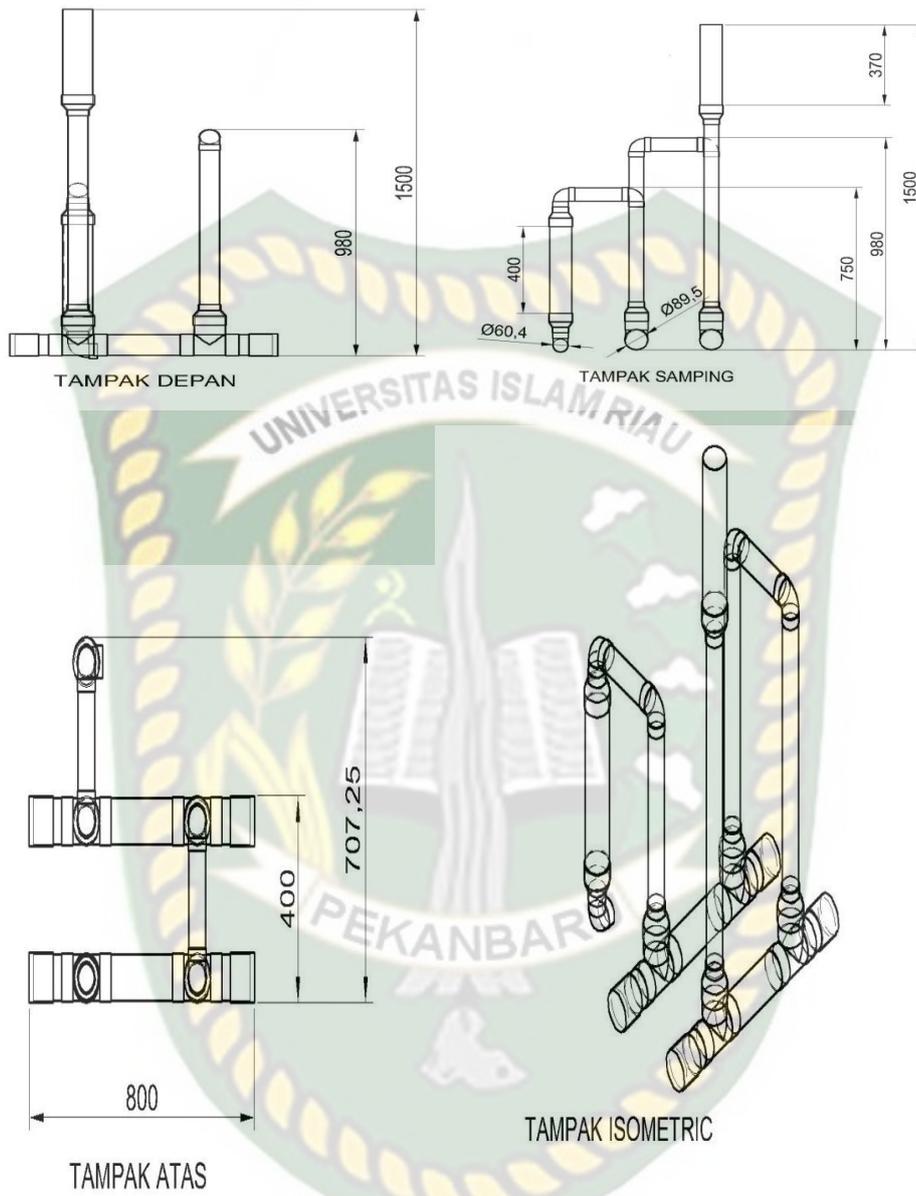
Tahap awal perancangan pipa alat penjernih air yaitu menentukan kondisi perancangan. Kondisi perancangan meliputi air yang akan di jernihkan, air disini menggunakan air gambut yang berada daerah Kubang daerah sawit dan jauh dari pemukiman penduduk, dimensi utama sistem perpipaan. Besaran masing – masing parameter kondisi perancangan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Besaran parameter sistem perpipaan

no	Parameter	Dimensi
1	Tinggi sistem perpipaan	1500 mm
2	Panjang sistem perpipaan	800 mm
3	Lebar sistem perpipaan	800 mm

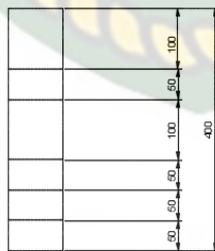
4.2 Skematis Perancangan

Perancangan instalasi alat penjernih air memperhitungkan struktur tanah dan permukaan tanah. Instalasi untuk menjernihkan air dengan asumsi permukaan yang rata dan rancangan awal dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut.





Gambar 4.1 Skematis perancangan



Gambar 4.2 Skematis media filter

4.3 Perhitungan

Dari data diatas setelah melakukan pengujian pada alat penjernih air didapatkan data sebagai berikut :

4.3.1 Perhitungan massa jenis air gambut

Pada penelitian ini dilakukan pengujian pada massa jenis air gambut yaitu gelas ukur yang digunakan adalah gelas ukur 500ml dan mempunyai berat 50gr, dan dilakukan pengukuran didapatkan 530 gr.

$m_{\text{air gambut}} = m_{\text{benda uji}} - m_{\text{gelas ukur}}$

$m_{\text{air gambut}} = 530 \text{ g} - 50 \text{ g} = 480 \text{ g}$

$$\rho = \frac{m_{\text{air gambut}}}{\text{volume gelas}} = \frac{480 \text{ g}}{500 \text{ ml}} = 0,96 \frac{\text{g}}{\text{ml}} = 960 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

4.3.2 Perhitungan air dalam pipa

4.3.2.1 Pipa masuk

Diketahui :

a. Pipa masuk bagian atas mempunyai :

Panjang = 150 mm

Diameter = 3 inci = 82,5 mm

Volume pipa = $\pi x d^2 x l$

Keterangan = diameter (d) = mm

Panjang (l) = mm

Vol pipa = $\frac{1}{4} \pi x 82,5^2 \text{ mm}^2 x 150 \text{ mm}$

$$= 801842,43 \text{ mm}^3$$

$$= 0,802 \text{ liter} = 0,8 \text{ liter}$$

b. Pipa masuk bagian bawah

Diketahui :

Panjang pipa 1.3 meter = 1300 mm

Diameter pipa 2 inci = 54,5 mm

$$\text{Vol pipa} = \frac{1}{4} \pi \times 54,5^2 \text{ mm}^2 \times 1300 \text{ mm}$$

$$= 3032677,56 \text{ mm}^3$$

$$= 3 \text{ liter}$$

Air yang dibutuhkan dalam pipa masuk

$$P_m = P_1 + P_2$$

$$= 0,8 + 3$$

$$= 3,8 \text{ liter}$$

4.3.2.2 Pipa tampung bagian pertama

Diketahui :

Panjang pipa 800 mm

Diameter pipa 3 inci = 82,5 mm

$$\text{Vol pipa} = \frac{1}{4} \pi \times 82,5^2 \text{ mm}^2 \times 800 \text{ mm}$$

$$= 4276493 \text{ mm}^3$$

$$= 4,2 \text{ liter}$$

4.3.2.3 Pipa penghubung pada pipa tampung pertama dan kedua

Diketahui :

Panjang pipa $1000 \times 2 + 200 = 2200 \text{ mm}$

Diameter pipa 2 inci = $54,5 \text{ mm}$

$$\text{Vol pipa} = \frac{1}{4} \pi \times 54,5^2 \text{ mm}^2 \times 2200 \text{ mm}$$

$$= 5132223,57 \text{ mm}^3$$

$$= 5,1 \text{ liter}$$

4.3.2.4 Pipa penampungan kedua

Dikarenakan pipa penampungan kedua sama dengan penampungan pertama jadi didapat lah.

Panjang pipa 800 mm

Diameter pipa 3 inci = $82,5 \text{ mm}$

$$\text{Vol pipa} = \frac{1}{4} \pi \times 82,5^2 \text{ mm}^2 \times 800 \text{ mm}$$

$$= 4276493 \text{ mm}^3$$

$$= 4,2 \text{ liter}$$

4.3.2.5 Pipa sambungan ke pipa penyaring

Diketahui :

Panjang pipa $800+200= 1000$ mm

Diameter pipa 2 inci= $54,5$ mm

$$\begin{aligned}\text{Vol pipa} &= \frac{1}{4} \pi x 54,5^2 \text{mm}^2 x 1000 \text{ mm} \\ &= 2307217,061 \text{ mm}^3 \\ &= 2,3 \text{ liter}\end{aligned}$$

4.3.2.6 Pipa penyaring

Diketahui :

Panjang pipa 400mm

Diameter pipa 3 inci 82,5 mm

Karena pipa penyaring adalah tempat komponen penyaring dan komponen dipadatkan jadi air yang berada di dalam pipa penyaring di asumsikan adalah 0.

Jadi air yang dibutuhkan pada alat penjernih air adalah:

$$V_k = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 + V_6$$

$$V_k = 3,8 + 4,2 + 5,1 + 4,2 + 2,3 + 0$$

$$V_k = 16.6 \text{ liter}$$

4.3.3 Persamaan kontinuitas

$$Q_1 = Q_2$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \dots\dots\dots \text{persamaan (4.2)}$$

$$\pi r_1^2 v_1 = \pi r_2^2 v_2 \dots\dots\dots \text{persamaan (4.3)}$$

$$r_1^2 v_1 = r_2^2 v_2$$

$$r = \frac{d}{2} \dots\dots\dots \text{persamaan (4.4)}$$

$$\left(\frac{d_1}{2}\right)^2 v_1 = \left(\frac{d_2}{2}\right)^2 v_2$$

$$\frac{d_1^2}{4} v_1 = \frac{d_2^2}{4} v_2$$

$$d_1^2 v_1 = d_2^2 v_2$$

Keterangan :

Q = Debit $\left(\frac{m^3}{s}\right)$

A = Luas Penampang (m^2)

v = kecepatan $\left(\frac{m}{s}\right)$

Vol = volume (m^3)

t = Waktu (s)

4.3.4 Debit alat penjernih air

Diketahui :

$$Q = \frac{Vol}{t}$$

Pada pengujian yang di lakukan pada penelitian ini debit aliran masuk yaitu volume alat penjernih air = 19,6 liter,aktu yang dibutuhkan untuk mengisi alat penjernih air = 4,34 menit = 260,4 sekon

$$\text{Jadi } Q_1 = \frac{19,6l}{260,4s}$$

$$Q_1 = 0,075 \frac{l}{s} = 0,7 \times 10^{-4} \frac{m^3}{s}$$

Pada pengujian debit keluar yaitu didapat volume air alat penjernih air = 19,6 liter dan waktu yang dibutuhkan = 2,22 menit = 133,2 sekon

$$\text{Jadi } Q_2 = \frac{19,6l}{133,2s}$$

$$Q_2 = 0,147 \frac{l}{s} = 0,147 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

4.3.5 Perhitungan filter

Untuk hasil yang efektif, aliran pada saat penyaringan harus dijaga agar laminar dengan bilangan reynolds, $Re < 1000$. Bilangan reynolds dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$Re = \frac{\rho d.v}{\mu} \dots\dots\dots \text{persamaan (4.5)}$$

Dimana :

Re: bilangan reynolds

μ : viskositas dinamis air (mPa s)

v : kecepatan air melalui media filter (m/s)

d : diameter kerikil/pasir (m)

ρ : massa jenis air $96 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

4.3.5.1 Perhitungan reynolds

$$A = \frac{1}{4} \pi x (82,5 \times 10^{-3})^2 = 5,35 \times 10^{-3} m^2$$

$$Q = 0,147 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0,147 \times 10^{-3}}{5,35 \times 10^{-3}} = 0,027 \frac{m}{s}$$

$$Re = \frac{\rho d \cdot v}{\mu}$$

$$Re = \frac{960 \times 82,5 \times 10^{-3} \cdot (0,027)}{1,002} = 2,134$$

Jadi dari tabel diatas didapatkan kesimpulan air yang mengalir pada alat penjernih air ini adalah laminer $Re < 1000$ dikarenakan adanya komponen penyaring air mempunyai porositas yang kecil.

4.3.5.2 Perhitungan tekanan

Pada alat penjernih air diketahui tekanan yang digunakan adalah tekanan yang disebabkan oleh gravitasi bumi dan sifat air yang mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat rendah, maka itu bisa digunakan hukum bernoulli.

$$EM = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 + m \cdot g \cdot h$$

dan pada kondisi alat penjernih air tersebut bisa di turunkan menjadi :

$$P = \rho \cdot g \cdot h \dots\dots\dots \text{Persamaan (4.5)}$$

Dimana :

P = tekanan (Pa)

ρ = massa jenis fluida ($\frac{kg}{m^3}$)

g = percepatan gravitasi ($\frac{m}{s^2}$)

h = ketinggian (m)

dari persamaan 4.5 diatas dapat dicari

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

$$P = (96 \times 10^3) \times 9,8 \times 1,5$$

$$P = 1411200 \text{ Pa}$$

Jadi tekanan pada alat penjernih air tersebut adalah 14114,31 pascal.

4.4 Manufaktur harga

Perkiraan harga yang diperlukan untuk membuat penjernih air.

4.4.1 Manufaktur harga untuk pembuatan alat penjernih air

Tabel 4.2 Harga alat penjernih air

No	nama barang	kuantitas	harga persatuan	total harga
1	Pipa 3 inchi	3 m	45000	45000
2	Pipa 2 inchi	4 m	45000	45000
3	L bow 2 inci	6 buah	8000	48000
4	Sambungan T pipa 3 inci	4 buah	10000	40000
total				178000

4.4.2 Manufaktur Harga komponen penjernih air

Harga yang diperlukan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3 Harga yang dibutuhkan untuk komponen penyaring air

No	nama barang	kuantitas	harga persatuan	total harga
1	Ijuk	400 gr	15000	15000
2	Karbon aktif	1/4 kg	37000	37000
3	Pasir silika halus	2 kg	30000	30000
4	Batu kerikil	1 kg	5000	5000
5	Zeolit	1 kg	35000	35000
6	Kapas	2 gulung	5000	10000
Total				132000

4.4.3 Manufaktur Harga alat pengujian air

Harga yang diperlukan dalam pengujian air sebagai berikut :

Tabel 4.4 Harga alat pengujian air

No	nama barang	kuantitas	total harga
1	TDS meter	1	70000
2	Air calibrasi tds	1	60000
3	Ph meter	1	88000
4	Air calibrasi ph meter	1	21500
Total			239500

4.5 Hasil Pengujian

Air gambut umumnya memiliki karakteristik yang sama yaitu mempunyai PH yang rendah serta memiliki zat organik terlarut terutama dalam bentuk asam humus dan turunannya.

Air memiliki warna keruh coklat hampir kemerahan, namun karakteristik air gambut pada tiap – tiap daerah berbeda. Air gambut yang digunakan pada penelitian ini memiliki data karakteristik sebagai berikut:

Tabel 4.5 Data karakteristik air gambut

No	variable	ph	TDS (PPM)
1	Air gambut	4,8	400

Air gambut sebelum dijernihkan harus melalui beberapa proses atau treatment. Proses yang dilakukan pada air gambut adalah mencampur air gambut dengan koagulan berupa aluminium sulfat dan koagulan aid berupa polyaluminium carbonate sebanyak masing – masing 0.8 gr per liter air gambut.

Setelah air gambut dicampur koagulan dan koagulan aid, langkah selanjutnya air gambut diaduk cepat selama kurang lebih 2 menit, dan diberikan pengadukan lambat selama 5 menit, kemudian air gambut tersebut dibiarkan selama kurang lebih 15 menit untuk memberikan waktu pada koagulan dan koagulan aid di dalam air gambut membentuk flok – flok kotoran dan mengendap ke dasar wadah penampung.

Setelah didiamkan selama 15 menit, maka didapat lah air gambut yang sudah membentuk flok – flok keras yang sudah mengendap di dasar wadah penampung, flok – flok ini tidak akan hancur walau diaduk kembali dan sudah bisa disaring menggunakan alat penjernih air, Langkah selanjutnya air gambut yang telah mengalami dan melewati proses koagulasi dan flokulasi diukur PH dan TDS nya.

Tabel 4.6 Karakteristik air gambut yang sudah melalui pencampuran

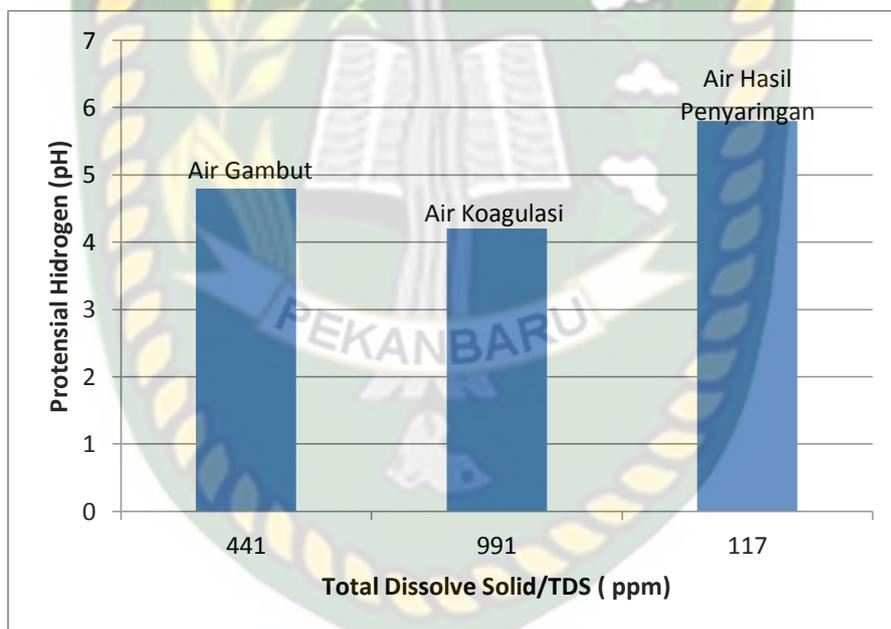
no	variable	ph	TDS (PPM)
1	Air gambut	4,2	991

Setelah air gambut yang sudah melalui pencampuran air gambut akan melalui proses penyaringan, dengan bahan – bahan komponen penyaring pasir silika, ijuk, karbon aktif, zeolit, kapas, dan batu.

Tabel 4.7 Karakteristik air gambut setelah penyaringan

Pengujian	variable	
	PH	TDS
1	5.7	117
2	5.8	117
3	5.8	117

Dari tabel 4.4, 4.5 dan 4.6 diatas dapat ditampilkan grafik dari air gambut baku, air gambut yang melalui proses koagulasi atau pengendapan dan air gambut yang telah disaring.



Gambar 4.3 gambar grafik air gambut

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

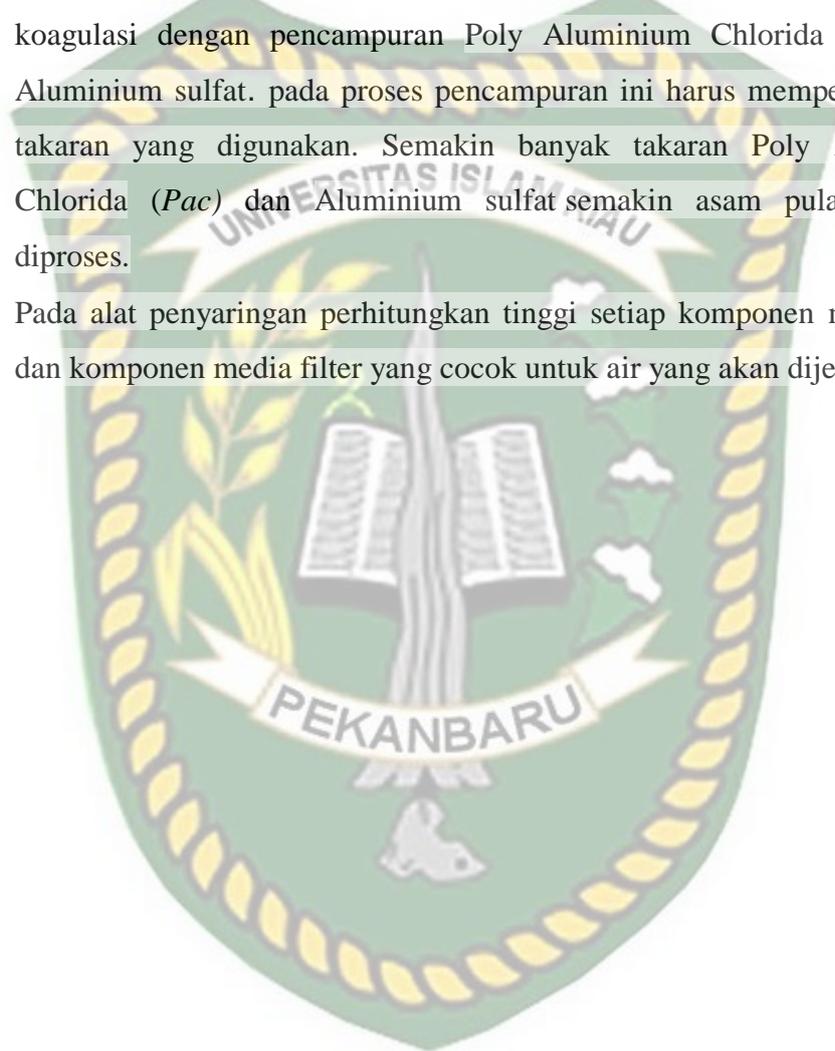
Hasil pengujian yang telah dilakukan proses penjernihan dapat ditarik beberapa kesimpulan :

- Air gambut sebelum digunakan untuk kebutuhan sehari- hari harus melawati proses terlebih dahulu yaitu proses koagulan yang berguna untuk menyerap zat warna dan polutan- polutan yang ada di dalam air gambut tersebut.
- Setelah dilakukan survey, media filter yang cocok digunakan dalam penelitian penjernihan air gambut adalah pasir silika, karbon aktif, zeolit, kerikil, dan kapas.
- Alat penjernih air mempunyai debit aliran masuk $0,7 \times 10^{-4} \frac{m^3}{s}$, dan debit aliran yang keluar adalah $0,147 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$
- Aliran pada alat penyaring air adalah aliran laminar, sesuai dari SNI 6774-2002 tentang tata cara perancangan unit paket instalasi pengolahan air, jenis aliran air diharapkan laminar supaya proses penjernihan air dihasilkan lebih baik .
- Hasil air yang di sesuaikan dengan tabel standar konsumsi dari departemen kesehatan PERMENKES RI No.32/MENKES/2017 belum memenuhi standart kelayakan konsumsi dan air tersebut cuma bisa digunakan untuk keperluan sehari – hari seperti mencuci, mandi, dan lain- lain.

5.2 Saran

Saran yang dapat penguji berikan setelah melakukan pengujian adalah sebagai berikut :

- Hasil dari pengujian penelitian ini belum memenuhi syarat yang ditetapkan PERMENKES RI No.32/MENKES/2017, maka diharapkan adanya pengembangan terhadap alat penjernih air tersebut.
- Air gambut memerlukan proses tahapan yang spesial yaitu proses koagulasi dengan pencampuran Poly Aluminium Chlorida (*Pac*) dan Aluminium sulfat. pada proses pencampuran ini harus memperhitungkan takaran yang digunakan. Semakin banyak takaran Poly Aluminium Chlorida (*Pac*) dan Aluminium sulfat semakin asam pula air yang diproses.
- Pada alat penyaringan perhitungkan tinggi setiap komponen media filter dan komponen media filter yang cocok untuk air yang akan dijernihkan.



DAFTAR PUSTAKA

1. Cengel, Y.A (2003) heat transfer : A Practical Approach (2nd ed). United States of America : McGraw-Hill.
2. Dina Amelia, 2018. Analisis Kualitas Air Tanah Dangkal (Sumur) Untuk Keperluan Air Minum Di Desa Pematang Kecamatan Kalianda Kabupaten Lampung Selatan. Universitas Lampung. Bandar Lampung .
3. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/ 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Jakarta
4. Jhon A. Roberson, Clayton T. Crowe .1997. Engineering Fluida Mechanics Edisi 2. jilid 6 Penerbit Erlangga.
5. Sandy Wahyu Setyo Hutomo. 2015. Keefektifan Dosis Poly aluminium Chloride (PAC) Dalam Menurunkan Kadar Phosphate Pada Air Limbah Laundry Di Gatak Gede. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Boyolali.
6. Sulastri, Indah Nurhayati, 2014. Pengaruh media filtrasi arang aktif terhadap kekeruhan, warna dan tds pada air telaga di desa balongpanggung.
7. Muhammad Rizki Juniarto, Rudiyanto, Risdiawan Hartanto, 2013. Portable alat penjernih air dengan sistem filtrasi. Universitas Negeri Yogyakarta.