

**PERANCANGAN *MULTIPLE TRAY AERATOR* SEBAGAI
PRETREATMENT PROSES *REVERSE OSMOSIS* UNTUK
PENGOLAHAN AIR BAKU SUNGAI ITIK
KABUPATEN KUBU RAYA**

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan
Jurusan Teknik Lingkungan

OLEH :

KHAIRUL ABSHAR

NIM D1051181045



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2023**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

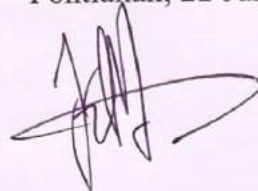
Nama : Khairul Abshar

NIM : D1051181045

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul "**Perancangan *Multiple Tray Aerator* Sebagai *Pretreatment* Proses *Reverse Osmosis* Untuk Pengolahan Air Baku Sungai Itik Kabupaten Kubu Raya**" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan ini dibuat tidak benar.

Pontianak, 22 Juni 2023



Khairul Abshar

NIM D1051181045



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186 Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN *MULTIPLE TRAY AERATOR* SEBAGAI *PRETREATMENT*
PROSES *REVERSE OSMOSIS* UNTUK PENGOLAHAN AIR BAKU
SUNGAI ITIK KABUPATEN KUBURAYA

Jurusan Teknik Lingkungan
Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan

Oleh:

Khairul Abshar
NIM. D1051181045

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 22 Juni 2023
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Rizki Purnaini, S.T., M.T.
NIP. 197207231998022001

Dosen Pembimbing Kedua : Dr. Eng Mochammad Meddy Danial, S.T., M.T.,
IPM.
NIP. 197105012000121001

Dosen Penguji Utama : Kiki Prio Utomo, S.T., M.Sc.
NIP. 197505192006041001

Dosen Penguji Kedua : Dr. Ir. Winardi, S.T., M.T.
NIP. 197404232005011002

Dekan,



Dr. -Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM.
NIP. 196712231992031002

Pontianak, 22 Juni 2023
Pembimbing Utama

Dr. Rizki Purnaini, S.T., M.T.
NIP. 197207231998022001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim....

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

“Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas nikmat, karunianya yang telah memberikan saya kekuatan dan pertolongan sehingga saya bisa dan mampu menyelesaikan skripsi ini”

Saya persembahkan skripsi ini untuk kedua orang tua yang saya cintai dan saya sayangi, Bapak **Abdul Gani, S.Pd** dan Ibu **Supiati** yang selalu mendoakan dan mendukung saya selama masa kuliah dalam kondisi apapun hingga menyelesaikan kuliah ini. Terimakasih untuk adik saya **Laila Rahmaniarti** yang selalu mendukung saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Terima kasih kepada dosen pembimbing utama saya **Ibu Dr. Rizki Purnaini, S.T., M.T.** dan dosen pembimbing pendamping saya **Bapak Dr. Eng Mochammad Meddy Danial, S.T., M.T., IPM.** yang telah membimbing dan mengajarkan saya untuk menulis skripsi, serta memberi dukungan finansial dan moral selama proses penulisan skripsi ini dan memberikan kepercayaan kepada saya untuk menyelesaikan *project* untuk kepentingan masyarakat Desa Sungai Itik.

Terima kasih juga kepada dosen penguji **Bapak Kiki Prio Utomo, S.T., M.Sc.** dan **Bapak Dr. Ir. Winardi, S.T., M.T.** yang telah memberikan ilmu, kritik, dan saran dari mulai seminar proposal hingga sidang akhir.

Terima kasih kepada dosen pembimbing akademik saya **Ibu Yulisa Fitrianingsih, S.T., M.T.** yang telah membimbing saya selama 5 tahun masa perkuliahan saya dan juga memberikan banyak ilmu serta saran. Tak lupa saya berterima kasih pada **Kak Sri Rahmina, S.T.** yang telah banyak membantu proses administrasi selama perkuliahan dan selama pengerjaan skripsi saya.

Kepada sahabat seperskripsian saya Edo Septiansyah, S.T. saya ucapkan terima kasih telah banyak berjasa dalam membantu saya menyelesaikan skripsi ini dari seminar proposal, pembuatan alat hingga running alat. Saya sangat berterima kasih kepada Muhammad Irsyad (babe), S.T. yang selalu menyediakan *basecamp* “Rengasdengklok” sebagai tempat bernaung, ruang untuk berdiskusi, bertukar pikiran dan tempat ngumpul untuk para pejuang S.T selama masa perkuliahan, dan

terima kasih juga untuk Muhammad Bagus Syahputra(datok), S.T., Edy Saputra, S.T., Alviandro Mandala Pratama dan Jean Sudarto Halim, S.T. yang ikut andil selama masa perkuliahan hingga proses penyelesaian skripsi saya. Terima kasih juga untuk Elgiva Hendriana wanita yang sudah menemani dan selalu mensupport saya dalam kondisi apapun sehingga saya bisa sampai di titik ini. Tidak lupa saya berterima kasih kepada semua kawan-kawan seperjuangan saya **“Teknik Lingkungan ‘18”**.

Terakhir saya berterima kasih untuk koleksi *hot wheels* saya, motor *force* dan *japstyle* saya yang telah mengantar selama ini, dan terima kasih untuk tepian barau kapuas yang menjadi tempat menenangkan diri. Tidak lupa terima kasih juga untuk Zee JKT48 dan Freya JKT48 yang menjadi salah satu motivasi saya dalam menyelesaikan skripsi saya.

“untuk diri saya sendiri, dan para pejuang lainnya
terima kasih untuk tidak pernah menyerah”

(2018 – 2023)

-Fin-

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Perancangan *Multiple Tray Aerator* Sebagai *Pretreatment Proses Reverse Osmosis* Untuk Pengolahan Air Baku Sungai Itik Kabupaten Kubu Raya”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan pada Program Pendidikan Strata I di Program Studi Teknik Lingkungan, Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Tanjungpura.

Skripsi ini dapat selesai tidak terlepas dari peran berbagai pihak yang telah memberikan banyak bimbingan, arahan, saran, fasilitas dan dukungan baik moral maupun materi. Penulis dengan ini mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
2. Dr. Ir. Winardi, S.T., M.T., Ketua Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura dan Dosen Penguji Pendamping.
3. Isna Apriani, S.T., M.Si., Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
4. Dr. Rizki Purnaini, S.T., M.T., Dosen Pembimbing Utama
5. Dr. Eng Mochammad Meddy Danial, S.T., M.T., IPM., Dosen Pembimbing Pendamping
6. Kiki Prio Utomo, S.T., M.Sc., Dosen Penguji Utama
7. Yulisa Fitrianingsih, S.T., M.T., Dosen Pembimbing Akademik.
8. Dosen-dosen dan Staf Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Tanjungpura yang telah membantu penulis dalam menempuh Pendidikan dan penyelesaian skripsi.
9. Kedua orang tua saya yang sampai saat ini selalu mendukung dan memberikan segala dukungan dan fasilitas hingga skripsi ini dapat terselesaikan.

10. Teman-teman mahasiswa/I Jurusan Angkatan 2018 Teknik Lingkungan Universitas Tanjungpura yang telah banyak membantu saya dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar skripsi ini dapat menjadi lebih baik lagi. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta untuk pengembangan wawasan dan peningkatan ilmu pengetahuan.

Pontianak, 22 Juni 2023

Khairul Abshar

ABSTRAK

Sungai Itik dimanfaatkan masyarakat sebagai sumber air bersih untuk keperluan sehari-hari seperti mandi dan mencuci, karakteristik air Sungai Itik tidak memenuhi syarat untuk air bersih berdasarkan PERMENKES No.32 Tahun 2017. Air Sungai Itik memiliki parameter besi (Fe) 1,15 mg/l yang melebihi baku mutu. Air yang akan masuk ke membran *reverse osmosis* harus memenuhi persyaratan berupa kekeruhan harus nol, besi harus <0,1 mg/L, dan pH harus dikontrol. Salah satu metode untuk menurunkan besi (Fe) dalam air adalah aerasi dengan *multiple tray aerator*. Perancangan ini bertujuan menurunkan parameter besi sebagai *pretreatment* sebelum masuk proses *reverse osmosis*. Sampel awal besi (Fe) 2,93 mg/l, TDS 839 mg/L, pH 7,0 dan DO 6,0. Perancangan unit *multiple tray aerator* terdiri dari perhitungan desain, pembuatan desain, persiapan alat dan bahan, dan proses pembangunan alat. *Multiple tray aerator* dirancang berkapasitas 1000 L/hari dengan 5 tingkatan *tray*. Dimensi *multiple tray aerator* : Panjang = 1,5 m, Lebar = 1,2 m, Tinggi = 3,7 m. Jarak tiap *tray* 60 cm, jumlah lubang tiap *tray* 2.016 buah, diameter lubang 5 mm, dan jarak antar lubang 1,5 cm. Hasil pengolahan air baku Sungai Itik dengan *multiple tray aerator* konsentrasi (Fe) naik 20,69% menjadi 3,53 mg/L dikarenakan besi belum mengendap sempurna, TDS naik sejalan dengan kenaikan besi 0,6% menjadi 844 mg/l, pH naik menjadi 7,6 karena terjadi penyisihan CO₂ saat proses aerasi yang mempengaruhi pH menjadi basa, dan Kenaikan DO 6,9 mg/l menandakan terjadinya transfer gas saat aerasi berlangsung. Proses koagulasi menurunkan parameter besi 93,52% menjadi 0,19 mg/L, TDS turun 0,12% menjadi 838 mg/l, dan pH menjadi 4,7. Total RAB yang diperlukan untuk membangun *multiple tray aerator* adalah Rp. 5.215.000. Perancangan *multiple tray aerator* diharapkan dapat menurunkan besi pada air baku Sungai Itik untuk memenuhi persyaratan standar air untuk *reverse osmosis*.

Kata Kunci : Aerasi, *Multiple Tray Aerator*, *Pretreatment*, Sungai Itik

ABSTRACT

The Itik River is used by the community as a source of clean water for daily needs such as bathing and washing. The characteristics of the duck river water do not meet the requirements for clean water based on PERMENKES No. 31 of 2017. Duck river water has an iron (Fe) parameter of 1.15 mg/ l which exceeds the quality standard. The water that will enter the reverse osmosis membrane must meet the requirements in the form of turbidity must be zero, iron must be <0.1 mg/L, and pH must be controlled. One method to reduce iron (Fe) in water is aeration with multiple tray aerators. This design aims to reduce the parameters of iron as pretreatment before entering the reverse osmosis process. Initial sample of iron (Fe) 2.93 mg/l, TDS 839 mg/L, pH 7.0 and DO 6.0. The design of the multiple tray aerator unit consists of design calculations, design making, tool and material preparation, and the tool development process. The multiple tray aerator is designed with a capacity of 1000 L/day with 5 tiers of trays. Multiple tray aerator dimensions: Length = 1.5 m, Width = 1.2 m, Height = 3.7 m. The distance between each tray is 60 cm, the number of holes per tray is 2,016, the hole diameter is 5 mm, and the distance between holes is 1.5 cm. The results of processing raw water from the Itik River with multiple tray aerator concentration (Fe) increased 20.69% to 3.53 mg/L because the iron had not completely precipitated, TDS increased in line with the 0.6% increase in iron to 844 mg/L, pH increased to 7.6 due to removal of CO₂ during the aeration process which affects the pH to alkaline, and an increase in DO of 6.9 mg/l indicates the transfer of gas during aeration. The coagulation process reduced the iron parameter by 93.52% to 0.19 mg/L, TDS decreased by 0.12% to 838 mg/l, and pH to 4.7. The total RAB needed to build multiple tray aerators is Rp. 5,215,000. The design of multiple tray aerators is expected to reduce iron in the Itik River raw water to meet the water standard requirements for reverse osmosis.

Keywords: *Aeration, Itik River, Multiple Tray Aerator, Pretreatment, Reverse Osmosis*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Perancangan	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup Perancangan	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
1.7 Penelitian Terdahulu	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Air Sungai	8
2.2 Kualitas Air	9
2.2.1 Derajat Keasaman (pH)	15
2.2.2 Padatan Terlarut (<i>Total Dissolved Solid/ TDS</i>)	15
2.2.3 Oksigen Terlarut (<i>Dissolved Oxygen/ DO</i>).....	16
2.3 Kelarutan Logam dalam Air.....	16

2.4	Besi (Fe)	17
2.4.1	Besi dalam Air	17
2.4.2	Dampak Besi yang Terkandung dalam Air.....	17
2.5	Aerasi	18
2.6	<i>Reverse Osmosis</i>	21
2.7	<i>Multiple Tray Aerator</i>	22
BAB III METODOLOGI.....		25
3.1	Lokasi dan Waktu Perancangan	25
3.2	Alat dan Bahan	26
3.2.1	Alat.....	26
3.2.2	Bahan	26
3.3	Pengumpulan Data	26
3.3.1	Data Primer	26
3.3.2	Data Sekunder.....	27
3.4	Tahapan Perancangan.....	27
3.4.1	Perhitungan Unit <i>Multiple Tray Aerator</i>	27
3.4.2	Desain <i>Multiple Tray Aerator</i>	28
3.5	Pembangunan Alat	29
3.6	Rencana Anggaran Biaya	30
3.7	Diagram Alir	31
BAB IV HASIL PERANCANGAN		32
4.1	Analisa Kualitas Air Baku.....	32
4.2	Perhitungan Desain Unit <i>Multiple Tray Aerator</i>	33
4.3	Desain <i>Multiple Tray Aerator</i>	37
4.4	Pembangunan Alat	40
4.4.2	Besi (Fe).....	44

4.4.3	pH.....	46
4.4.4	TDS.....	48
4.4.5	<i>Dissolve Oxygen (DO)</i>	49
4.5	Koefisien Transfer Gas.....	50
4.6	Rencana Anggaran Biaya	52
4.7	Rekomendasi untuk Perbaikan Kualitas Air Setelah Pengolahan	55
BAB V KESIMPULAN.....		58
5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA		60
LAMPIRAN A		A-1
LAMPIRAN B		B-1
LAMPIRAN C		C-1

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.1	Parameter Fisik Dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Untuk Media Air Untuk Keperluan <i>Higiene</i> Sanitasi	10
Tabel 2.2	Parameter Biologi Dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Untuk Media Air Untuk Keperluan <i>Higiene</i> Sanitasi	11
Tabel 2.3	Parameter Kimia Dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Untuk Media Air Untuk Keperluan <i>Higiene</i> Sanitasi	12
Tabel 2.4	Standar Kualitas Air Baku Untuk <i>Reverse Osmosis</i>	22
Tabel 2.5	Desain Operasional <i>Multiple Tray Aerator</i>	25
Tabel 4.1	Hasil Uji Kualitas Air Sungai itik Sebelum pengolahan	33
Tabel 4.2	Kriteria Desain <i>Multiple Tray Aerator</i>	33
Tabel 4.3	Hasil Uji Laboratorium Pengolahan <i>Multiple Tray Aerator</i>	44
Tabel 4.4	Hasil Konsentrasi DO	51
Tabel 4.5	Konsentrasi Oksigen Terlarut Jenuh Pada Tekanan 760 MmHg	51
Tabel 4.6	Rencana Anggaran Biaya Pembuatan Unit <i>Multiple Tray Aerator</i> Berbahan Besi dan Bak Plastik	53
Tabel 4.7	Rencana Anggaran Biaya Pembuatan Unit <i>Multiple Tray Aerator</i> Berbahan Kayu dan Alumunium	54
Tabel 4.8	Hasil Uji Laboratorium Pengolahan Dari Alat <i>Multiple Tray Aerator</i> Dibandingkan Dengan Hasil Koagulasi	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Waterfall Aerator</i>	19
Gambar 2.2	<i>Cascade Aerator</i>	20
Gambar 2.3	<i>Spray Aerator</i>	20
Gambar 2.4	<i>Bubble Aerator</i>	21
Gambar 2.5	<i>Proses Osmosis</i>	21
Gambar 3.1	Peta Lokasi Penelitian.....	25
Gambar 3.2	Air Baku Sungai Itik	26
Gambar 3.3	Ilustrasi Pengolahan	29
Gambar 4.1	Sumber Air Baku Sungai Itik	32
Gambar 4.2	(a) Jarak Antar lubang, (b) Ukuran Bak Tray	36
Gambar 4.3	(a) Ukuran Baki, (b) Susunan Baki Pada Kerangka Tray	39
Gambar 4.4	Desain <i>Multiple Tray Aerator</i>	39
Gambar 4.5	(a) Besi Siku Serbaguna, (b) Besi Hollow 2x5cm	41
Gambar 4.6	Besi <i>Corner Plate</i>	41
Gambar 4.7	Kerangka <i>Multiple Tray Aerator</i>	42
Gambar 4.8	Posisi Kerangka Besi Hollow 2x5 cm Sebagai Tempat meletakkan Baki.....	42
Gambar 4.9	Alat <i>Multiple Tray Aerator</i>	43
Gambar 4.10	Sampel Air Inlet dan Outlet	44
Gambar 4.11	Grafik Hasil Analisis (Fe) Sebelum dan Setelah Pengolahan.....	45
Gambar 4.12	Grafik Analisa pH Sebelum dan Setelah Pengolahan	47
Gambar 4.13	Grafik Analisa TDS Sebelum dan Setelah Pengolahan	48
Gambar 4.14	Grafik Analisa DO	49
Gambar 4.15	Grafik Kla <i>Multiple Tray Aerator</i> Hasil Ulangan 1 dan 2	52
Gambar 4.17	Proses Jar Test.....	55

Gambar 4.18	Air Hasil Pengolahan Dari Alat Multiple Tray Aerator Dibandingkan Dengan Hasil Koagulasi	56
-------------	--	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai merupakan air permukaan yang hingga saat ini masih digunakan menjadi sumber air baku bagi perusahaan pengelola air bersih. Tetapi disisi lain sungai juga menjadi tempat pembuangan akhir limbah, baik itu limbah domestik warga seperti air bekas cucian di rumah, air buangan kotoran manusia, air buangan dari pertanian atau peternakan, dan juga digunakan sebagai tempat pembuangan akhir limbah yang dihasilkan oleh industri yang terletak di sekitar sungai. Beberapa hal diatas merupakan salah satu faktor terjadinya pencemaran air sungai yang pada akhirnya menyebabkan kualitas air sungai buruk untuk dikonsumsi. Air dengan kualitas yang buruk, banyak mengandung bahan-bahan berbahaya yang dimana bila dikonsumsi oleh makhluk hidup terutama manusia, dapat membahayakan fungsi tubuh bagi yang mengkonsumsinya.

Desa Sungai Itik mempunyai luas wilayah mencapai ± 1.800 -an Ha. Jumlah penduduk sebanyak 5.430 Jiwa per Agustus 2015. Masyarakat Desa Sungai Itik atau lebih tepatnya masyarakat yang bertempat tinggal di sekitar masjid Darul Jalal masih belum mendapatkan akses terhadap air bersih dari pemerintah daerah baik melalui layanan PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) atau pun PAMSIMAS (Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat). Sementara ini, pemenuhan kebutuhan air bersih diperoleh dari penampungan air hujan, sedangkan untuk keperluan mencuci dan keperluan sehari hari berasal dari air permukaan. Air permukaan yang digunakan memiliki karakteristik berwarna kuning kecoklatan dan memiliki bau seperti karat. Penelitian Danial (2021), kualitas air Sungai Itik memiliki kandungan Besi (Fe) sebesar 1,15 mg/L, *Total Dissolved Oxygen* (TDS) 257,9 mg/L, *Dissolved Oxygen* (DO) 5,8 mg/L, suhu 27°C dan pH 6,80. Air yang digunakan untuk kebutuhan manusia harus memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan. Kebijakan tersebut diatur pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan *higiene* sanitasi, kolam renang, *solus per*

aqua dan pemandian umum. Nilai baku mutu yang telah ditetapkan seperti standar kadar Besi (Fe) 1 mg/L, *Total Dissolved Oxygen* (TDS) 1000 mg/L, *Dissolved Oxygen* (DO) ≥ 4 mg/L, suhu udara ± 3 , dan pH 6,5-8,5. Besi dalam air dapat menyebabkan endapan koloid yang menempel atau tertinggal dalam sistem perpipaan, menyebabkan noda pada cucian pakaian, serta dapat menimbulkan warna dan bau yang tidak enak (Hartini, 2012).

Salah satu metode untuk menurunkan besi dalam air adalah dengan aerasi. Aerasi merupakan proses penambahan udara ke dalam air sehingga terjadi kontak antara air dan oksigen. Proses ini menyebabkan terjadinya reaksi oksidasi yang akan membentuk endapan $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Salah satu jenis aerasi yang dapat digunakan adalah aerator gravitasi jenis jatuhan bertingkat (Joko, 2016).

Proses aerasi-filtrasi biasanya terdiri dari aerator, bak pengendap serta filter atau penyaring. Aerator adalah alat untuk mengontakkan oksigen dari udara dengan air agar zat besi yang ada di dalam air baku bereaksi dengan oksigen membentuk senyawa ferri (Fe valensi 3) yang relatif tidak larut di dalam air. Salah satu jenis aerator yang sering digunakan dalam proses aerasi yaitu *gravity aerator* dengan menggunakan *tray*/nampan atau lebih dikenal dengan istilah *multiple tray aerator*. *Multiple tray aerator* merupakan suatu rangkaian *tray*/nampan yang diberi lubang pada setiap *tray* sehingga air dapat jatuh ke bawah dan pada bagian dasar diletakkan bak penampung. Proses aerasi ini termasuk dalam rangkaian pengolahan air baku Sungai Itik yang di khususkan untuk menurunkan kadar besi (Fe) pada air baku agar nantinya membran *reverse osmosis* (RO) tidak cepat rusak dan lebih tahan lama.

Afwani Rahma Gultom (2019) melakukan uji coba pengolahan air sumur bor dengan melakukan 3 variasi ketinggian *tray*, kadar Fe sebelum proses aerasi yaitu 6,43 mg/L dan setelah aerasi dengan menggunakan alat *multiple tray aerator* dengan jarak 30 cm adalah 0,0432 mg/l, jarak 40 cm adalah 0,0353 mg/l, dan jarak 50 cm adalah 0,0341 mg/l. Penelitian Wulandari et. al. (2021), menyatakan bahwa rata-rata nilai Fe sebelum pengolahan pada proses aerasi yaitu 6,11 mg/L. Setelah melakukan proses aerasi pada ketinggian 30 cm menjadi 3,29 mg/L dengan efisiensi 47,76%, ketinggian 40 cm menjadi 2,63 mg/L dengan efisiensi 54,79% dan ketinggian 50 cm menjadi 0,80 mg/L dengan efisiensi 86,45%.

Melihat kondisi air baku Sungai Itik yang memiliki kandungan Besi yang melebihi baku mutu yaitu sebesar 1,15 mg/l. Air yang akan masuk ke membran *reverse osmosis* harus memenuhi persyaratan berupa kekeruhan harus nol, besi harus <0,1 mg/l, dan pH netral (Widayat, 2007), maka dilakukan perancangan unit *multiple tray aerator* dengan kombinasi batu kerikil untuk menurunkan kadar besi sebagai *pretreatment* sebelum masuk ke proses *reverse osmosis*.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana desain *multiple tray aerator* yang dapat digunakan sebagai *pretreatment* proses *reverse osmosis* pada air Baku Sungai Itik.

1.3 Tujuan Perancangan

1. Merancang unit *multiple tray aerator* sebagai *pretreatment* proses *reverse osmosis* pada pengolahan air baku Sungai Itik
2. Membuat RAB perancangan unit *multiple tray aerator*

1.4 Manfaat Penelitian

Perancangan dapat digunakan sebagai *pretreatment* pada air baku Sungai Itik untuk mengurangi Besi (Fe) sebelum masuk ke unit filtrasi dan *reverse osmosis*.

1.5 Ruang Lingkup Perancangan

Adapun batasan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Air baku yang diolah merupakan air yang berasal dari Sungai Itik
2. Parameter yang diturunkan adalah Besi (Fe)
3. Kapasitas pengolahan direncanakan 1000L/Hari
4. Rancangan menggunakan material yang murah, mudah didapat, dan dapat bertahan lama.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini terbagi dalam lima bab yaitu sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi uraian tentang tinjauan pustaka baik dari buku-buku ilmiah, jurnal, dan sumber-sumber lain yang mendukung perancangan.

BAB III METODOLOGI

Berisi uraian tentang lokasi perancangan, metode perancangan, metode pengumpulan data, dan tahap perancangan.

BAB IV HASIL PERANCANGAN

Berisi uraian tentang hasil perencanaan, pembahasan dari data yang diperoleh dan RAB.

BAB V PENUTUP

Berisi simpulan hasil dan saran serta hasil perancangan

1.7 Penelitian Terdahulu

Nama	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metodologi Penelitian	Hasil Penelitian
Tri Rahmawati, Sarwoko Mangkoedihardjo	Perencanaan Multiple Tray Aerator Untuk Menurunkan Kandungan Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Pada Air Baku Di Pdam Kota Lumajang	Mengetahui keefektifan metode penurunan Fe dan Mn dengan menggunakan <i>multiple tray aerator</i> dan mendesain <i>multiple tray aerator</i> di PDAM Kota Lumajang.	Menggunakan oksidasi dengan cara aerasi untuk menurunkan kandungan Besi (Fe)	1. Efisiensi removal fe dan mn yang paling tinggi adalah: -Variabel peningkatan ph menjadi 9; 3 tray: efisiensi besi (fe): 51,45% efisiensi mangan (mn): 79,37% -Variabel tanpa peningkatan ph; 3 tray: efisiensi besi (fe): 46,57% efisiensi mangan (mn): 72,49% 2. Direncanakan unit multiple tray aerator di pdam kota lumajang sejumlah 5 tray, tanpa peningkatan ph untuk meremoval fe dan mn. 3. Berdasarkan perhitungan, dimensi multiple tray aerator: panjang (l) = 3 m; lebar (b) = 3 m; dan tinggi (h) = 6,05 m 4. total rencana anggaran biaya (rab) = rp.144.550.000,

Afwani Rahma Gultom	Studi Penurunan Kadar Besi (Fe) Dalam Air Dengan Metode Multiple Tray Aerator Di Kelurahan Tegal Sari Kecamatan Medan Area Kota Medan	1. Merancang Alat pengolahan Air agar memenuhi kualitas air yang baik dan ekonomis 2. Untuk mempelajari pengaruh Variasi Jarak Tray terhadap kinerja multiple tray aerator dalam pengolahan air tanah. Kinerja-kinerja Multiple Tray Aerator yang dianalisis adalah: a. Penurunan Kadar Fe b. Efisiensi Penurunan Fe 3. Untuk melihat perlakuan variasi jarak dapat memenuhi standar baku mutu atau tidak	Merancang multiple aerator dengan 3 variasi tray yaitu 30cm, 40cm, dan 50cm. untuk menurunkan kadar besi dalam air	Kadar besi (Fe) air sumur bor sebelum dilakukan aerasi ialah 6,43 mg/l dan setelah aerasi dengan menggunakan alat multiple tray aerator dengan jarak 30 cm adalah 0,0432 mg/l, jarak 40 cm adalah 0,0353 mg/l, dan jarak 50 cm adalah 0,0341 mg/l. Dari hasil penelitian jarak yang paling efisien ialah jarak 50 cm dengan tingkat penyisihan sampai 99,46%.
Selvi Wulandari, Nany Djuhriah, Pujiono	Efektivitas Multiple Platform Aerator Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe) Pada Air Bersih Di Pt.X	Menurunkan kadar besi (Fe) pada air bersih dan mengetahui perbedaan jarak ketinggian <i>platform</i> pada proses aerasi dengan metode <i>multiple platform aerator</i> dengan jarak ketinggian 30cm, 40cm, dan 50cm	Pengambilan sampel dilakukan dengan Teknik <i>grab sampling</i> . Populasi penelitian adalah air bersih yang digunakan di PT. X. Alat pengumpul data diantaranya spektrofotometer untuk mengukur kadar Fe pada air bersih, pH meter untuk mengukur kadar keasaman, serta thermometer untuk mengukur suhu air. Teknik pengumpulan data	Rata-rata kadar Fe sebelum dilakukan proses aerasi yaitu 6,11 mg/L. Setelah dilakukan proses aerasi dengan jarak ketinggian platform 30 cm yaitu 3,29 mg/L, dengan jarak ketinggian platform 40 cm yaitu 2,63 mg/L dan dengan jarak ketinggian platform 50 cm yaitu 0,80 mg/L. Penurunan kadar Fe pada proses aerasi dengan jarak ketinggian platform

			dilakukan dengan cara pemeriksaan laboratorium kadar Fe air bersih, serta pengukuran pH dan suhu air bersih. Analisis bivariat yang digunakan adalah Uji One-Way Anova dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan jarak ketinggian platform pada proses aerasi dengan metode multiple platform aerator terhadap penurunan kadar Fe pada air bersih	30 cm yaitu sebesar 3,17 mg/L dengan persentase 47,76%, pada jarak ketinggian platform 40 cm yaitu sebesar 3,28 mg/L dengan persentase 54,79%, serta pada jarak ketinggian platform 50 cm yaitu sebesar 5,14 mg/L dengan persentase 86,45%.
--	--	--	---	--

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, perancangan ini menggunakan metode aerasi yaitu *multiple tray aerator* atau nampan berjumlah 5 tingkat dengan jarak masing-masing tingkatan 60cm, setiap nampan diisi batu kerikil sebagai pemecah partikel air dengan kombinasi penambahan koagulan berupa tawas sebagai pembaharuan dari penelitian sebelumnya.