

**PENGOLAHAN AIR SUNGAI BINGAI MENJADI
AIR BERSIH DI PDAM TIRTASARI BINJAI IPA
MARCAPADA**

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN

MAHASISWA KERJA PRAKTEK:

NAMA	NPM
Muhammad Fahri	188130025



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2021**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/2/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/23

**PENGOLAHAN AIR SUNGAI BINGAI MENJADI
AIR BERSIH DI PDAM TIRTASARI BINJAI IPA
MARCAPADA**

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Pengajuan Tugas
Akhir di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

Mahasiswa Kerja Praktek:

Muhammad Fahri
188130025

Dosen Pembimbing Kerja Praktek:

Muhammad Idris, ST, MT.
010658104

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2021**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP)

Judul Kerja Praktek : Pengolahan Air Sungai Bingai Menjadi Air Bersih Di PDAM Tirtasari IPA Marcapada

Tempat Kerja Praktek : PDAM Tirtasari Binjai IPA Marcapada

Waktu Kerja Praktek: Mulai: 15 juni 2021 Selesai: 15 juli 2021

Nama Mahasiswa Peserta KP: NIM:

1. Muhammad Fahri 1. 188130025

Telah mengikuti kegiatan Kerja Praktek sebagai salah satu syarat untuk mengajukan Tugas Akhir/Skripsi di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

Nama Dosen Pembimbing Kerja Praktek : Muhammad Idris, ST., MT

NIP/NIDN* : 010658104

Diketahui oleh,
Dosen Pembimbing KP

(Muhammad Idris, ST., MT)
NIDN. 010658104

Medan, 9 Oktober 2021
Wakil Mahasiswa Peserta

(Muhammad Fahri)
NPM. 188130025

Disetujui Oleh:
Ketua Program Studi Teknik Mesin

(Muhammad Idris, ST., MT)
NIP/NIDN. 010658104

LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK

Nama Mahasiswa : Muhammad Fahri
Nim : 188130025
Alamat : Jl. Gaharu No. 6 Medan, Kec Medan Timur
Bidang Keahlian : Konversi Energi

Disetujui untuk melaksanakan Kerja Praktek pada:

Nama Perusahaan : PDAM Tirtasari Binjai IPA Marcapada
Alamat : Jl. Gunung Sinabung, Tanah Merah, Binjai Selatan, Kota Binjai,
Sumatera Utara.

Bidang Kegiatan : Maintenance
Pelaksanaan KP : Mulai : 15 / Juni / 2021
Selesai : 15 / Juli / 2021



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah *Subhaanahu Wa Ta'aala* yang telah memberikan rahmat, hidayah dan nikmat-Nya sehingga pada kesempatan ini penulis dapat menyelesaikan laporan kegiatan kerja praktik di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtasari Binjai IPA Marcapada. Tidak lupa penulis sampaikan shalawat beserta salam kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'Alaihi Wassallam* dan para sahabat beliau yang telah menunjukkan kepada kita semua jalan yang lurus berupa ajaran agama islam yang sempurna.

Laporan kerja praktik ini merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (satu) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Pelaksanaan kegiatan kerja praktik ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan saran dari berbagai pihak sehingga kegiatan kerja praktik ini dapat terlaksana dan terselesaikan dengan baik. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.Sc., selaku Rektor Universitas Medan Area yang telah memberikan izin dan fasilitas lain untuk penyusunan laporan kerja praktek ini.
2. Ibu Dr. Ir. Dina Maizana, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area yang telah memberikan izin dalam penyusunan laporan kerja praktek ini.
3. Bapak Muhammad Idris, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area
4. Bapak Muhammad Idris, ST., MT., selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing, memotivasi dan memberikan saran kepada penulis dalam penulisan laporan ini.
5. Bapak Muda Kelana dan Ibu Azimar selaku orang tua saya yang sangat saya sayangi dan cintai, dimana telah banyak memberikan perhatian, motivasi, nasihat, doa dan dukungan moral dan materi sehingga laporan kerja praktek ini dapat di selesaikan.
6. Rekan-rekan seperjuangan Mahasiswa Teknik Mesin Stambuk 2018 dari kampus Universitas Medan Area, serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang sudah banyak memberikan motivasi, masukan dan

sebutkan satu persatu yang sudah banyak memberikan motivasi, masukan dan bantuan sehingga laporan kerja praktek ini dapat di selesaikan

7. Seluruh pegawai/Tenaga Kontrak PDAM Tirtasari IPA Marcapada yang telah sabar menjelaskan mengenai cara perawatan mesin dan alat-alat lainnya sehingga memudahkan penulis dalam menyusun laporan.
8. Semua pihak yang membantu dalam penyusunan laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan kegiatan Kerja Praktek ini masih jauh dari kesempurnaan dikarenakan keterbatasan pengetahuan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif agar pada masa yang akan datang penulis dapat melakukan perbaikan untuk penulisan karya ilmiah lainnya. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan semoga laporan kegiatan Kerja Praktek ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya dan para pembaca umumnya.

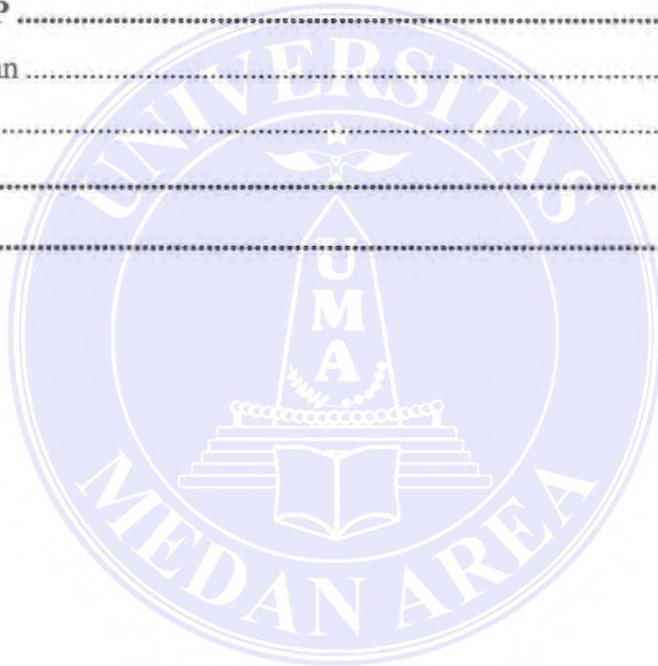
Medan, 09 Oktober 2021


Muhammad Fahri

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Kerja Praktik.....	2
C. Manfaat Kerja Praktik.....	3
D. Waktu Dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktik	4
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	5
A. Sejarah Singkat	5
B. Ruang Lingkup Perusahaan	6
C. Visi dan Misi PDAM Tirtasari.....	6
1. Visi Perusahaan	6
2. Misi Perusahaan	7
D. Struktur Organisasi Pada PDAM Tirtasari	8
E. Jam Kerja	9
1. Bagian Pegawai	9
2. Bagian Operator	9
BAB III SISTEM KERJA PERUSAHAAN.....	13
A. Alat Proses Produksi	13
1. Intake	13
2. Instalasi Pengolahan Air.....	14
B. Bahan Baku dan Bahan Tambahan.....	18
C. Proses Pengolahan Air.....	18
1. Intake	19
2. Prasedimentasi.....	20
3. Koagulasi.....	20
4. Flokulasi.....	21
5. Sedimentasi.....	21

6. Saringan Cepat	21
7. Desinfeksi	23
8. Reservoir	25
D. Block Diagram Alir Proses Pengolahan Air.....	26
E. Mengukur Kualitas Air	27
F. Spesifikasi Mesin Produksi	28
G. Maintenance (Perawatan) Mesin.....	32
1. Sistem Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	33
2. Metode Pemeliharaan.....	34
H. Bahan Yang Di Hasilkan	34
BAB IV PENUTUP	36
A. Kesimpulan	36
B. Saran.....	36
DAFTAR PUSAKA.....	38
LAMPIRAN.....	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur Organisasi PDAM IPA Marcapada	8
Gambar 3.1. Bendungan.....	13
Gambar 3.2. Intake.....	14
Gambar 3.3. Bak Koagulasi	15
Gambar 3.4. Bak Flokulasi.....	15
Gambar 3.5. Bak Sedimentasi	16
Gambar 3.6. Bak Filtrasi	17
Gambar 3.7. Reservoir	18
Gambar 3.8. Diagram Proses Pengolahan Air.....	26



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jumlah Pekerja IPA Marcapada.....	12
Tabel 3.1 Komponen Pengolahan Air Bersih.....	19
Tabel 3.2 Parameter Biologi dan Kimia dalam Standar Mutu Kesehatan Lingkungan Untuk Media Air Yang Higenis.....	28
Tabel 3.3 Parameter Biologi dan Standar Mutu	28



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar SK Pembimbing	
Lampiran 2. Lembar Persetujuan Kerja Praktik	
Lampiran 3. Lembar Pengajuan Dosen Pembimbing Kerja Praktik.....	
Lampiran 4. Lembar Penilaian Kerja Praktik	
Lampiran 5. Catatan Harian Kerja Praktik.....	
Lampiran 6. Dokumentasi Harian Kerja Praktik	



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan suatu kebutuhan yang harus dipenuhi untuk kebutuhan sehari-hari, seperti minum, mandi, dan cuci. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, kebutuhan akan air bersih juga semakin meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan suplai air, terutama air minum, maka dibangun suatu Bangunan Pengolahan Air Bersih.

Sejak manusia mengenal manfaat air, maka sejak saat itulah secara perlahan-lahan air memiliki arti penting dalam kehidupan manusia. Hampir setiap manusia di berbagai belahan dunia membutuhkan air karena air merupakan kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia. Manusia tidak bisa hidup tanpa air dimana tidak satupun makhluk hidup di planet bumi ini yang tidak membutuhkannya. Manusia dan semua makhluk hidup lainnya butuh air karena air merupakan material yang membuat kehidupan terjadi di bumi.

Pembangunan instalasi Bangunan Pengolahan Air Bersih sangat diperlukan agar masyarakat dapat menikmati air bersih yang memenuhi parameter-parameter dan syarat tertentu, seperti segi mutu air atau kualitas air, segi kuantitas serta pengalirannya yang kontinyu dalam periode waktu tertentu.

Parameter dan syarat yang ditentukan hendaknya dijadikan syarat mutlak bagi pengolahan air bersih dan landasan yang nyata bagi Bangunan Pengolahan Air Minum (BPAM), agar tidak mengganggu kesehatan masyarakat dan menjauhkan dari berbagai jenis penyakit seperti kolera, typhus serta beragam jenis penyakit kulit. Penanganan akan pemenuhan kebutuhan air bersih dapat dilakukan dengan berbagai cara, disesuaikan dengan saran dan prasarana yang ada. Di daerah perkotaan, sistem penyediaan air bersih dilakukan dengan sistem perpipaan dan non perpipaan. Sistem perpipaan dikelola oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dan sistem non perpipaan dikelola oleh masyarakat baik secara individu maupun kelompok.

Kerja Praktik merupakan kurikulum yang wajib di Fakultas Teknik Universitas Medan Area sebelum memasuki masa penyusunan Tugas Akhir (TA)

di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Dengan adanya kerja praktik mahasiswa dapat menambah pemahaman dan pengalaman tentang dunia kerja. Ditambah lagi dengan tingginya tingkat kompetisi mengharuskan mahasiswa meningkatkan keahlian (*skill*) dan keterampilan lainnya yang menunjang bidang keilmuannya. Kondisi nyata yang ada dilapangan dalam sebuah industri bukanlah sesuatu yang hanya dapat kita pahami dibangku perkuliahan. Selain itu, mata kuliah kerja praktik menjadi kesempatan mahasiswa untuk mengenal kondisi dilapangan kerja dan keselarasan antara ilmu yang diperoleh di bangku kuliah dengan aplikasi praktik di dunia kerja.

Aplikasi kegiatan kerja lapangan diharapkan mampu mengembangkan dan meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menghadapi dunia kerja nantinya, dimana adanya pengalaman dengan keterlibatan dalam kegiatan industri ini merupakan penerapan perbandingan ilmu pengetahuan yang diperoleh selama perkuliahan dengan kegiatan praktek kerja lapangan yang dapat diperoleh melalui kesempatan belajar dan bekerja di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtasari IPA Binjai Selatan, Binjai

PDAM Tirtasari Binjai merupakan Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) milik pemerintahan kota Binjai yang bergerak dalam bidang penyediaan air minum dengan tujuan memberikan pelayanan kepada masyarakat. Sebagai perusahaan yang berkopeten dan peduli terhadap pelanggan, PDAM Tirtasari tidak hanya menyediakan air saja, tetapi juga melakukan pengolahan air sedemikian rupa sehingga air yang dihasilkan benar-bener bersih dan siap dikonsumsi, bebas dari zat-zat yang berbahaya bagi tubuh. Saat ini jumlah pelanggan air minum PDAM Tirtasari sudah mencapai lebih dari 128.108 pelanggan.

B. Tujuan Kerja Praktik

Pelaksanaan kerja praktik di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtanadi IPA Marcapada, Binjai ini memiliki beberapa tujuan sebagai berikut :

1. Mempelajari sistem kerja Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) khususnya menyangkut instalasi pengolahan air (IPA) yang berkaitan dengan unit filtrasi, reservoir dan proses desinfeksi.

2. Menganalisis proses pengolahan pada unit filtrasi, reservoir, dan proses desinfeksi..
3. Membandingkan system dari unit filtrasi, desinfeksi, dan reservoir yang berada dilapangan dengan kriteria desain.

C. Manfaat Kerja Praktik

Pelaksanaan kerja praktik ini terdapat beberapa manfaat bagi Mahasiswa, Fakultas dan Perusahaan antara lain sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa
 - a). Memperoleh pengalaman kerja terutama yang berkaitan dengan pengolahan air bersih, menentukan kualitas air dan zat-zat yang terkandung di dalamnya sehingga layak digunakan untuk kehidupan sehari-hari.
 - b). Memperoleh pengetahuan yang berguna dalam perwujudan kerja yang akan dihadapi kelak setelah mahasiswa tersebut menyelesaikan studinya.
 - c). Sebagai bahan penulisan laporan Kuliah Kerja Praktek yang nantinya akan dijadikan sebagai acuan untuk penulisan Tugas Akhir/Karya Akhir.
2. Bagi Fakultas
 - a). Tercipta pola kemitraan yang baik dengan perusahaan tempat mahasiswa melaksanakan kerja praktek.
 - b). Mempererat kerjasama antara perusahaan dengan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bagi Perusahaan
 - a). Sebagai bahan masukan untuk pimpinan perusahaan dalam memajukan pembangunan di bidang pendidikan dan dalam upaya peningkatan efisiensi kinerja perusahaan.
 - b). Dapat saling menukar informasi perkembangan teknologi antara institusi pengguna teknologi dengan lembaga perguruan tinggi.

D. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek

Kerja Praktek (KP) dilaksanakan mulai tanggal 15 Juni 2021, sampai 15 Juli 2021. Jumlah keseluruhan hari kerja sebanyak 21 hari (sudah tidak termasuk hari libur/hari-hari besar) dengan waktu jam kerja perhari 7 jam. Lokasi pelaksanaan dilakukan di PDAM Tirtasari cabang Binjai Selatan yang beralamatkan di Jln. Gunung Sinabung, Tanah Merah, Binjai Selatan, Kota Binjai, Sumatera Utara.



BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

A. Sejarah Singkat Perusahaan

PDAM Tirtasari Binjai adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang pengolahan dan pendistribusian air minum untuk daerah kota Binjai dan sekitarnya. Mengingat pentingnya kebutuhan air minum yang sehat bagi masyarakat kota Binjai, maka pemerintah kota Binjai membangun sebuah perusahaan air minum untuk memenuhi kebutuhan akan air minum sehat tersebut, dengan berdirinya perusahaan ini diharapkan akan lebih meningkatkan kesejahteraan kesehatan dan kualitas hidup masyarakat, dan kota Binjai akan menjadi lebih berkembang seperti kota-kota lainnya. Perusahaan air minum PDAM Tirtasari Binjai didirikan pada tanggal 2 juni 1980 yang telah disahkan oleh Surat Keputusan Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Sumatera Utara dengan Surat Keputusan No. 365 I GSU tanggal 15 juni 1976. Perusahaan Daerah Air Minum Tirtasari Binjai merupakan peleburan dari seksi air minum Kotamadya daerah tingkat I Binjai. Tahun 1975 dimana daerah tingkat II diwajibkan mengalihkan bentuk perusahaan air minum dari seksi air minum menjadi Perusahaan Daerah. Tujuan didirikannya Perusahaan Daerah Air Minum Tirtasari Binjai ini adalah untuk turut serta melaksanakan pembangunan ekonomi nasional dalam rangka meningkatkan kesejahteraan kesehatan dan memenuhi kebutuhan rakyat.

Perusahaan Daerah Air Minum Tirtasari Binjai merupakan Perusahaan Daerah yang bergerak dibidang jasa air minum (Public Utility). Lapangan usaha perusahaan adalah mengusahakan, menyediakan air minum yang sehat dan memenuhi standard kesehatan seperti yang telah ditetapkan oleh Departemen Kesehatan sehingga layak diminum oleh masyarakat Tugas Perusahaan Air Minum Tirtasari Binjai adalah melaksanakan pengelolaan air minum bagi masyarakat yang mencakup aspek sosial, kesehatan dan pelayanan umum. Pada tahun 1993 Perusahaan Daerah Air Minum Binjai melakukan kerjasama dengan Perusahaan Daerah Air Minum Tirtanadi Medan dengan ketentuan-ketentuan yang telah disepakati oleh kedua belah pihak Kerjasama ini diharapkan dapat membantu perkembangan PDAM Tirtasari di masa mendatang. Dengan semakin

meningkatnya kebutuhan masyarakat akan air minum, maka perusahaan Air Minum Tirtasari Binjai mendirikan bangunan pengolahan air minum yang disebut WTP (Water Treatment Plan) yang tepatnya terletak di Jl. Gunung Sinabung (Marcapada) kota Binjai. Adapun sumber air yang digunakan berasal dari sungai Bingai yang terletak di kota Binjai.

Komitmen yang baik yang ditunjukkan oleh pemerintah kota Binjai, memacu PDAM Tirtasari kota Binjai untuk segera meningkatkan pelayanannya dari segala aspek.

B. Ruang Lingkup Perusahaan

IPA Marcapada merupakan sebuah perusahaan daerah yang bergerak di bidang pengolahan air baku (sungai) menjadi air bersih. Dikarenakan kebutuhan air bersih di Kota Binjai semakin pesat dan kualitas air di sungai masih belum memenuhi standar yang telah ditentukan oleh menteri kesehatan. Maka, di buatlah suatu instalasi pengolahan air bersih untuk memenuhi kebutuhan air bersih kota binjai.

1. Lokasi perusahaan

Lokasi PDAM Tirtasari IPA Marcapada terletak di Jln. Gunung Sinabung, Tanah Merah, Binjai Selatan, Kota Binjai, Sumatera Utara.

2. Daerah Pemasaran

Hasil-hasil seluruh produksi di Instalasi Pengolahan Air Marcapada akan di distribusikan di wilayah Binjai seperti daerah Binjai Selatan, Binjai Timur, Binjai Utara, Binjai Barat, Binjai Kota.

C. Visi dan Misi PDAM Tirtasari

Setiap perusahaan memiliki visi misinya sendiri begitu juga dengan PDAM Tirtasari memiliki visi dan misi, adapun visi misinya, diantaranya:

1. Visi Perusahaan

Visi PDAM Tirtasari kota Binjai, yaitu menjadi PDAM sehat, profesional, dan perusahaan kebanggaan daerah.

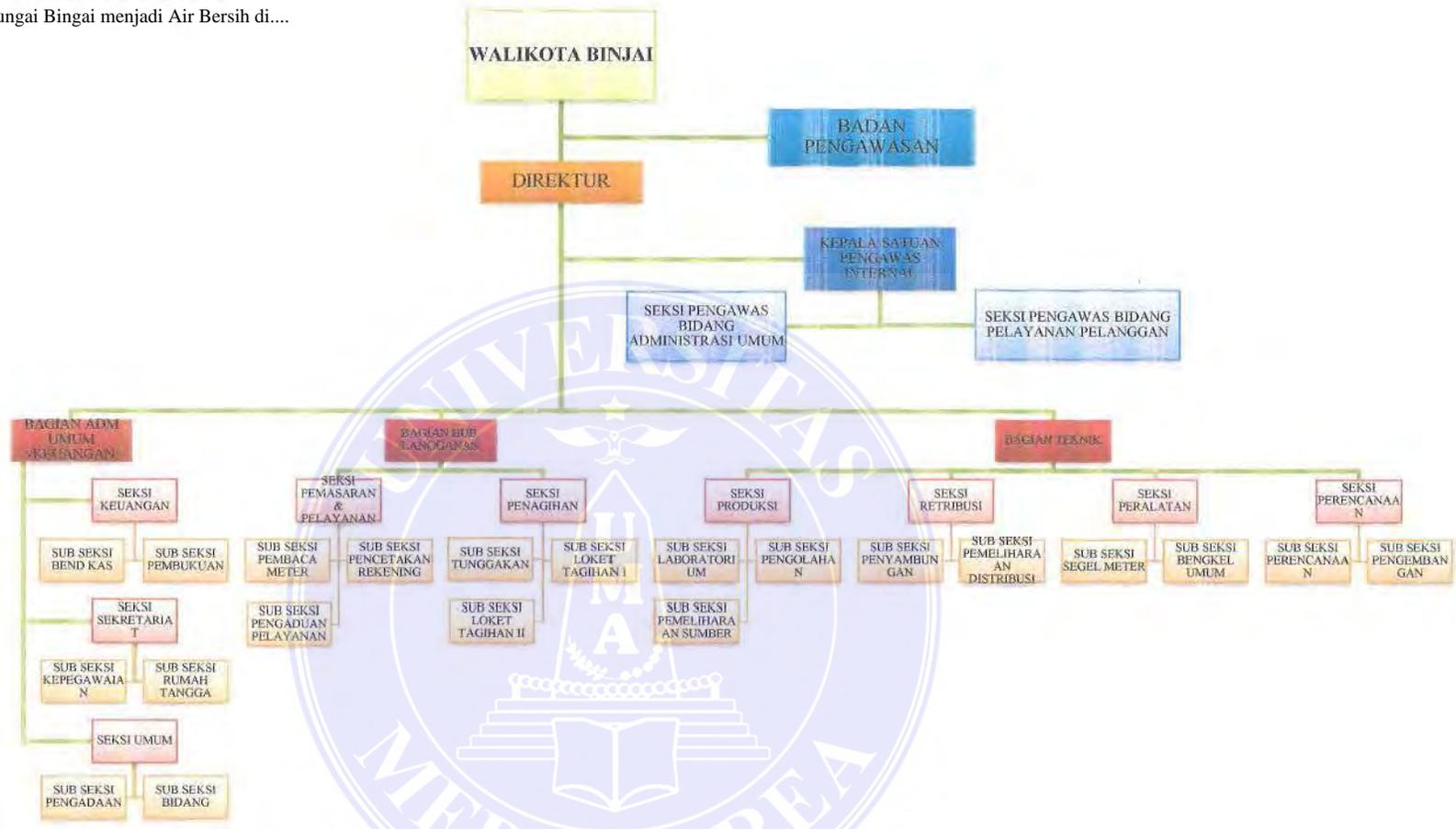
2. Misi Perusahaan

- a). Meraih nilai terbaik pada aspek finansial..
- b). Memberikan kepuasan pelanggan dan mendukung pembangunan pemerintah Kota Binjai pada sektor Air Minum.
- c). Memenuhi proses yang efisien dan produktif.
- d). Membangun sumber daya manusia yang berkompeten, bernilai positif, berintegritas, berkeaktifitas dan bermartabat.



D. Struktur Organisasi PDAM Marcapada

Muhammad Fahri - LKP Pengolahan Air Sungai Bingai menjadi Air Bersih di....



Gambar 2.1. Struktur Organisasi PDAM Marcapada

Struktur organisasi PDAM Tirtasari Marcapada sesuai di gambar 2.1. bertujuan untuk mempermudah karyawan dalam menjalankan pekerjaan sesuai dengan keahlian yang dimiliki serta kepada siapa karyawan itu akan bertanggung jawab. Struktur organisasi perusahaan juga memperjelas tugas, wewenang, tanggung jawab, dengan demikian akan membantu dalam mencapai suatu tujuan perusahaan.

Organisasi dalam pengertian statis adalah merupakan suatu wadah tempat kerjasama untuk melaksanakan tugas-tugas sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Sedangkan dalam pengertian yang dinamis adalah suatu proses penetapan dan pembagian pekerjaan yang akan dilakukan pembatasan tugas-tugas atau bertanggung jawab serta wewenang dan penetapan hubungan antara unsur-unsur organisasi sehingga memungkinkan orang-orang dapat bekerjasama secara efektif dan efisien. Pada umumnya suatu organisasi dapat digambarkan dalam bentuk bagan tertentu, sehingga dengan bagan itu akan terlihat jelas tugas serta kedudukan masing-masing orang dalam organisasi [1].

Struktur organisasi merupakan suatu badan yang menggambarkan jabatan atau kedudukan dari suatu kerja atau jabatan yang tertinggi sampai pada yang paling rendah, sedangkan organisasi itu memiliki tujuan yang akan dicapai melalui kerjasama sekelompok orang-orang yang terlibat di dalamnya.

Begitu juga yang telah dilaksanakan PDAM Tirta Sari Binjai, dalam usahanya mencapai tujuan perusahaan tersebut, supaya karyawannya bekerja pada perusahaannya dengan jelas akan tugas dan tanggung jawabnya serta kepada siapa dia harus memberikan wewenangnya, maka PDAM Tirta Sari Binjai telah membuat struktur organisasi perusahaan yang jelas sehingga tidak menemukan kesulitan yang berarti. Fungsi dan tugas PDAM Tirtasari adalah sebagai berikut:

1. Badan Pengawas

- a). Mengawasi direksi.
- b). Memberikan pendapat dan saran kepada daerah terhadap pengangkatan anggota direksi.
- c). Memberikan pendapat dan saran terhadap program kerja.
- d). Memberikan pendapat dan saran terhadap laporan neraca dan perhitungan laba

2. Direktur

- a). Memimpin dan mengendalikan semua kegiatan PDAM tirtasari Binjai.
- b). Merencanakan dan mengurus program kerja perusahaan selama 5 tahun .
- c). Membina pengawai.
- d). Mengurus dan mengelolah kekayaan PDAM Tirtasari Binjai.
- e). Menyelenggarakan administrasi umum dan keuangan.
- f). Melaksanakan kegiatan teknik.
- g). Menyampaikan laporan berkala mengenai seluruh kegiatan termasuk perhitungan laba atau rugi.

3. Kepala Bagian Administrasi Umum/Keuangan

- a). Membantu direktur dibidang tugasnya.
- b). Mempersiapkan bahan laporan PDAM Tirtasari Binjai .
- c). Menyelenggarakan dan membina segala pekerjaan ketatausahaan kepengawaian, keuangan serta pengumpulan data.
- d). Memberikan saran-saran dan pertimbangan kepada direktur atas tindakan-tindakan yang perlu diambil dalam bidang tugasnya.
- e). Melaksanakan tugas-tugas yang diberikan direktur.

Kepala Bagian Administrasi Umum/Keuangan membawahi:

- 1) Kepala seksi keuangan
- 2) Kepala seksi sekretariat
- 3) Kepala seksi umum

4. Kepala Bagian Hubungan Langganan

- a). Membantu direktur dibidang tugasnya.
- b). Menyelenggarakan dan membina segala pekerjaan dibidang pelayanan dan penagihan.
- c). Mempersiapkan bahan serah terima hasil tagihan kepada bagian administrasi umum/keuangan.
- d). Mempersiapkan rencana penyesuaian tarif air dengan biaya produksi air dan peningkatan pelayanan kepada pelanggan.

Kepala Bagian Hubungan Langganan membawahi:

- 1) Kepala seksi pemasaran dan pelayanan
- 2) Kepala seksi penagihan

5. Kepala Bagian Teknik

- a). Membantu direktur dibidang tugasnya.
- b). Menyelenggarakan dan membina segala pekerjaan dibidang produksi, distribusi, perencanaan dan peralatan teknik.
- c). Mempersiapkan rencana pengembangan/keperluan pelayanan distribusi kepada masyarakat.
- d). Memberikan saran-saran kepada direktur atas tindakan yang perlu diambil dalam bidang tugasnya.
- e). Melaksanakan tugas-tugas lain yang diberikan direktur.

Kepala Bagian Teknik membawahi:

- 1) Kepala seksi produksi
- 2) Kepala seksi distribusi
- 3) Kepala seksi peralatan
- 4) Kepala seksi perencanaan

E. Jam Kerja

Jam kerja yang berlaku pada tenaga kerja di PDAM Tirtasari IPA Marcapada dibagi atas dua bagian, yaitu :

1. Pegawai / Tenaga Kontrak

Bagian Pegawai / Tenaga Kontrak / BHL ditetapkan 6 hari kerja per minggu.

Adapun jam kerjanya

- a). Senin – Jumat = 08.00 -16.00
- b). Sabtu – Minggu = Piket (Maintenance)

2. Operator

Bagian Operator ditetapkan tiga *shift* dengan 24 jam kerja per hari. Adapun uraian jam kerja di bagian Operator adalah sebagai berikut:

- a). *Shift* I
Pukul 08.00 – 16.00
- b). *Shift* II
Pukul 16.00 – 00.00

c). *Shift* III

Pukul 00.00 – 08.00

Tabel 2.1 Jumlah Pekerja IPA Marcapada

NO	Stasiun	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)
1	Pegawai Tetap	21
2	Tenaga Kontrak	-
3	BHL (Buruh Harian Lepas)	2



BAB III

SISTEM KERJA PERUSAHAAN

A. Alat Produksi

Penjernihan air pada IPA Marcapada memanfaatkan air sungai Bingai sebagai sumber air baku. Upaya pengolahannya dilakukan lewat suatu sistem pengolahan yang terdiri dari serangkaian unit yang saling mendukung dengan diagram alir pengolahan.

IPA Marcapada memiliki kapasitas produksi 1.000 L/detik walaupun pelaksanaannya tidak sesuai dengan kapasitas yang tercantum. IPA Marcapada memiliki unit pengolahan dari bendungan, intake, Bak Koagulasi, flokulasi, sedimentasi, Filtrasi, desinfeksi dan reservoir.

PDAM di Indonesia umumnya menggunakan instalasi pengolahan air (IPA) secara fisika dan kimiawi. Pada dasarnya, pengolahan air tersebut dibagi menjadi 2 bagian yaitu:

1. Intake Building

Intake Building berfungsi sebagai tempat pertama masuknya air dari sumber air (air baku). Bangunan ini dilengkapi dengan bendungan yang berfungsi untuk mengalirkan air baku ke tempat pompa Intake, memiliki tinggi 30 meter dan lebar 70 meter. Menggunakan 2 jenis pompa yang dipakai, yaitu pompa sentrifugal dan pompa submersible. Sebagaimana yang ditunjukkan kan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Bendungan

Air yang telah terkumpul di dalam bendungan akan di alirkan melalui pintu air (intake) untuk dialirkan ke Instalasi Pengolahan Air (IPA) sebagaimana di tunjukkan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Intake

2. Instalasi Pengolahan Air (IPA)

IPA merupakan instalasi utama pengolahan air bersih. Terdapat beberapa bagian pengolahan pada IPA yang membuat air menjadi layak digunakan. Adapun bagian tersebut:

a) Koagulasi

Koagulasi merupakan proses pertama pada pengolahan air bersih. Di koagulasi ini air akan di destablisasi dari partikel koloid/kotoran. Proses destablisasi dapat dilakukan secara kimiawi dengan penambahan zat tawas (aluminium sulfat) maupun dengan cara fisika yaitu dengan rapid mixing (pengadukan cepat), hidrolis (terjunan atau hydrolic jump) dan secara mekanis (batang pengaduk) agar tawas bercampur merata dengan air. Sebagaimana di tunjukkan pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Bak Koagulasi

b) Flokulasi

Flokulasi untuk membentuk dan memperbesar flok (kumpulan kotoran) setelah melalui bak koagulasi. Prosesnya air akan diaduk perlahan agar tawas yang tercampur di air dapat mengikat partikel kotoran dan membentuk flok yang lebih besar agar lebih mudah mengendap. Sebagaimana di tunjukkan pada gambar 3.4.



Gambar 3.4. Bak Flokulasi

c) Sedimentasi

Flok yang terbentuk (biasanya berbentuk lumpur) setelah melalui proses flokulasi (pengadukan cepat), air akan masuk ke bak sedimentasi dimana berat jenis flok yang lebih berat akan otomatis mengendap di dasar bak dan air bersih dapat terpisah dari lumpur. Sebagaimana di tunjukkan pada gambar 3.5.



Gambar 3.5. Bak Sedimentasi

d) Filtrasi

Air dimasukkan dalam bak filtrasi setelah air terpisah dari lumpur. Air akan benar-benar disaring lagi agar benar-benar bersih dengan dimasukkan ke bak filtrasi. Bak filtrasi dapat menggunakan teknologi membran, namun dapat pula disubstitusi dengan media lainnya seperti pasir dan kerikil silika. Proses ini dilakukan dengan bantuan gaya grafitasi. Sebagaimana di tunjukkan pada gambar 3.6.



Gambar 3.6. Bak Filtrasi

e) Desinfeksi

Desinfeksi dilakukan setelah proses pengolahan selesai, biasanya juga dilakukan proses tambahan (desinfeksi) berupa penambahan chlor, ozonisasi, UV, pemabasan, dll untuk menghindari adanya potensi kuman dan bakteri yang terkandung di dalam air.

f) Reserfoir

Air akan dimasukkan ke tempat penampungan sementara di dalam reservoir. Sebelum didistribusikan ke rumah dan bangunan pelanggan. Sebagaimana di tunjukkan pada gambar 3.7.



Gambar 3.7. Reservoir

B. Bahan Baku dan Bahan Tambahan

Produksi dapat diartikan sebagai bahan cara atau metode yang di gunakan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang hasil produksi dengan menggunakan sumber-sumber seperti tenaga kerja, mesin/peralatan dan material berupa bahan baku.

Bahan baku adalah bahan yang terlibat langsung dalam proses produksi. Dalam memproduksi air bersih PDAM Tirtasari menggunakan bahan baku yang bersumber dari penyaringan air permukaan (sungai) dan sumur bor.

Memperlancar proses produksi di perlukan beberapa bahan tambahan sebagai penunjang jalannya proses pengolahan bahan baku guna mendapatkan air bersih yang memenuhi syarat kesehatan.

Bahan tambahan adalah bahan yang secara tidak langsung mempengaruhi proses produksi. Tetapi bahan ini harus di jaga kualitasnya agar produk yang di hasilkan air bersih yang memenuhi syarat kesehatan, PDAM Tirtasari IPA Marcapada memerlukan bahan tambahan seperti :

Bahan baku : Air sungai (raw material)

Bahan tambahan : 1. Alumunium Sulfat (Tawas)

2. Kianchem

3. Post Chlorine

C. Proses Pengolahan Air

Instalasi pengolahan air bersih merupakan suatu sistem yang di desain untuk menghasilkan air yang layak untuk di konsumsi masyarakat bagaimanapun kondisi

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/2/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/23

cuaca dan lingkungan. Selain itu instalasi yang di desain harus sederhana, efektif, tahan lama, dan murah dalam pembiayaan [2].

Instalasi yang dimiliki dalam proses pengolahan air bersih pada instalasi pengolahan air bersih diantaranya adalah intake, menara air, *clarifier*, pulsator, filter, dan reservoir. Semua peralatan tersebut dioperasikan melalui sistem komputer. Selain berbagai macam peralatan, instalasi juga menggunakan bahan kimia seperti kaporit dan tawas dalam proses pengolahan air bersih. Air produksi kemudian di uji kualitasnya di laboratorium sehingga air yang di produksi memenuhi standar kesehatan air bersih [3].

Tabel 3.1. Komponen Pengolahan Air Bersih

No.	Komponen	Jenis
1.	Komponen Utama	
	Unit pengambilan air baku	Air permukaan, Air tanah
	Pengukuran aliran	Ambang tajam, turbin, pitot,
	Pembubuh larutan kimia	Pompa dosing, gravitasi
	Mixer	Mekanis, hidrolis, compressor
	Koagulasi	Hidrolis, mekanis
	Flokulasi	Hidrolis, mekanis
	Sedimentasi	Gravitasi, floating
	Filtrasi	Saringan pasir cepat
	Desinfeksi	Pompa dosing
2.	Komponen Penunjang	
	Penampung	Reservoir
	Distribusi	Gravitasi, pemompaan

Air sungai digunakan sebagai air baku karena kuantitas dan kontinuitas air sungai yang relatif stabil setiap tahunnya. Air yang berasal dari sungai merupakan hulu (*upstream side*) sebab bebas kontaminasi. Selain itu, air sungai umumnya walaupun telah tercemar dengan berbagai unsur namun pencemaran tersebut pada sebagian besar sungai masih dapat di olah untuk memenuhi kriteria air minum.

1. Intake

Intake sangat berpengaruh dalam suplai air yang akan di olah. Untuk menjamin suplai air cukup, *intake* diletakkan di lokasi yang mudah di capai dan direncanakan untuk mensuplai jumlah kuantitas air pada kualitas optimal yang

memungkinkan. Pemilihan site untuk *intake* pada sungai didasarkan pada :

- a). Perolehan kualitas air baku terbaik yang dapat di suplai ke pengolahan air.
- b). Prediksi kemungkinan perubahan arah dan kecepatan aliran sungai.
- c). Meminimalkan efek dari banjir, kotoran mengapung dan gelombang aliran.
- d). Tersedia akses mudah untuk perbaikan dan perawatan.
- e). Fleksibel terhadap kenaikan dan penurunan muka air.
- f). Didapatkan kondisi geologi terbaik.

Berdasarkan persyaratan spesifikasi unit paket Instalasi Pengolahan Air (IPA) pusat penelitian dan pengembangan pemukiman balitbang kementerian pekerjaan umum, kualitas air baku yang di olah dengan (IPA) adalah sebagai berikut ini :

- a). Kekeruhan, maksimum 600 NTU atau 400 mg/L SiO₂.
- b). Kandungan warna asli sebagai *apparent colour* tidak melebihi 100 Pt Co.
- c). Warna sementara mengikuti kekeruhan air baku. Dalam hal air sungai daerah tertentu mempunyai kandungan warna, besi atau bahan organik melebihi syarat di atas namun kekeruhan rendah < 50 NTU digunakan IPA system DAF (*Dissolved Air Flotation*) atau sistem lain yang dapat dipertanggungjawabkan [4].

2. Prasedimentasi

Bangunan pengendap pertama dalam pengolahan ini berfungsi untuk mengendapkan partikel-partikel padat dari air sungai dengan cara gravitasi. Pada proses ini tidak ada penambahan zat/bahan kimia. Untuk instalasi penjernihan air minum, yang air bakunya cukup jernih, bak pengendap pertama tidak dibutuhkan [5].

3. Koagulasi

Koagulasi adalah proses pengadukan cepat dengan pembubuhan bahan kimia/koagulan yang berfungsi untuk mengurangi gaya tolak-menolak antar partikel koloid kemudian bergabung membentuk flok-flok. Kecepatan pengadukan (G) berkisar antara 100-1000 per detik selama 5 sampai 60 detik.

Koagulan adalah bahan kimia yang dibutuhkan pada air untuk membantu proses pengendapan partikel-partikel kecil yang tak dapat mengendapkan dengan

sendirinya. Unit ini berfungsi untuk membubuhkan koagulan secara teratur sesuai dengan kebutuhan (dosis yang tepat) [5].

Menurut Sutrisno, 2010, alat pembubuh koagulan yang banyak dikenal sekarang ini dapat dibedakan dari cara pembubuhannya:

- a). Secara gravitasi, dimana bahan/zat kimia mengalir dengan sendirinya karena gravitasi
- b). Memakai pompa: pembubuhan zat kimia dengan bantuan pemompaan Bahan/zat kimia yang dipergunakan sebagai koagulant yaitu: Aluminium Sulfat, biasa disebut dengan tawas. Bahan ini digunakan untuk mengurangi kadar karbonate. Bahan ini paling murah dan mudah didapat pada pasaran serta mudah disimpan. Bentuk: serbuk, kristal, koral [5].

4. Flokulasi

Flokulasi berfungsi untuk membentuk partikel padat yang lebih besar supaya dapat diendapkan dari hasil reaksi partikel kecil (koloidal) dengan bahan/zat koagulan yang kita bubuhkan [5].

Faktor-faktor yang mempengaruhi bentuk flocc-flocc (partikel yang lebih besar dan bisa mengendap dengan gravitasi) adalah kekeruhan pada baku air, tipe dari *suspended solid*, pH, alkalinity, bahan koagulan yang dipakai, dan lamanya pengadukan. Pada unit ini kita usahakan supaya tak terbentuk endapan flocc.

5. Sedimentasi

Sedimentasi berfungsi untuk mengendapkan flocc yang terbentuk pada unit bak pembentuk flocc. Pengendapan disini dengan gaya berat flocc sendiri (gravitasi). Penanganan unit bak pengendap kedua sama dengan pada unit bak pengendap pertama. Dengan teknologi modern terbagi menjadi:

- a). Unit pengadukan cepat
- b). Unit pengadukan lambat
- c). Unit pengendap kedua

Unit tersebut digabungkan menjadi satu unit tersendiri yang kompak. Kita kenal dengan sebutan *Accelerator Clarifier* atau *Pulsator Clarifier* [5].

6. Saringan Pasir Cepat

Filter pasir cepat atau *rapid sand filter* adalah filter yang mempunyai filtrasi cepat, berkisar 4-21 m/jam. Filter ini selalu didahului dengan proses koagulasi-

flokulasi dan pengendapan untuk memisahkan padatan tersuspensi. Jika kekeruhan pada influen filter pasir cepat berkisar 5-10 NTU, maka efisiensi penurunan kekeruhan dapat mencapai 90-98%. Bagian-bagian dari filter pasir cepat meliputi:

- a). Bak filter, merupakan tempat proses filtrasi berlangsung. Jumlah dan ukuran bak tergantung debit pengolahan (minimum dua bak)
- b). Media filter, merupakan bahan berbutir/*granular* yang membentuk pori-pori diantara butiran media. Pada pori-pori ini mengalir dan terjadi proses penyaringan.
- c). Sistem underdrain. Underdrain merupakan sistem pengaliran air yang telah melewati proses filtrasi yang terletak dibawah media filter. Underdrain terdiri dari:
 - 1). Orifice, yaitu lubang pada sepanjang pipa lateral sebagai jalan masuknya air dari media filter ke dalam pipa.
 - 2). Lateral, yaitu pipa cabang yang terletak disepanjang pipa manifold.
 - 3). Manifold, yaitu pipa utama yang menampung air dari lateral dan mengalirkannya ke bangunan penampung air.

Cara kerja filter pasir cepat:

- a). Selama proses filtrasi berlangsung, partikel yang terbawa air akan tersaring di media filter. Sementara itu air terus melewati media pasir dan penyangga, masuk ke lubang *orifice*, ke pipa *lateral*, terkumpul di pipa *manifold* dan akhirnya air keluar menuju bak penampung.
- b). Partikel yang tersaring di media lama kelamaan akan menyumbat pori-pori media sehingga terjadi *clogging* (penyumbatan). *Clogging* ini meningkatkan *headloss* aliran air di media. Peningkatan *headloss* dapat dilihat dari meingkatnya permukaan air diatas media atau menurunnya debit filtras. Untuk menghilangkan *clogging*, dilakukan pencucian media.
- c). Pencucian dilakukan dengan cara memberikan aliran balik pada media (*backwash*) dengan tujuan untuk mengurai media dan mengangkat kotoran yang menyumbat pri-pri media filter. Aliran air dari *manifold* ke *lateral*, keluar *orifice*, naik ke media hingga media terangkata dan air dibuang melewati *gutter* yang terletak diatas media.

7. Desinfeksi

Desinfeksi yaitu proses membunuh bakteri pathogen yang penyebarannya melalui air (bakteri yang dapat menimbulkan bibit penyakit) yang ada didalam air minum. Desinfeksi dapat dilakukan dengan bermacam-macam cara, antara lain:

- a). Penyinaran (sinar ultra violet atau ozon).
- b). Ion-ion logam (tembaga dan perak).
- c). Dengan asam atau basa (iodine dan bromine).
- d). Senyawa-senyawa kimia (ferrat, hydrogen peroksida, kalium permanganate).
- e). Klorinasi.

1). Desinfeksi dengan klorinasi

Klorinasi merupakan cara yang efektif dan masih banyak yang dapat digunakan pada sistem pengolahan air bersih diseluruh Indonesia terutama PDAM. Proses klorinasi adalah pembubuhan klor atau senyawa klor (sebagai desinfektan) kedalam air dengan tujuan untuk membunuh kuman atau bakteri pathogen dan untuk menghilangkan bau.

Bahan atau zat-zat kimia yang mengandung klor yang banyak digunakan dalam proses klorinasi pada umumnya adalah:

a). Natrium Hipoklorit (NaOCl)

Merupakan senyawa chlor berbentuk cairan yang mengandung chlor aktif 12%. Senyawa ini merupakan salah satu jenis desinfektan yang sering digunakan pada pengolahan air karena sangat efisien dan mudah didapat, akan tetapi senyawa ini bersifat korosif dan cepat rusak.

b). Kalsium Hipoklorit (Ca(OCl)_2)

Kalsium Hipoklorit (Ca(OCl)_2) atau yang sering dikenal dengan kaporit merupakan senyawa chlor berbentuk bualat atau tablet. Senyawa ini menggunakan chlor aktif 70% yang merupakan bahan kimia yang paling banyak digunakan untuk desinfeksi air karena murah dan mudah penanganannya.

c). Chlorin Dioksida (ClO_2)

Digunaka untuk menghilangkan rasa dan bau akibat adanya fenl. Selainitu dapat digunakan untuk menghilangkan zat besi dan mangan serta mencegah tumbuhnya algae.

d). Natrium Dichloro-Chlorin (NaDCC)

Keuntungan dari tablet NaDCC adalah masa kontak dengan kuman hanya 10 menit, praktis dibawa kemana-mana, korosif pada reservoir, air yang terbuat dari besi dapat dikurangi namun harganya relative mahal.

e). Dichloro-Triazinetrione (SDCT)

Tablet ini mengandung kadar klorin 60%. Dalam perdagangannya dikemas dalam bentuk tablet 50 mg.

2). Faktor-faktor yang mempengaruhi klorinasi

Kecepatan dan kemampuan berbagai desinfektan dalam proses klorinasi tergantung dari beberapa factor:

- a). Waktu kontak, ditentukan sebagai waktu yang tersedia untuk interaksi antara klor dengan bahan-bahan produksi klor dalam air. Efektifitas desinfektan dapat ditunjukkan dengan suatu konstanta yang merupakan hasil kali konsentrasi dengan waktu kontak. Semakin besar efektifitas suatu desinfektan apabila konstantanya lebih kecil antara 30-60 menit.
- b). Jenis dan konsentrasi desinfektan yang dipakai berkaitan dengan waktu kontak.
- c). Keadaan mikroorganisme. Factor-faktor yang mempengaruhi keadaan mikroorganisme, antara lain:
 1. Jenis mikroorganisme
 2. Jumlah mikroorganisme
 3. Umur mikroorganisme
 4. Penyebaran mikroorganisme
- d). Factor lingkungan yang mempengaruhi desinfeksi antara lain:
 1. Suhu. Semakin tinggi suhu air maka semakin tinggi efektifitas desinfektan.
 2. pH. Setiap desinfektan akan optimal pada pH tertentu. Daya desinfeksi klorin akan turun bila pH air makin bertambah.
 3. Kualitas air. Air yang mengandung zat organik dan unsure lainnya akan mempengaruhi besarnya kebutuhan chlorine sehingga dibutuhkan konsentrasi klorin yang cukup tinggi.

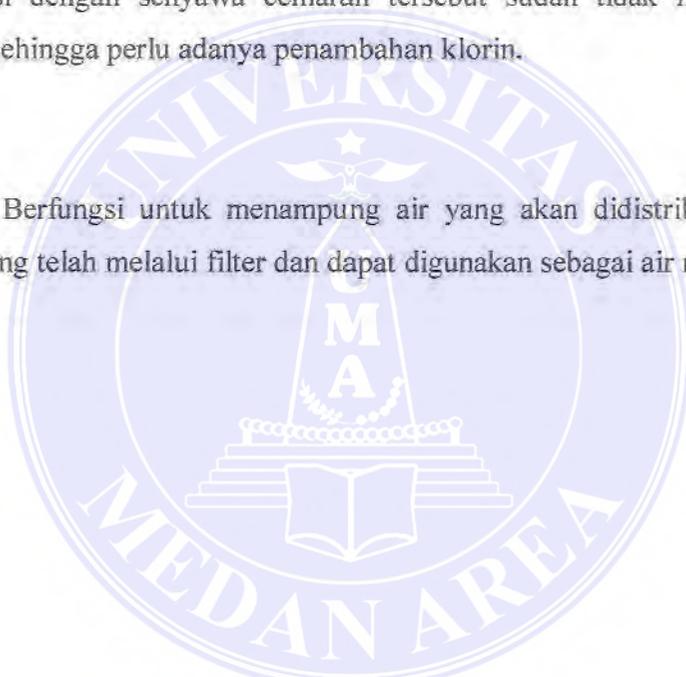
4. Pengolahan air. Proses pendahuluan yang dilakukan sebelum desinfeksi akan mempengaruhi hasil akhir dari proses klorinasi.

3). Penentuan Dosis Klorin pada Proses Klorinasi

Jumlah klorin yang ditambahkan pada air biasanya disebut *dosischlorine*, hal ini terpisah dari kebutuhan klorin (*chlorine demand*). Bila senyawa klorin ditambahkan pada air (bukan air destilasi) dalam jumlah kecil, biasanya berkisar 0,25-0,75 mg/l, akan bereaksi dengan cemaran (*impurities*) yang terdapat dalam air. Senyawa cemaran yang bertanggung jawab atas tingginya kebutuhan klorin adalah senyawa yang mengandung besi, mangan, nitrit dan sulfide. Klorin yang telah bereaksi dengan senyawa cemaran tersebut sudah tidak mempunyai desinfektan, sehingga perlu adanya penambahan klorin.

8. Reservoir

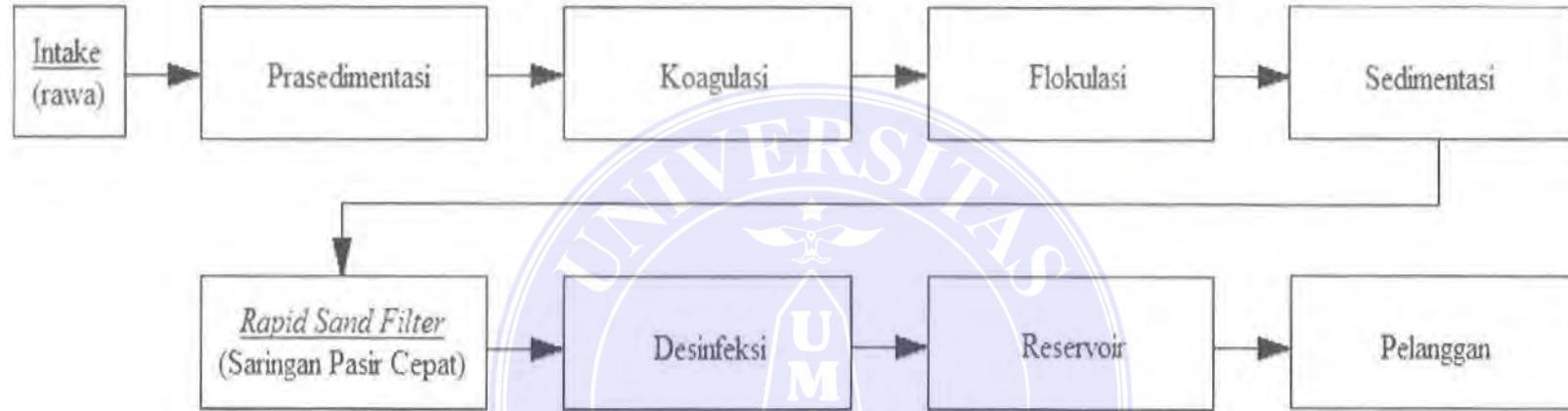
Reservoir Berfungsi untuk menampung air yang akan didistribusikan ke konsumen air yang telah melalui filter dan dapat digunakan sebagai air minum.



C. Diagram Alir Pengolahan Air

Muhammad Fahri - LKP Pengolahan Air Sungai Bingai menjadi Air Bersih di...

Gambar dari block diagram itu sendiri dapat dilihat pada Gambar 3.8 berikut ini :



Gambar 3.8. Diagram Proses Pengolahan Air

E. Standar Kualitas Air

Kualitas air di atur dan di susun standarnya berdasarkan PERMENKES yang terbagi menjadi dua yaitu :

1. Air bersih (PERMENKES Nomor 32 Tahun 2017). Air bersih adalah air yang layak digunakan untuk kebutuhan sehari-hari seperti mandi, mencuci pakaian, mencuci baju dan sejenisnya [6].
2. Air minum (PERMENKES Nomor 32 Tahun 2017). Air memiliki standar layak dikonsumsi sebagai air minum dengan ketentuan batas-batas yang telah ditetapkan oleh PERMENKES tentang batas syarat kandungan kontaminan seperti mangan, besi dan sebagainya [6].

Berdasarkan syarat fisik air bersih, terdapat 4 (empat) unsur yang di tinjau pada kualitas air bersih. Dalam hal ini, kelima unsur ini sangat besar pengaruhnya terhadap kesehatan. Adapun unsur-unsur tersebut yaitu sebagai berikut ini :

a). Suhu

Temperature air mempengaruhi penerimaan konsumen atas air tersebut dan mempengaruhi reaksi kimia dalam pengelolaan terutama apabila temperatur sangat tinggi. Pada saluran pipa, jenis daripada sumber air akan mempengaruhi secara langsung pertumbuhan mikroorganisme dan virus. Pengaruh temperature dalam kelarutan tergantung pada efek panas secara keseluruhan pada larutan. Tidak semua standar air bersih mencantumkan suhu untuk parameter persyaratan standar. Sehingga temperature pada air memiliki fungsi sebagai berikut ini :

- 1). Menjaga derajat toksisitas dan kelarutan bahan pelarut pada air.
- 2). Menjaga temperatur air.

b). Warna

Pengelolaan air bersih ditujukan untuk mengolah air yang berwarna tidak layak (terindikasi kotor) menjadi warna sesuai standar. Intensitas warna dalam air di ukur dengan satuan unit warna standar, yang dihasilkan oleh 1 mg/liter platina. Intensitas warna yang ditetapkan oleh standar internasional dari WHO maupun standar nasional dari Indonesia besarnya 5 – 15.

c). Bau dan Rasa

Bau dan rasa disebabkan adanya material organik yang membusuk. Bau dan rasa terjadi secara bersamaan disebabkan oleh adanya material organik yang

membusuk dan senyawa kimia seperti *phenol* yang berasal dari berbagai sumber.

d). Kekeruhan (*Turbidity*)

Air dapat dikatakan keruh apabila kondisinya mengandung banyak partikel bahaya yang tersuspensi sehingga memberikan warna seperti lumpur dan kotor.

Tabel 3.2. parameter biologi dan kimia dalam standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk media air yang higienis

No.	Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)
1.	Kekeruhan	NTU	25
2.	Warna	TCU	50
3.	Zat Padat Terlarut (<i>Total Dissolved Solid</i>)	mg/l	1000
4.	Suhu	°C	Suhu udara ± 3
5.	Rasa	-	Tidak berasa
6.	Bau	-	Tidak berbau
7.	Total coliform	CFU/100 ml	50
8.	E.Coli	CFU/100 ml	0

Tabel 3.3. Parameter Biologi Dalam Standar Baku Mutu

No.	Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)
1.	pH	mg/l	6.5 – 8.5
2.	Besi	mg/l	1
3.	Fluorida	mg/l	1.5
4.	Kesadahan CaCO ₃	mg/l	500
5.	Mangan	mg/l	0.5
6.	Nitrat, sebagai N	mg/l	10
7.	Nitrit, sebagai N	mg/l	1
8.	Sianida	mg/l	0.1
9.	Deterjen	mg/l	0.05
10.	Pestisida total	mg/l	0.1

F. Spesifikasi Peralatan Produksi

PDAM Tirtasari Instalasi Pengolahan Air Marcapada menggunakan alat dan mesin yang berasal dari Jerman dan Jepang. Adapun mesin dan peralatan tersebut yang utama sebagai berikut:

1. Raw Water Pump Submersible

a). Mekanik

Manufacture	: KSB
Type	: KRTK 150-401/65406 S
No	: 049-1409245-009
Kapasitas (Q)	: 115 l/det
Putaran (n)	: 1480 rpm
Type Impeller	: Single-Suction Closed Impeller
Power required (P2)	: 82 kW/400 V/ 123 A
Frequency	: 50 Hz
Total Head	: 50 m
Berat pompa	: 736 kg

2. Finish Water Pump

a). Mekanik

Manufacture	: KSB
Model	: 300-435 C GB P F
Serial No.	: 049-1409245-009
Year	: 2015
Kapasitas (Q)	: 300 l/det
Putaran (n)	: 1492 rpm
Total Head	: 50 m

b). Elektrik

Motor Manufacture	: Siemens
Daya Motor	: 200 kW
V	: 400/690
Frequency	: 50 Hz
A	: 345/200
EFF	: 95,1%
Putaran (n)	: 1488 rpm
Berat Elektrik Motor	: 1080 kg

3. Dosing Pump

a). Mekanik

Manufacture : ProMinent Pump
 Type : MTMC H 05530 PPE T 020S000
 Serial No. : 2020076286
 Motor : See Motor Plate
 Dosing Rate : 530 l/h 5 kPa

b). Elektrik

Motor Manufacture : Nord
 Type : SK 71 L/4
 Serial No. : 202857271-100
 Ip : 55
 Daya Motor : 0,37 kW/230 V/1.89 A/ 50 Hz

4. Surface Wash Pump Submersible

a). Mekanik

Manufacture : KSB
 Type : KRTF 40-250/62UG-S
 No. : 049-1409245-005
 Kapasitas (Q) : 10 l/det
 Total Head : 20 m
 Power Required (P2) : 6.5 kW/400 V/13.07 A
 Frequency : 50 Hz
 Putaran (n) : 2932 rpm
 Berat Pompa : 143 kg

5. Back Wash Pump

a). Mekanik

Manufacture : Tsurumi Pump
 Model : RSR100K
 Serial No. : 101360
 Capacity : 9.19 m³/min
 D. Pressure : 9.8 kPa
 Speed : 2010 min⁻¹

Motor : 3.7 kW

6. Clorine Boster Pump

a). Mekanik

Manufacture : Wilo
 Model : EVO V 513-1/25/E/K/380-50
 Serial No. : 5700057_IE1
 Pmax : 25 kPa
 P2 : 2.2 kW
 M : 42.60 kg
 Tmax : 120 °C
 Putaran (n) : 2900 min⁻¹

b). Elektrik

Type : FSV2P3A00T15A
 FR : 90
 Poles : 2
 Output : 3.0 Hp/2.2 kW/220-240 V/ 8.8-9.4 A
 Putaran (n) : 2860-2890 rpm
 Weight : 18 kg

7. Mixer Alumunium Sulfat dan Mixer Kianchem

a). Mekanik

Manufacture : Westar Worm Gear Speed Reduction
 Model : WPX
 Type : 70
 Ratio : 1:60

b). Elektrik

Motor Manufacture : TECO
 Daya motor : 2.2 kW/ 3HP
 Putaran (n) : 1433 rpm
 Frequency : 50 Hz

G. Maintenance (Perawatan) Mesin

Pemeliharaan/maintenance dalam industri merupakan hal yang sangat penting. Tentu saja tidak semudah fungsi pemasaran, meskipun tidak terlalu diperhatikan sebagaimana operasi produksi. Namun demikian tetap disadari bahwa akan timbul banyak kesulitan apabila maintenance tidak dilakukan. Operasi tidak aman, kemacetan produksi, kerugian daya, panas, penerangan, dan berbagai fungsi sarana lain yang tidak diketahui untuk masa yang lama. Dengan semakin tingginya biaya maintenance yang dikeluarkan setiap tahun, menyebabkan timbulnya kesadaran untuk me-manage bidang pemeliharaan ini dalam ilmu tersendiri dengan nama manajemen pemeliharaan. Bidang ilmu manajemen pemeliharaan ini bisa dikatakan baru berkembang secara luas pada era tahun 70an dan menjadi bidang yang semakin penting dalam industri.

Manajemen pemeliharaan juga dapat diartikan secara singkat seperti menjaga asset (sarana produksi, mesin- mesin dan peralatan) agar tetap memproduksi secara baik, apabila hanya memperhatikan produksi tetapi tidak melakukan pemeliharaan terhadap asset maka lambat laun akan kehilangan nilai produksi karena asset sudah tidak dapat memproduksi dengan baik.

Maintenance dilakukan pada mesin/ peralatan dengan maksud agar tujuan komersil perusahaan dapat tercapai dan juga kegiatan maintenance yang dilakukan adalah untuk mencegah hal-hal yang tidak diinginkan seperti terjadinya kerusakan yang terlalu cepat dimana kerusakan tersebut bisa saja dikarenakan keausan akibat pengoperasian yang salah. Karena maintenance adalah kegiatan pendukung bagi kegiatan komersil, maka seperti kegiatan lainnya, maintenance harus efektif, efisien dan berbiaya rendah. Dengan adanya kegiatan maintenance ini, maka mesin/ peralatan produksi dapat digunakan sesuai dengan rencana dan tidak mengalami kerusakan selama jangka waktu tertentu yang telah direncanakan tercapai.

Beberapa tujuan maintenance yang utama antara lain:

- a). Menjaga agar setiap mesin/peralatan dalam kondisi baik dan dalam keadaan baik.
- b). Untuk memperpanjang umur/ masa pakai dari mesin dan peralatan.
- c). Dapat menjadi ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi.

- d). Memaksimalkan ketersediaan semua mesin/peralatan sistem produksi mengurangi (downtime).
- e). Dapat menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.
- f). Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.

1. Sistem Pemeliharaan (Maintenance)

Pemeliharaan atau perawatan dalam suatu industri merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung proses produksi. Oleh karena itu proses produksi harus didukung oleh peralatan yang siap bekerja setiap saat dan handal. Untuk mencapai hal itu maka peralatan-peralatan penunjang proses produksi ini harus mendapatkan perawatan yang teratur dan terencana. Sedangkan tujuan dilakukannya pemeliharaan antara lain adalah:

- a). Memperpanjang kegunaan asset (yaitu setiap bagian dari suatu tempat kerja, bangunan dan isinya).
- b). Menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi atau jasa untuk mendapatkan laba investasi semaksimal mungkin.
- c). Menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.
- d). Menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.

Tingkat efisiensi dan efektivitas sistem pemeliharaan memiliki peran yang penting dalam kesuksesan dan keberlangsungan sebuah perusahaan. Sehingga performance dari sistem tersebut perlu diukur menggunakan sebuah teknik pengukuran kinerja. Beberapa alasan yang mendukung pentingnya MPM yaitu :

1. Untuk mengukur nilai yang ditimbulkan oleh pemeliharaan.
2. Untuk menganalisis investasi yang dilakukan.
3. Untuk meninjau sumber daya yang dialokasikan.
4. Untuk menciptakan lingkungan kerja yang sehat dan aman.
5. Untuk berfokus pada knowledge management.
6. Untuk beradaptasi dengan tren baru pada strategi operasi dan pemeliharaan.
7. Untuk perubahan organisasi secara struktural.

2. Metode Pemeliharaan

Ditinjau dari saat pelaksanaan perawatan, dapat dibagi menjadi dua cara yakni perawatan yang direncanakan (*Planned Maintenance*) dan perawatan yang tidak direncanakan. Menjaga atau memastikan agar semua fasilitas yang dimiliki oleh perusahaan dapat berfungsi dengan baik (*reliable*).

a). Breakdown Maintenance

Perbaikan dilaksanakan setelah kerusakan atau tidak berfungsinya suatu peralatan.

b). Preventive Maintenance

Pemeliharaan dilaksanakan sebelum peralatan rusak atau tidak berfungsi.

c). Predictive Maintenance

Pemeriksaan atau monitoring suatu gejala kerusakan agar dapat diprediksi kerusakan yang mungkin akan timbul.

d). Corrective Maintenance

Pemeliharaan dijadwalkan untuk dikerjakan serta dilakukan penelitian lebih lanjut dari terjadinya suatu kerusakan atau tidak berfungsinya suatu peralatan.

e). Improvement Program

Modifikasi yang dilakukan sehubungan dengan seringnya suatu peralatan rusak atau gagal beroperasi.

H. Bahan Yang dihasilkan

Kegiatan proses produksi perusahaan selalu memperhatikan tahapan dalam proses produksinya seperti adanya perencanaan (mengecek bahan baku, membuat desain serta pola) dan membuat urutan kerja. Air bersih yang telah di olah oleh PDAM Tirtasari IPA Marcapada Telah sesuai standar yang telah ditetapkan oleh peraturan menteri kesehatan tentang air bersih yaitu (*PERMENKES Nomor 32 Tahun 2017*). Air bersih adalah air yang layak digunakan untuk kebutuhan sehari-hari seperti mandi, mencuci pakaian, mencuci baju dan sejenisnya.

Air minum (*PERMENKES Nomor 32 Tahun 2017*). Air memiliki standar layak dikonsumsi sebagai air minum dengan ketentuan batas-batas yang telah ditetapkan oleh *PERMENKES* tentang batas syarat kandungan kontaminan seperti

mangan, besi dan sebagainya. Kemudian air yang telah di olah di distribusikan ke masyarakat setempat, cakupan wilayah IPA Marcapada adalah Binjai selatan, binjai utara, binjai timur, binjai barat dan binjai kota.



BAB IV

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang saya peroleh selama melaksanakan kegiatan KP (Kerja Praktek) di PDAM Tirtasari IPA Marcapada

1. Kecepatan filtrasi pada IPA Marcapada sebesar 8,5 meter/jam. Hasil filtrasi sudah memenuhi kriteria desain yang berlaku.
2. Pada keadaan backwash tebal ekspansi media sebesar 1 meter dengan persentasi ekspansi media sebesar 33%. Hal tersebut memenuhi kriteria desain yang berlaku.
3. Kehilangan energi pada saat filtrasi IPA Marcapada pada saat filtrasi sebesar 22 cm, nilai tersebut sudah memenuhi kriteria desain.
4. Volume tangki reservoir di IPA Marcapada memenuhi kapasitas air yang akan didistribusikan ke pelanggan yang berada di Binjai dan sekitarnya.
5. Hasil analisis eksternal terhadap kualitas air minum menyatakan bahwa air minum dari IPA Marcapada layak untuk didistribusikan karena tidak terdapat parameter yang melebihi batas baku mutu sesuai Peraturan Menteri Kesehatan nomor 492/MENKES/Per/IV/2010.

B. Saran

Dari hasil pengamatan Kerja Praktek di lapangan yang telah dilakukan penulis, penulis memberikan saran terhadap semua kegiatan pengolahan dan perawatan yang berlangsung di PDAM Tirtasari IPA Marcapada. Saran yang diberikan penulis bukan lah sebuah keritikan melainkan pendapat yang bersifat membangun demi PDAM Tirtasari IPA Marcapada antara lain :

1. Pada IPA Marcapada disarankan untuk mengurangi ketebalan media pasir pada unit filtrasi, atau memperbesar ukuran diameter media pasir agar *headloos* yang dihasilkan menjdai lebih kecil dan sesuai dengan kriteria disain.
2. Sebaiknya pada proses *backwash* tidak perlu dilakukan sehari sekali secara rutin, tetapi dengan melihat nilai NTU, apabila nilai air baku < 10NTU dan nilai air

hasil filtrasi < 5 NTU maka tidak perlu melakukan *backwash*, karena pada proses *backwash* begitu banyak air yang dibuang.

3. PDAM Tirsari IPA Marcapada dapat menjaga dan meningkatkan kualitas air minum yang diproduksi dan didistribusikan kepada konsumen



DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Mounir, "Manajemen Pelayanan Umum," *Manajemen Pelayanan Umum Di Indonesia*, p. 88, 2010.
- [2] H. Efend, *Telah Kualitas Air Bagi Pengolahaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*, Yogyakarta: Kanisus, 2003.
- [3] H. Effendi, *Proses Pengolahan Air di Instalasi*, Yogyakarta: kanisus, 2001.
- [4] K. P. Umum, "Kualitas Air Baku," Bumi Aksara, Jakarta, 1992.
- [5] Sutrisno, *Pengolahan Air Di Instalasi*, Yogyakarta: Bumi Aksara, 1992.
- [6] P. R. N. 32/Menkes/Per/IX/2017, "Persyaratan Kualitas Air," Departemen Kesehatan RI, Jakarta, 2017.



LAMPIRAN



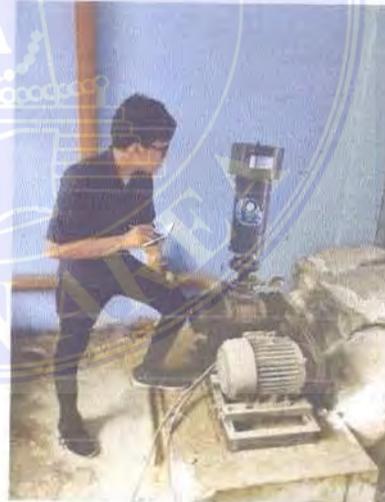
a) Menaikin tangga instalasi air



b) Menggunakan alat pengukur kekeruhan air



c) Membuka katup reservoir



d) Mencatat spesifikasi pompa sentrifugal



e) Foto bersama dengan pegawai IPA Marcapada



f) Foto bersama dengan operator IPA Marcapada



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax.(061) 7366998 Medan 20223
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax. (061) 8226331 Medan 20122
Website : www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 122/FT.3/01.40/VI/2021

9 Juni 2021

Lamp : -

Hal : **Pembimbing Kerja Praktek/T.A**

Yth. Pembimbing Kerja Praktek

Muhammad Idris, ST, MT

Di

Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan telah dipenuhinya persyaratan untuk memperoleh Kerja Praktek dari mahasiswa :

NO	NAMA MAHASISWA	NPM	JURUSAN
1	Muhammad Fahri	188130025	Teknik Mesin

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

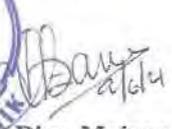
1. Muhammad Idris, ST, MT

(Sebagai Pembimbing I)

Dimana Kerja Praktek tersebut dengan judul :

“Pengolahan Air Sungai Bingai Menjadi Air Bersih di PDAM Tirta Sari Binjai”

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.

Dekan,

Dina Maizana, MT

LAMPIRAN 3. Lembar pengajuan Dosen Pembimbing Kerja Praktek

Medan, 16 Juni 2021

Yang Terhormat Bapak Muhammad Idris, ST, MT

Dosen Pembimbing Kerja Praktek

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik UMA

di-

tempat

Dengan Hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa/i Program Studi Teknik Mesin UMA di bawah ini:

Nama/Nim : Muhammad Fahri / 188130025

Perusahaan tempat KP : PDAM Tirtasari Binjai

Pelaksanaan KP : mulai tgl. 15 Juni 2021 selesai tgl. 15 Juli 2021

adalah mengikuti kerja praktek dan diharapkan kesediaan Bapak/Ibu agar dapat membimbing serta mengasistansi laporan kerja praktek mahasiswa tersebut diatas hingga dapat selesai tepat pada waktunya.

Hormat kami,
Kordinator Kerja Praktek
Program Studi Teknik Mesin

(M. Yusuf Rahmansyah Siahaan, ST, MT)

NIDN. 0122078003

Tugas khusus untuk mahasiswa adalah*:

Menjelaskan Proses Pengolahan air bersih

Mendemonstrasikan Proses Pengolahan air bersih

Mengukur proses pengolahan air bersih.

Dosen Pembimbing KP

(Muhammad Idris, ST, MT)

NIDN. 010658104

CATATAN HARIAN KERJA PRAKTEK

Tgl.	Hari	Kegiatan	Paraf
15 Juni 2021	Selasa	Pengenalan ruang lingkup kerja	
16 Juni 2021	Rabu	melihat cara kerja pompa intake	
17 Juni 2021	Kamis	Pericampuran tawar	
18 Juni 2021	Jumat	melihat cara kerja pompa distribusi	
21 Juni 2021	Senin	Pengisian tawar 6 goni/300 ton	
22 Juni 2021	Selasa	Pengukuran tingkat kekeruhan air dengan menggunakan alat ukur turbidity meter serta pH air	
23 Juni 2021	Rabu	Mengukur tingkat kekeruhan air dengan menggunakan alat Turbidity, observasi mesin blower percampuran tawar	
24 Juni 2021	Kamis	Perawatan pompa sentrifugal (Mengganti karet kopling)	
25 Juni 2021	Jumat	backwash Filter	
28 Juni 2021	Senin	backwash Filter dan buang lumpur sedimentasi	
29 Juni 2021	Selasa	mengukur kekeruhan air	

CATATAN HARIAN KERJA PRAKTEK

Tgl.	Hari	Kegiatan	Paraf
30-06-2021	Rabu	Back wash	
01-07-2021	Kamis	Mengisi ulang kaporit	
02-07-2021	Jumat	Back wash	
05-07-2021	Senin	mengganti bearing	
06-07-2021		motor pompa sentrifugal	
06-07-2021	Selasa	Back wash bak filtrasi	
07-07-2021	Rabu	Perawatan pompa sentrifugal	
08-07-2021	Kamis	mengganti karet kopling	
09-07-2021	Jumat	mengukur tingkat kekeruhan air	
12-07-2021	Senin	Back wash bak filtrasi	
13-07-2021	Selasa	Back wash bak filtrasi	
14-07-2021	Rabu	Perawatan pompa sentrifugal	
15-07-2021	Kamis	Selesai	

LEMBAR PENILAIAN

Nama Mahasiswa : Muhammad Fahri

NIM : 188130025

Telah melaksanakan Kerja Praktek Lapangan / Perusahaan Pada

Nama Perusahaan : PDAM Tirtasari Binjai IPA Marcapada

Alamat : JL. G. Sinabung, Tanah Merah, Binjai Selatan, kota Binjai,
Sumatera Utara

Pelaksanaan KP : mulai tgl. 15 Juni selesai tgl 15 Juli 2021

Penilaian terhadap **disiplin kerja** selama mahasiswa melaksanakan kegiatan Kerja

Praktek pada perusahaan kami adalah :

sangat baik

baik

cukup baik

Medan, 18 Oktober 2021

Perusahaan Daerah Air Minum

TirtaSari Kota Binjai

Kasi Sekretariat



Mulyani
(NIPP. 040993970)