

# Analisis Kualitas Air Baku Dengan Metode Koagulasi-Flokulasi, Sedimentasi, dan Filtrasi

*Raw Water Analysis With Coagulation-Flocculation, Sedimentation, and Filtration Method*

**Zacky Nur Hady, Burhan Barid**

*Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*

**Abstrak.** Hampir semua makhluk hidup di bumi ini membutuhkan air dan kebutuhan makhluk hidup akan air berbeda-beda sesuai dengan makhluk hidup itu sendiri. Seperti manusia yang membutuhkan air untuk minum dan membersihkan diri. Seiring berjalannya waktu, air menjadi tercemar oleh limbah yang disebabkan manusia itu sendiri dan menjadi berbahaya. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk membuat inovasi dengan membuat alat pengolah air sederhana dengan menggunakan metode koagulasi-flokulasi, sedimentasi, dan filtrasi. Alat ini dibuat dengan menggunakan model *baffled channel flocculators type vertical flow (over and under)* untuk metode koagulasi-flokulasi, bendungan untuk metode sedimentasi, dan arang batok yang dipadukan dengan ijuk untuk metode filtrasi. Air sampel yang telah didapat, diuji dengan melewati tiap segmen kemudian air hasil pengujian diukur nilai kekeruhan, *total dissolved solid* (TDS), *total suspended solid* (TSS), dan suhunya. Model ini dipilih karena sederhana serta alat dan bahan yang mudah didapatkan namun mampu memberikan hasil yang cukup baik.

Kata-kata kunci: tugas akhir, air, alat pengolah air, arang batok, ijuk

**Abstract.** Almost all living thing on earth needs water and the needs of living things for water vary by what kind of living thing itself. Like human who needs water to fulfill their thirst and clean themselves. Time passes, water become contaminated by waste caused by humans and it can be dangerous. Therefore, this study purposed to make innovation by making simple water treatment instrument using the method of coagulation-flocculation, sedimentation, and filtration. This instrument is using baffled channel flocculators type vertical flow (over and under) model for coagulation-flocculation methods, dams for sedimentation methods, and shell charcoal combined with palm fiber for filtration methods. The sample water that has been obtained is tested by passing through each segment then the water from the result is measured by turbidity, total dissolved solid (TDS), total suspended solid (TSS), and temperature. This instrument model was chosen because it was simple one, also the tools and materials were easy to obtain but were able to provide good result.

Keywords: thesis, water, water treatment, shell charcoal, palm fiber

## 1. Pendahuluan

Sebagai salah satu senyawa yang berperan penting bagi setiap makhluk hidup, terutama manusia, kebutuhan akan air adalah hal yang tidak terbantahkan. Bukan hanya sebagai air minum, tetapi juga sebagai air bersih yang dapat digunakan untuk membersihkan diri dan mencuci pakaian. Selain itu, air juga

dibutuhkan dalam bidang pertanian, perikanan, dan berbagai industri lainnya. Namun, pada kenyataannya kesadaran manusia akan lingkungannya semakin berkurang sehingga menyebabkan lingkungan menjadi tercemar. Limbah cair dari industri menyebabkan menurunnya kualitas air sehingga air harus melalui tahapan pengolahan agar dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-

hari. Oleh karena itu, diperlukan inovasi untuk pengolahan air bersih.

Menurut Permenkes RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air, air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan. Penelitian ini menggunakan sampel air dari Selokan Mataram. Selokan Mataram merupakan kanal irigasi sepanjang 31,2 km yang menghubungkan Kali Progo di sebelah Barat dan Sungai Opak di sebelah Timur Daerah Istimewa Yogyakarta. Karena kurangnya kesadaran masyarakat, Selokan Mataram mengalami penurunan kualitas air dikarenakan banyak limbah organik maupun anorganik yang masuk ke dalam selokan dan menyebabkan air menjadi keruh.

Berawal dari keinginan inilah peneliti melakukan pengujian parameter kualitas air Selokan Mataram yang meliputi kadar kekeruhan air, nilai *total dissolved solid* (TDS), suhu, dan *total suspended solid* (TSS) yang sesuai dengan Permenkes RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990. Pada penelitian ini peneliti akan melakukan pengujian kelayakan air selokan mataram untuk digunakan memenuhi kebutuhan air bersih sehari-hari. Alat yang digunakan merupakan *water treatment* sederhana dengan cara koagulasi menggunakan bahan berupa tawas (*aluminium sulfate*), flokulasi dengan menggunakan model *baffled channel flocculators vertical flow type (over and under)*, sedimentasi dengan bendung, dan filtrasi dengan menggunakan ijuk dan arang batok. dengan menggunakan ijuk dan arang batok.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, didapat rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Tingkat kualitas air setelah melalui proses pengolahan.
- b. Tingkat efektifitas tiap segmen dalam mengurangi nilai kekeruhan dengan melihat jumlah polutan yang tertinggal.

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menganalisis perubahan kualitas air sampel setelah dilakukan proses pengujian alat *water treatment*. Parameter yang diuji

adalah nilai kekeruhan air, kadar *Total Dissolved Solid* (TDS), dan suhu.

- b. Memperoleh seberapa banyak kadar polutan yang tertinggal/*total suspended solid* (TSS) di tiap segmen alat uji sehingga dapat ditentukan segmen mana yang paling efektif untuk menurunkan tingkat kekeruhan air.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

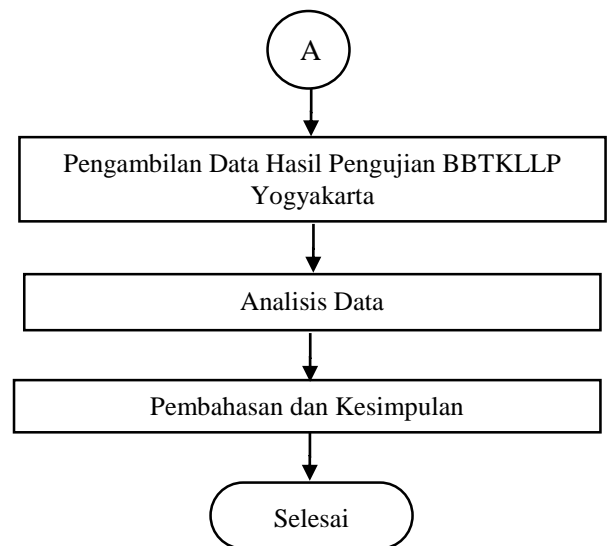
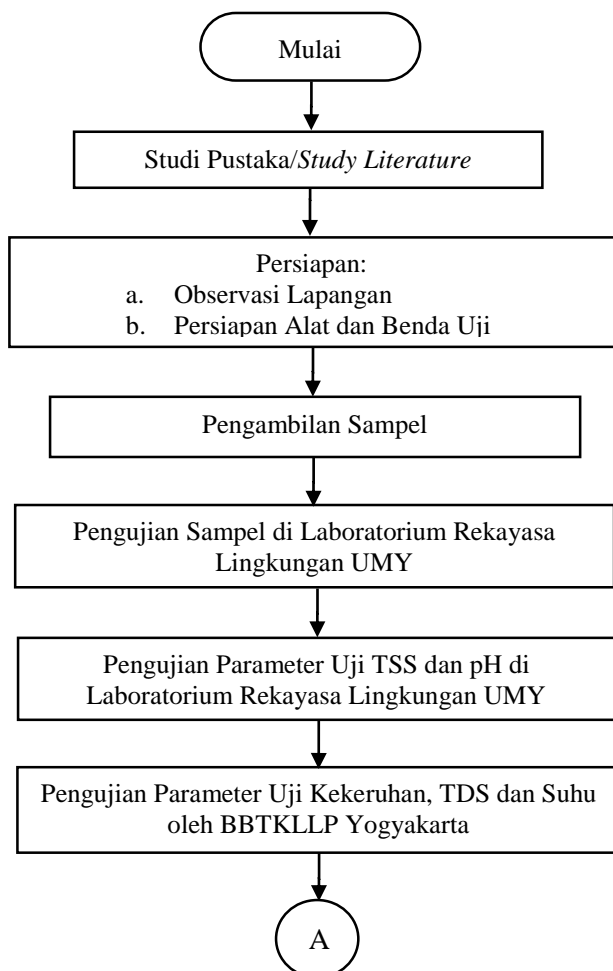
- a. Untuk mengetahui kualitas air di Selokan Mataram, khususnya yang terletak di Jalan Selokan Mataram, Pogung Kidul, Sinduadi, Mlati, Kabupaten Sleman sebelum dan sesudah dilakukan pengujian dengan *water treatment* sederhana dengan koagulasi menggunakan bahan tambahan tawas, flokulasi dengan menggunakan model *baffled channel flocculators vertical flow type (over and under)*, sedimentasi dengan bendung, dan filtrasi dengan menggunakan ijuk dan arang batok.
- b. Memberikan alternatif pengolahan air dengan alat *water treatment* sederhana untuk mengolah air baku menjadi air bersih sehingga dapat digunakan untuk kebutuhan masyarakat sekitar sehari-hari.
- c. Dapat dikembangkan oleh mahasiswa lain yang berminat pada bidang hidrologi khususnya pengolahan air.

## 2. Metode Penelitian

Pada bagian awal tahapan penelitian pengolahan air sungai ini dimulai dari studi pustaka atau *study literature*, yaitu mencari data dan informasi yang berkaitan dengan penelitian, kemudian dilanjutkan dengan survei lapangan untuk mencari lokasi penelitian. Tahapan selanjutnya adalah pengamatan lokasi penelitian yang nantinya akan dijadikan sebagai sampel. Selanjutnya, dilanjutkan dengan pembuatan alat uji pengolahan air sederhana dengan metode koagulasi-flokulasi menggunakan model *baffled channel flocculators typer vertical flow (over and under)*, sedimentasi dengan menggunakan bendungan, dan campuran arang batok dan ijuk sebagai media filtrasi yang disusun secara vertikal.

Setelah pembuatan alat pengolahan air selesai dan bahan pengujian telah siap, proses

selanjutnya adalah pengambilan sampel air yang kemudian akan dilakukan pengujian di laboratorium Rekayasa Lingkungan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta menggunakan alat pengolahan air yang telah dirakit sebelumnya. Hasil dari air pengujian yang telah didapat kemudian diujikan di Balai Besar Teknik Lingkungan Kesehatan dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta (BBTKLPP Yogyakarta) dengan menggunakan parameter kekeruhan dalam air, *total dissolved solid* (TDS), dan suhu. Untuk *total suspended solid* (TSS), pengujian dilakukan dengan mengambil polutan tersuspensi pada alat uji untuk ditimbang dan dibandingkan efektivitas pada setiap segmen. Pengujian TSS dilakukan di laboratorium Rekayasa Lingkungan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Setelah didapat hasil pengujian kemudian dilanjutkan dengan pembahasan, analisis, dan kesimpulan. Bagan alir penelitian seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Bagan alir tahapan penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium Rekayasa Lingkungan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan menggunakan sampel air yang diambil dari aliran air Selokan Mataram yang terletak di Jalan Selokan Mataram, Pogung Kidul, Sinduadi, Mlati, Kabupaten Sleman. Sampel air hasil pengujian diujikan di Balai Besar Teknik Lingkungan Kesehatan dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta (BBTKLPP Yogyakarta). Sedangkan untuk pengujian TSS sampel air hasil pengujian dilakukan di laboratorium Rekayasa Lingkungan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penelitian dilakukan pada pertengahan bulan Agustus 2017 sampai dengan awal bulan Oktober 2017. Untuk pembuatan alat uji pengolahan air menghabiskan waktu selama satu bulan, kemudian satu bulan berikutnya digunakan untuk pengujian air sampel yang telah diujikan di alat uji pengolahan air yang dilakukan oleh Balai Besar Teknik Lingkungan Kesehatan dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta (BBTKLPP Yogyakarta).

Sumber data pada penelitian ini diperoleh dari:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari pengujian alat pengolah air dengan media flokulasi model *baffled channel flocculators typer vertical flow (over and under)*, sedimentasi dengan

bendungan, serta campuran arang batok dan ijuk yang disusun secara vertikal.

## 2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapatkan secara tidak langsung. Pada penelitian ini sumber data sekunder yang digunakan adalah Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 416 tahun 1990 dan Peraturan Menteri Republik Indonesia No. 492 tahun 2010.

Berikut alat-alat yang diperlukan dalam proses koagulasi-flokulasi, sedimentasi, dan filtrasi:

### a. Koagulasi

Alat untuk koagulasi terbuat dari botol plastik berukuran 740 ml yang telah dimodifikasi dengan melubangi bagian bawah botol dan bagian tutupnya. Bagian bawah botol dilubangi untuk memasukkan larutan tawas ke dalam botol, sedangkan bagian tutup botol dilubangi lalu dipasang selang berukuran 5 mm sepanjang 10 cm yang telah terpasang alat pengatur debit sehingga jumlah koagulan dapat diatur. Fungsi alat ini sebagai penetes koagulan tawas.

### b. Flokulasi

Alat untuk pengujian terbuat dari talang air sepanjang 2 meter dengan jumlah 2 buah yang dipasang secara vertikal di papan kayu berlapis (tripleks) dengan kemiringan slope 0,005 atau dalam 2 meter beda tinggi 1 cm. Pada bagian ujung talang diberi lubang dan dipasang pipa berukuran 1 inci yang nantinya berfungsi sebagai penyalur air menuju talang yang ada di bawahnya. Talang yang digunakan pada pengujian flokulasi menggunakan model *baffled channel typer vertical flow (over and under)*, model ini dibuat dengan memasang sekat-sekat yang terbuat dari *polycarbonate* dan memberi celah pada bagian atas dan bawah sekat dan dipasang pada talang secara bergantian.

### c. Sedimentasi

Alat pada pengujian sedimentasi berupa talang air yang telah dipasang sekat dekat bagian ujung talang yang berfungsi sebagai bendungan. Kemudian diberikan lubang pada ujung talang yang berfungsi

sebagai penyalur air menuju pengujian filtrasi.

### d. Filtrasi

Alat untuk pengujian filtrasi terbuat dari pipa PVC berukuran 10 inci dengan tinggi 30 cm yang ditutup di salah satu ujungnya. Di dalam pipa diisi dengan campuran arang batok dengan ketebalan 15 cm dan ijuk dengan ketebalan 15 cm. Pada bagian bawah pipa dipasang kran air untuk menyalurkan air menuju bak penampung.

### e. Bak Penampung

Bak penampung menggunakan bak dengan kapasitas 120 liter, digunakan untuk menampung sampel air Selokan Mataram yang akan diuji (*inlet*) dan bak kapasitas 20 liter untuk menampung air hasil dari pengujian (*outlet*).

### f. Pompa Air

Pompa air dengan pipa berukuran 0,5 inci digunakan untuk mengalirkan air dari bak menuju talang.

Bahan-bahan yang digunakan:

#### a. Bahan penelitian

Bahan yang dijadikan objek penelitian ini adalah air Selokan Mataram yang terletak di Jalan Selokan Mataram, Pogung Kidul, Sinduadi, Mlati, Kabupaten Sleman.

#### b. Bahan untuk koagulasi

Bahan yang digunakan untuk proses koagulasi berupa tawas (*aluminium sulfate*) dengan kadar 2 gram dalam 400 ml air, sedangkan debit pada penetes adalah 0,5 ml/detik.

#### c. Bahan yang digunakan untuk flokulasi

Proses flokulasi dilakukan dengan menggunakan talang air dengan model *baffled channel typer vertical flow (over and under)*, model ini dibuat dengan memasang sekat-sekat yang terbuat dari *polycarbonate* dan memberi celah pada bagian atas dan bawah sekat dan dipasang pada talang secara bergantian.

#### d. Bahan untuk sedimentasi

Bahan untuk sedimentasi berupa talang air yang diberi bendung menggunakan bahan *polycarbonate* dengan panjang 1,5 meter dan tinggi 7 cm.

#### e. Bahan untuk filtrasi

Pengujian filtrasi menggunakan arang batok dan ijuk yang disusun secara

vertikal di dalam sebuah pipa PVC setinggi 30 cm dengan masing-masing ketebalan bahan sebesar 15 cm.

Pelaksanaan penelitian

a. Menentukan kadar tawas optimum dengan cara sebagai berikut:

- i. Melarutkan tawas 2 gram dalam 200 ml air
- ii. Memasukkan larutan tawas 5 ml, 10 ml, 15 ml, dan 20 ml ke dalam masing-masing 1000 ml sampel air.
- iii. Mengaduk masing-masing sampel air selama 1 menit.
- iv. Mengamati masing-masing sampel air dalam pada menit ke-10, menit ke-20, dan menit ke-30.
- v. Menentukan kadar optimum tawas dengan cara mengamati secara kasat mata masing-masing sampel air kemudian dipilih sampel dengan flokulasi tercepat dengan kadar seminimal mungkin.

b. Mengatur debit pompa pada *inlet* dan debit penetes tawas sehingga mendekati kadar tawas optimum yang telah ditentukan sebelumnya.

c. Pengambilan sampel air pada menit ke-0, ke-10, ke-20, dan ke-30 dari tiap segmen pengolahan air, yaitu: segmen koagulasi-flokulasi, sedimentasi, dan filtrasi.

Langkah-langkah pengambilan sampel air hasil pengujian adalah sebagai berikut:

- a. Air sampel dimasukkan dalam bak penampung (*inlet*) kemudian dialirkan menggunakan pompa, sebelum air memasuki segmen 1 unit pengolahan air, diambil sampel air untuk pengujian sampel *inlet*.
- b. Titik 1 menit ke-0, air dari *inlet* dialirkan dengan pompa pada unit pengolah air pada segmen 1, setelah air mengalami koagulasi dan flokulasi, sebelum jatuh pada segmen 2 pada unit sedimentasi, diambil sampel air untuk di uji.
- c. Titik 2 menit ke-0, setelah air mengalir pada segmen 2 pada unit sedimentasi dengan bendung, sebelum jatuh ke segmen 3 pada unit filtrasi, air diambil untuk di uji.
- d. Titik 3 menit ke-0, setelah air mengalir melalui segmen 3 unit filtrasi dan melalui pengujian filtrasi dengan media arang

batok dan ijuk, sebelum jatuh pada penampung output air diambil untuk di uji.

e. Untuk pengambilan sampel pada menit ke-10, ke-20, ke-30 langkah-langkah yang digunakan sama dengan pada menit ke-0.

f. Setelah selesai pengambilan sampel air yang akan diuji maka dilakukan pengambilan polutan tersuspensi pada alat uji untuk di timbang dan dibandingkan efektivitas pada tiap segmen di Laboratorium Rekayasa Lingkungan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

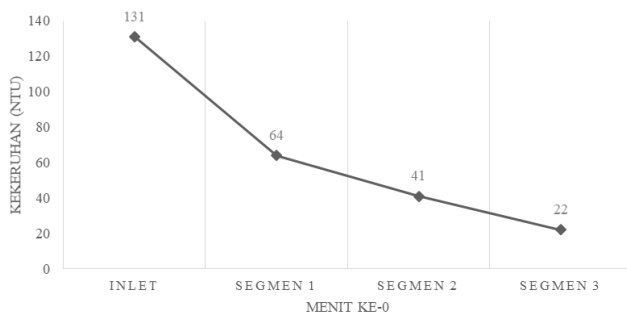
Pada penelitian kali ini pengujian sampel air yang telah diuji dengan alat pengolah air dengan metode koagulasi-flokulasi menggunakan model *baffled channel flocculators type vertical flow (over and under)*, sedimentasi dengan bendungan, dan filtrasi dengan menggunakan campuran arang batok dan ijuk. Kemudian hasil pengujian diujikan di BBTKLPP Yogyakarta. Metode yang digunakan oleh Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta (BBTKLPP Yogyakarta) untuk menguji kekeruhan adalah dengan menggunakan alat netelometer metode uji SNI 06-6968.25-2005, pengujian suhu dengan metode uji SNI 06-06-6989.23-2005, dan pengujian TDS dengan metode *In House Method*. Sedangkan untuk TSS pada alat uji dilakukan secara manual di Laboratorium Rekayasa Lingkungan UMY dengan cara mengambil polutan lumpur yang tertinggal pada alat uji lalu disaring menggunakan kertas saring dan polutan lumpur dimasukkan ke dalam oven untuk dikeringkan lalu ditimbang untuk mengetahui jumlah polutan lumpur (mg) pada tiap segmen.

### 3. Hasil dan Pembahasan

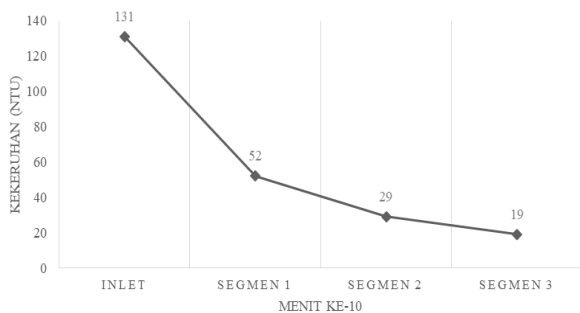
#### Tingkat Kekeruhan Air

Tabel 1. Hasil pengujian tingkat kekeruhan (NTU)

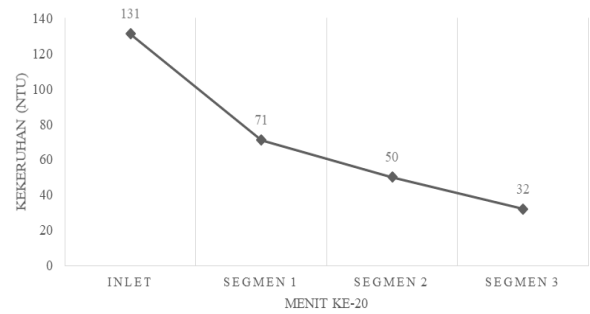
Segmen	Kekeru	Kekeru	Kekeru	Kekeru
	han	han	han	han
	Menit	Menit	Menit	Menit
	Ke-0	Ke-10	Ke-20	Ke-30
Inlet	131	131	131	131
Segmen 1	64	52	71	85
Segmen 2	41	29	50	63
Segmen 3	22	19	32	44



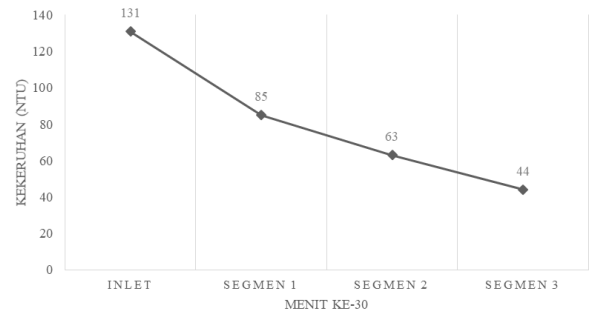
Gambar 2. Grafik Tingkat Kekeruhan Menit Ke-0



Gambar 3. Grafik Tingkat Kekeruhan Menit Ke-10



Gambar 4. Grafik Tingkat Kekeruhan Menit Ke-20



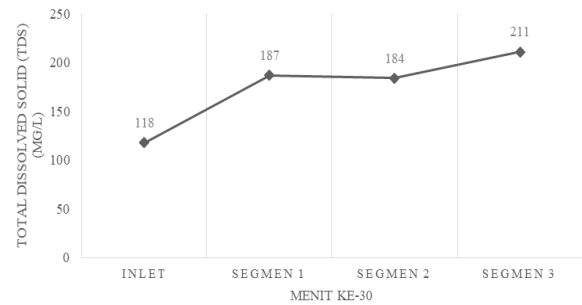
Gambar 5. Grafik Tingkat Kekeruhan Menit ke-30

Berdasarkan tabel 1 serta gambar 2, 3, 4, dan 5 dapat diambil kesimpulan bahwa air sampel yang telah diuji dengan menggunakan *water treatment* mengalami penurunan tingkat kekeruhan. Dari semua segmen yang ada, penurunan paling besar terjadi pada segmen 1 yaitu koagulasi-flokulasi. Hal ini disebabkan karena penggunaan tawas yang mampu mengikat partikel-partikel yang terdapat pada air sampel kemudian membentuk gumpalan yang lebih besar dan mengendap di dasar segmen. Tingkat kekeruhan yang didapat setelah air sampel melalui alat pengujian pada menit ke-0 dan menit ke-10 yaitu 22 NTU dan 19 NTU telah memenuhi persyaratan kualitas air bersih menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010 yang mana nilai maksimum kekeruhan sebesar 25 NTU.

## Jumlah Total Dissolved Solid (TDS)

Tabel 2. Hasil Pengujian Jumlah Total Dissolved Solid (TDS) (mg/L)

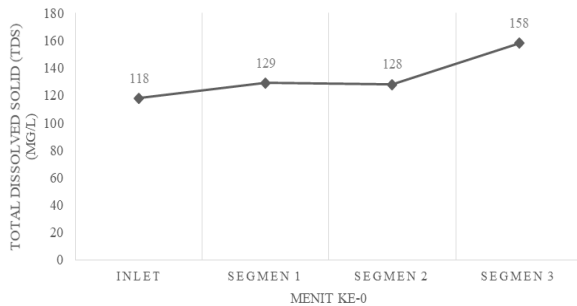
Segmen	Jumlah	Jumlah	Jumlah	Jumlah
	TDS	TDS	TDS	TDS
	Menit	Menit	Menit	Menit
	Ke-0	Ke-10	Ke-20	Ke-30
Inlet	118	118	118	118
Segmen 1	129	120	155	187
Segmen 2	128	122	157	184
Segmen 3	158	121	160	211



Gambar 9. Grafik Jumlah TDS Menit Ke-30

Berdasarkan tabel 2 serta gambar 6, 7, 8, dan 9 dapat diambil kesimpulan bahwa air yang telah diuji menggunakan alat *water treatment* mengalami peningkatan kadar TDS. Peningkatan kadar TDS terbesar terjadi pada menit ke-30 segmen 1 yaitu sejumlah 69 poin, sedangkan kadar TDS tertinggi berjumlah 211 mg/L. Hal ini disebabkan karena pada segmen 1 ditambahkan tawas sebagai bahan untuk proses koagulasi-flokulasi. Kandungan tawas yang berupa bahan kimia anorganik menjadi penyebab meningkatnya kadar TDS pada sampel air yang diuji.

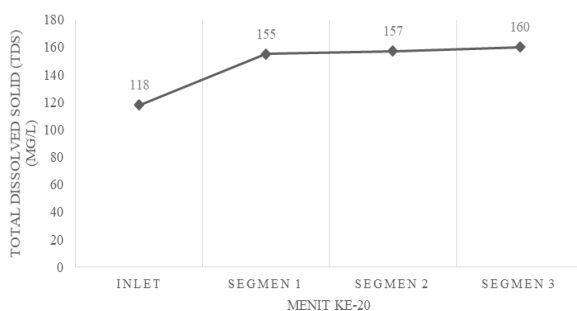
Meskipun terdapat peningkatan kadar TDS, namun jumlah ini masih di bawah nilai TDS yang ditentukan oleh pemerintah melalui Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010 yaitu sebesar 1500 mg/L.



Gambar 6. Grafik Jumlah TDS Menit Ke-0



Gambar 7. Grafik TDS Menit Ke-10



Gambar 8. Grafik Jumlah TDS Menit Ke-20

## Pengujian Suhu

Tabel 3. Tabel Hasil Pengujian Suhu (°C)

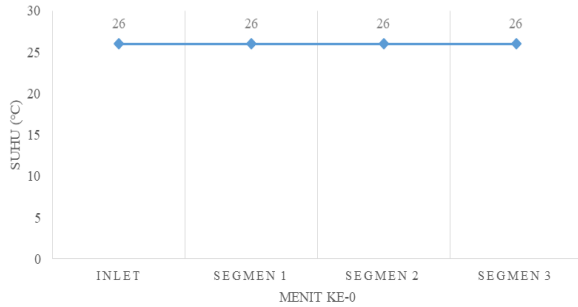
Segmen	Suhu	Suhu	Suhu	Suhu
	Menit	Menit	Menit	Menit
	Ke-0	Ke-10	Ke-20	Ke-30
Inlet	26	26	26	26
Segmen 1	26	26	26	26
Segmen 2	26	26	26	26
Segmen 3	26	26	26	26

492/MENKES/PER/IV/2010 bahwa syarat suhu air yang diperbolehkan adalah sebesar suhu udara  $\pm 3^{\circ}\text{C}$ , sedangkan suhu udara ruangan berkisar antara 20-25 $^{\circ}\text{C}$ .

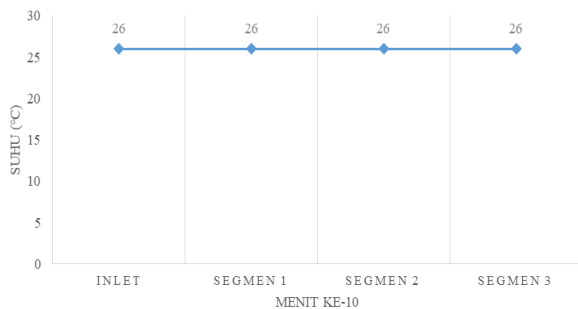
### Jumlah Total Suspended Solid (TSS)

Tabel 4. Grafik Kadar Total Suspended Solid

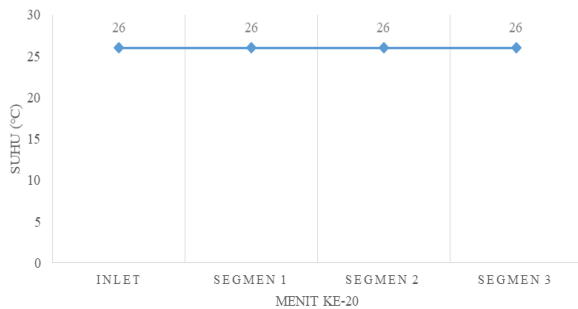
Segmen	Jumlah Total Suspended Solid (TSS) (mg)
Segmen 1 (Unit Koagulasi-Flokulasi)	21,66
Segmen 2 (Unit Sedimentasi)	14,89
Segmen 3 (Unit Filtrasi)	8,65



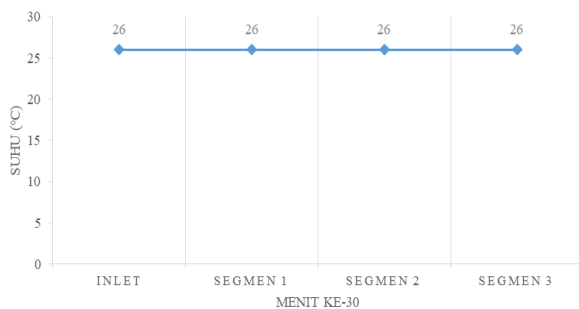
Gambar 10. Grafik Suhu Menit Ke-0



Gambar 11. Grafik Suhu Menit Ke-10

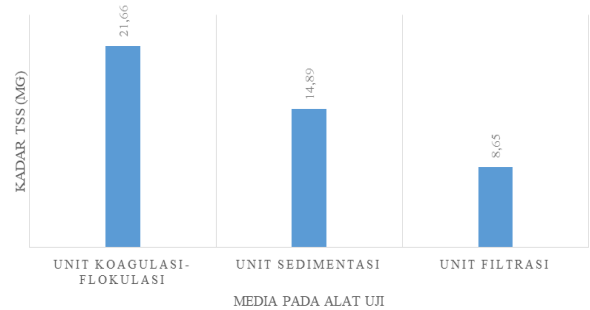


Gambar 12. Grafik Suhu Menit Ke-20



Gambar 13. Grafik Suhu Menit Ke-30

Berdasarkan Tabel 3 serta gambar 10, 11, 12, dan 13 dapat disimpulkan bahwa tidak adanya perubahan suhu yang terjadi terhadap sampel air yang diujikan. Hal ini disebabkan karena pengujian dilakukan di ruangan tertutup. Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.



Gambar 14. Grafik kadar Total Suspended Solid

Berdasarkan tabel 4 dan gambar 14, dapat diambil kesimpulan bahwa kadar polutan lumpur yang tertinggal di dasar alat uji mengalami penurunan di setiap segmen. Penurunan kadar polutan paling banyak terdapat di segmen 1 atau unit koagulasi-flokulasi. Hal ini menunjukkan bahwa proses koagulasi-flokulasi yang dilakukan dengan menggunakan tawas cukup efektif dalam pembentukan flok-flok yang kemudian mengendap di dasar alat uji sehingga mampu mengurangi kadar kekeruhan pada air.



## 4. Kesimpulan dan Saran

### Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat mengambil beberapa kesimpulan :

1. Setelah air sampel mengalami proses pengolahan menggunakan alat uji water treatment maka di dapat hasil sebagai berikut:
  - a. Nilai kekeruhan pada pengujian menit ke 0, 10, 20, dan 30 mengalami penurunan nilai kekeruhan dimana nilai inlet awal sebesar 131 NTU pada menit ke-0 turun menjadi 22 NTU, pada menit ke-10 turun menjadi 19 NTU, pada menit ke-20 turun menjadi 32 NTU, pada menit ke-30 turun menjadi 44 NTU. Hal ini menunjukkan bahwa hasil pengujian air sudah memenuhi persyaratan kualitas air bersih menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MENKES/PER/IV/2010 di mana nilai maksimum kekeruhan  $\leq 25$  NTU.
  - b. Nilai Kadar *Total Dissolved Solid* (TDS) pada pengujian menit ke 0, 10, 20, dan 30 mengalami kenaikan paling efektif pada segmen 1 dimana nilai inlet awal 118 mg/l pada menit ke-0 naik menjadi 158 mg/l, pada menit ke-10 naik menjadi 121 mg/l, pada menit ke-20 naik menjadi 160 mg/l, pada menit ke-30 naik menjadi 211 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa hasil pengujian air masih memenuhi persyaratan kualitas air bersih meskipun terdapat peningkatan pada kadar TDS menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MENKES/PER/IV/2010 dimana nilai kadar TDS  $\leq 1500$  mg/l.
  - c. Suhu setelah pengujian pada menit ke-0, 10, 20, dan 30 tidak mengalami perubahan. Suhu air selama pengujian dari menit ke 0, 10, 20, dan 30 sudah memenuhi persyaratan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MENKES/PER/IV/2010 dimana nilai maksimal suhu  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  suhu ruangan.
2. Setelah Mengalami proses pada segmen 1, 2, dan 3 kadar *Total Suspended Solid* (TSS) penurunan paling besar terjadi pada segmen

1 flokulasi dengan total kadar lumpur tersuspensi pada alat uji sebesar 21,66 mg.

### Saran

Untuk menyempurnakan hasil penelitian dan untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut, peneliti dapat menyarankan sebagai berikut :

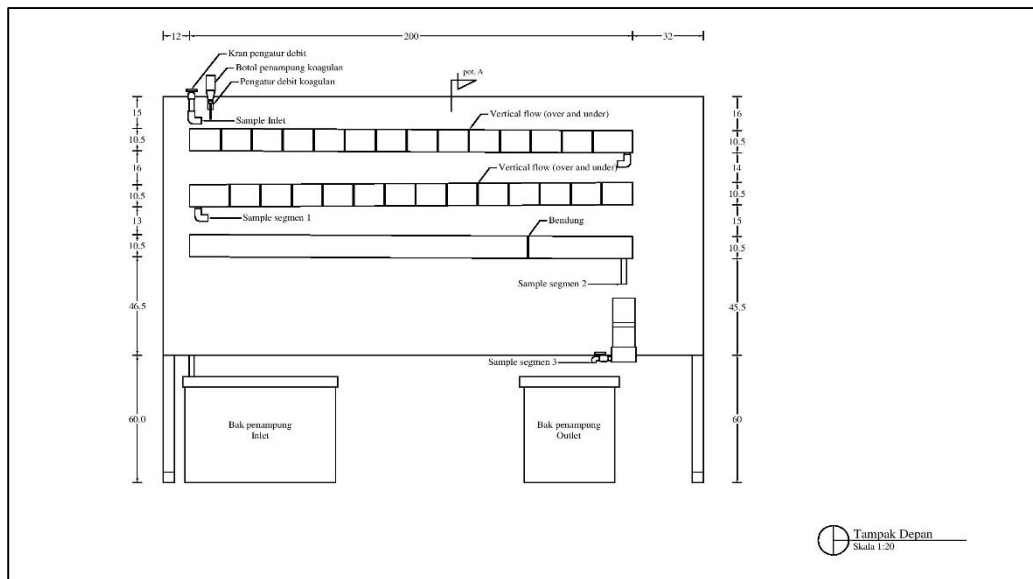
1. Air sungai yang diambil sebaiknya segera dilakukan pengujian, hal ini bertujuan agar tidak terjadi perubahan pada air, sehingga air yang di uji sesuai dengan keadaan awal tidak mengalami perubahan yang terlalu jauh pada saat dilakukan pengujian.
2. Penentuan kadar koagulan tawas pada penelitian ini masih secara visual sehingga belum terlalu efektif untuk menentukan kadar koagulan optimum, untuk penelitian berikutnya sebaiknya penentuan tawas bisa menggunakan pengujian jar test sehingga diperoleh perbandingan koagulan optimum yang paling tepat.
3. Perlakuan dan pengambilan saat pengambilan sampel yang akan di uji perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi hasil pengujian.
4. Diperlukan ketelitian dalam melakukan pengujian untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

## 5. Daftar Pustaka

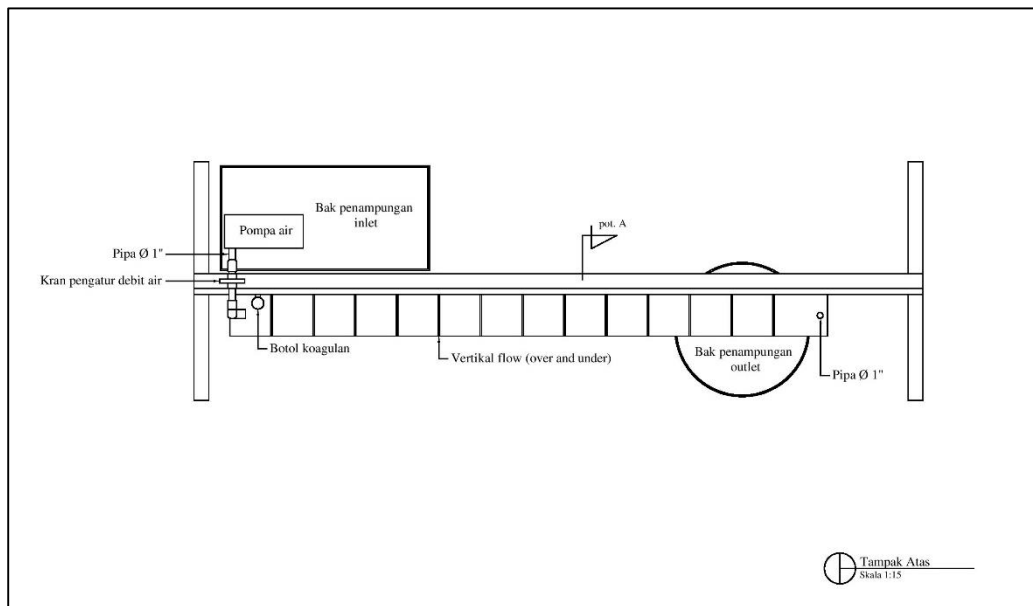
- Kristianto, H., Bisowarno, B. H., & Soetedjo, J. N. M.(2016). Penerapan Teknologi Penyaringan Sederhana untuk Penyediaan Air di Desa Cukanggenteng. *Jurnal Udayana Mengabdikan*. Volume 15 No. 3.
- Kurniawan, A., Wirasembada, Y. C. (2015). Penyisihan Fraksi Total Suspended Solid Air Limbah Industri Pada Unit Sedimentasi Berdasarkan Tipe Flocculent Settling.
- Lindu, M. (2010). The Effect of Gradient Velocity and Detention Time to Coagulation-Flocculation of Dyes and Organic Compound in Deep Well Water. *Indonesian Journal of Chemistry*, 8(2), 146-150.

- Mulasari, S. A., & Rahmah, R.,. (2015). Pengaruh Metode Koagulasi, Sedimentasi dan Variasi Filtrasi terhadap Penurunan Kadar TSS, COD dan Warna pada Limbah Cair Batik. *CHEMICA: Jurnal Teknik Kimia*, 2(1), 7-12.
- Mulyanto, H.R., 2007, Sungai Fungsi dan Sifat-sifatnya, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Menteri Kesehatan, 1990, Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/MenKes/Per/IX/1990, Jakarta.
- Pamungkas, N.A., Mulyadi, Ulfa, M. 2014. Penggunaan Arang Tempurung Kelapa Guna Meningkatkan Kualitas Air Pada Pemeliharaan Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus cv.*) dalam Resirkulasi Tertutup.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. 2011. Peraturan Pemerintah No. 32 Tentang Sungai.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. 2011. Peraturan Pemerintah No. 82 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Rahmawanti, N., & Dony, N. (2016). Studi Arang Aktif Tempurung Kelapa dalam Penjernihan Air Sumur Perumahan Baru Daerah Sungai Andai. *Al Ulum Sains dan Teknologi Vol.1 No.2*.
- Ristiana, N., Astuti, D., & Kurniawan, T. P. (2009). Keefektifan Ketebalan Kombinasi Zeolit Dengan Arang Aktif dalam Menurunkan Kadar Kesadahan Air sumur di Karangtengah, Weru, Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal Kesehatan, ISSN 1979-7621, VOL. 2, NO. 1, JUNI 2009 Hal 91-102*.
- Roessiana, D. L., Setiyadi, S., & Sandy, B. H. (2014). Model Persamaan Faktor Koreksi pada Proses Sedimentasi dalam Keadaan Free Settling. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 6(2), 98-106.
- Sujarwanto, A. (2014). Keefektifan Media Filter Arang Aktif dan Ijuk Dengan Variasi Lama Kontak Dalam Menurunkan Kadar Besi Air Sumur di Pabelan Kartasura Sukoharjo.
- Sukandaarrumidi, 1999, 'Bahan Galian Industri'. Yogyakarta: UGM Press.
- Susana, T. (2010). Tingkat Keasaman (pH) dan Oksigen Terlarut sebagai Indikator Kualitas Perairan Sekitar Muara Sungai Cisadane. *Jurnal Teknologi Lingkungan Universitas Trisakti*, 5(2), 33-39.
- Susanto, R. (2008). Optimasi Koagulasi-Flokulasi dan Analisis Kualitas Air Pada Industri Semen.
- Şen, Z. (2014). *Practical and applied hydrogeology*. Amsterdam: Elsevier.
- Syarifuddin, dkk. 2000. 'Sains Geografi'. Jakarta: Bumi Aksara.
- Winarni, Iswanto, B., & Karina, C. (2011). Pengaruh Pengadukan Pada Koagulasi Menggunakan Alum. *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*, 5(6), 201-206.
- Wityasari, N. (2015). Penentuan Dosis Optimum Poly Aluminium Chloride (PAC) Pada Pengolahan Air Bersih di IPA Tegal Besar PDAM Jember.
- Yuliati, S. (2006). Proses Koagulasi–Flokulasi Pada Pengolahan Tersier Limbah Cair PT. Capsugel Indonesia.
- Yuniarti, B. (2007). Pengukuran Tingkat Kekeruhan Air Menggunakan Turbidimeter Berdasarkan Prinsip Hamburan Cahaya.

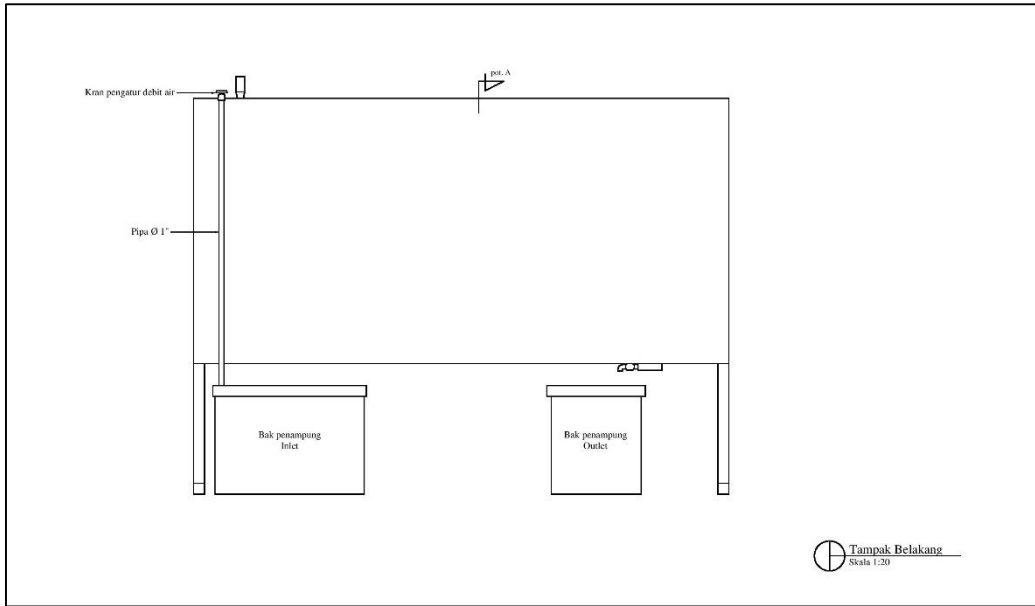
Lampiran:



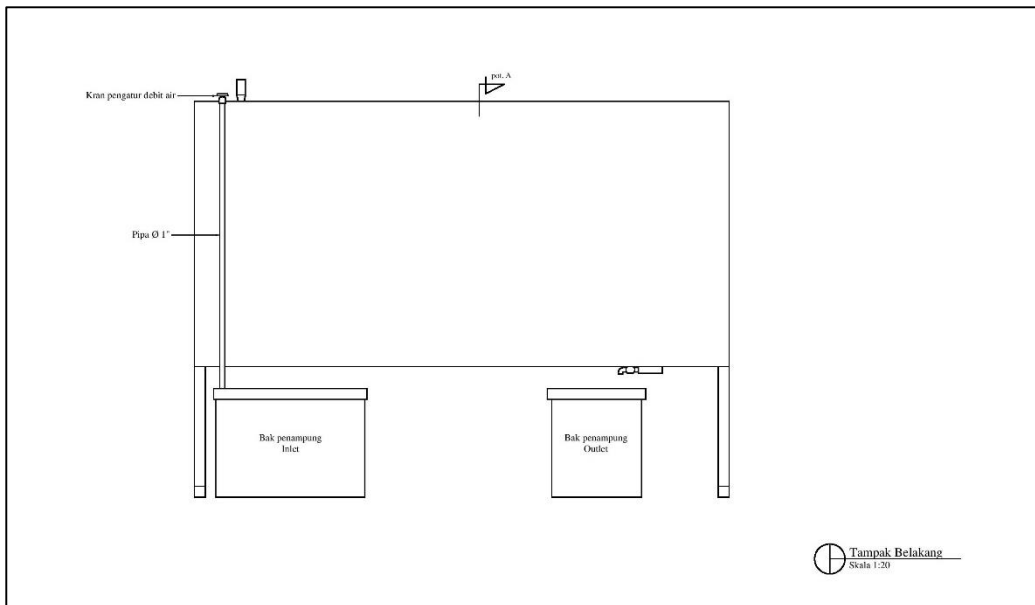
Skema Alat Tampak Depan



Skema Alat Tampak Atas



Skema Alat Tampak Belakang



Skema Alat Potongan A-A