

PENGOLAHAN AIR SUNGAI DELI MENJADI AIR BERSIH DI PDAM TIRTANADI IPA MARTUBUNG

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN

MAHASISWA KERJA PRAKTEK:

NAMA	NPM
M. Dimas Kurniawan	188130007

26/10-21
A




**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 DELI MENJADI AIR BERSIH DI PDAM TIRTANADI IPA MARTUBUNG

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:

M. Dimas Kurniawan
188130007

Dosen Pembimbing Kerja Praktek:

Indra Hermawan, ST., MT.
0114048001

**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 Deli Menjadi Air Bersih Di PDAM

Tirtanadi IPA Martubung

Tempat Kerja Praktek : PDAM Tirtanadi Medan Instalasi Pengolahan Air (IPA)
Martubung

Waktu Kerja Praktek : Mulai: 23 Juni 2021 Selesai: 30 Juli 2021

Nama Mahasiswa Peserta KP :

NIM :

1. M. Dimas Kurniawan

1. 188130007

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 : Indra Hermawan, ST., MT

NIDN : 0114048001

Medan, 15 Oktober 2021

Diketahui oleh,
Pembimbing KP,

Wakil Mahasiswa Peserta KP Dosen



(Indra Hermawan, ST., MT)

NIDN. 0114048001



(M. Dimas Kurniawan)

NPM. 188130007

Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Mesin



(Muhammad Idris, ST., MT)

NIDN: 0106058104

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/2/23

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) Tirtanadi Medan IPA Martubung. 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 Muhmmad Idris, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area
4. Bapak Indra Hermawan, ST., MT., selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing, memotivasi dan memberikan saran kepada penulis dalam penulisan laporan ini.
5. Bapak Suharto dan Ibu Dra. Baktini.S 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

bantuan sehingga laporan kerja praktek ini dapat di selesaikan

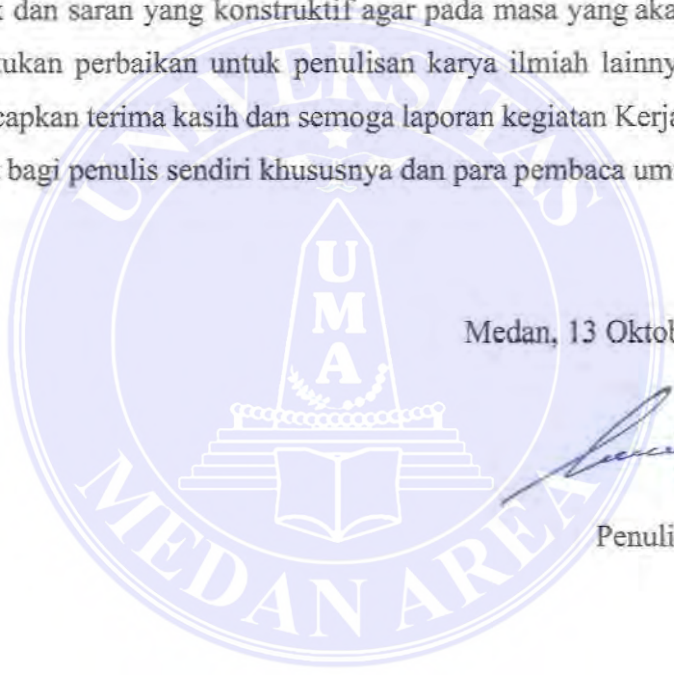
7. Seluruh pegawai/Tenaga Kontrak PDAM Tirtanadi IPA Martubung khususnya bagian Mechanical dan Elektical yang telah sabar menjelaskan mengenai cara perawatan mesin dan alat-alat lainnya sehingga memudahkan penulis dalam menyusun laporan.
8. Semua pihak yang membantu dalam penyusunan laporan ini yang 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, 13 Oktober 2021



Penulis



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	2
D. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek	3
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	4
A. Sejarah Singkat Perusahaan	4
B. Ruang Lingkup Perusahaan	5
C. Visi dan Misi PDAM Tirtanadi	5
1. Visi Perusahaan	5
2. Misi Perusahaan	5
D. Struktur Organisasi Pada PDAM Tirtanadi	6
1. Kepala Instalasi Pengolahan Air Cabang Martubung	7
2. Kepala Bagian Mesin dan Listrik	7
3. Kepala Bagian Pengolahan	8
4. Kepala Bagian Umum dan Personalia	9
5. Kepala Bagian Pengawasan	9
6. Kepala Bagian Pengendalian Mutu	10
E. Jam Kerja	11
1. Bagian Pegawai	11
2. Bagian Operator	11
BAB III SISTEM KERJA PERUSAHAAN	12

A. Alat Proses Produksi.....	12
1. Intake.....	12
2. Bak Air Baku (<i>Raw Water Tank</i>).....	13
3. Pompa Air Baku (<i>Raw Water Pump</i>).....	13
4. Clarifier.....	13
5. Filter.....	14
6. Reservoir.....	14
7. Finisih Water Pump.....	15
8. Lagoon.....	15
B. Bahan Baku dan Bahan Tambahan.....	16
C. Block Diagram Alir.....	17
D. Langkah Kerja.....	17
1. Intake.....	18
2. Prasedimentasi.....	19
3. Koagulasi.....	19
4. Flokasi.....	20
5. Sedimentasi.....	20
6. Saringan Cepat.....	20
7. Desinfeksi.....	21
8. Reservoir.....	24
E. Mengukur Kualitas Air.....	24
F. Spesifikasi Mesin Produksi.....	26
G. Maintenance (Perawatan) Mesin.....	29
1. Sistem Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>).....	30
2. Metode Pemeliharaan.....	31
H. Produk Yang Dihasilkan.....	33
I. Tugas Khusus.....	33
1. Pompa Sentrifugal.....	33
2. Komponen Pompa Sentrifugal.....	34
3. Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal.....	36
4. Klasifikasi Pompa Sentrifugal.....	37
5. Performansi Pompa Sentrifugal.....	38

BAB IV PENUTUP	40
A. Kesimpulan	40
B. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	43



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Maps PDAM IPA Martubung	3
Gambar 2.1. Struktur Organisasi PDAM IPA Martubung	6
Gambar 3.1. Kondisi Eksiting Mulut Intake dan Penggerak electromotor	12
Gambar 3.2. Raw Water Tank.....	13
Gambar 3.3. Raw Water Pump	13
Gambar 3.4. Bak Penjernih (Clarifier).....	14
Gambar 3.5. Penyaringan (Filtrasi).....	14
Gambar 3.6. Reservoir	15
Gambar 3.7. Finish Water Pump.....	15
Gambar 3.8. Lagon.....	16
Gambar 3.9. Diagram Proses Pengolahan Air	17
Gambar 3.10. Skema Metode Pemeliharaan	32
Gambar 3.11. Pompa Centrifugal	33
Gambar 3.12. Bagian Utama Pompa Centrifugal.....	34
Gambar 3.13. Impeller	34
Gambar 3.14. Volute.....	35
Gambar 3.15. Casing Pompa.....	35
Gambar 3.16. Bearing Pompa	36
Gambar 3.17. Poros.....	36
Gambar 3.18. Seal	36
Gambar 3.19. Prinsip Kerja Pompa Centrifugal	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jumlah Pekerja	11
Tabel 3.1 Komponen Pengolahan Air Bersih.....	18
Tabel 3.2 Parameter Biologi dan Kimia dalam Standar Mutu Kesehatan Lingkungan Untuk Media Air Yang Higenis.....	25
Tabel 3.3 Parameter Biologi dan Standar Mutu.....	25



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar SK Pembimbing	43
Lampiran 2 Lembar Persetujuan Kerja Praktek	44
Lampiran 3 Lembar Pengajuan Dosen Pembimbing Kerja Praktek	45
Lampiran 4 Lembar Penilaian Kerja Praktek	46
Lampiran 5 Catatan Harian Kerja Praktek	47
Lampiran 6 Dokumentasi Harian Kerja Praktek	49



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.

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. Didaerah 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 Industri 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) Tirtanadi IPA Martubung, Medan

B. Tujuan Kerja Praktik

Pelaksanaan kerja praktik di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtanadi IPA Martubung, Medan 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 23 Juni 2021, sampai 30 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 Tirtanadi cabang Martubung yang beralamatkan di Jln. Platina IV Gg. Bilal, Besar, Kec. Medan Labuhan, Kota Medan, Sumatera Utara.



Gambar 1.1. Maps IPA Martubung

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

A. Sejarah Singkat Perusahaan

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtanadi adalah suatu Badan Usaha Milik Daerah Tingkat I Sumatera Utara, yang khususnya bergerak dalam bidang penyediaan air minum dan pendistribusian air minum khususnya bergerak di Kota Medan dan sekitarnya. Perusahaan ini didirikan sejak zaman Belanda, yaitu pada tanggal 8 September 1905 dengan nama "*N. V. Waterleiding Maatschappij Ajer Beresih*" yang berkantor pusat di Amsterdam, Belanda. Pada tahun 1979, berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Tingkat I Sumatera Utara No. 11 tahun 1979 dengan berpedoman kepada Undang-Undang No. 5 tahun 1962, telah ditetapkan nama dan status Perusahaan Daerah Air Minum Tirtanadi adalah milik Pemerintah Provinsi Sumatera Utara disingkat PDAM Tirtanadi.

PDAM Tirtanadi telah banyak mengalami perubahan-perubahan dan kemajuan, diantaranya selain melayani kebutuhan air bersih di kota Medan dan sekitarnya, juga melakukan kerjasama operasi dan kerjasama manajemen dengan beberapa Pemerintah Daerah/PDAM di Propinsi Sumatera Utara. Kerjasama ini dimaksudkan untuk meningkatkan pelayanan air bersih kepada masyarakat sebagaimana diatur dalam Perda No 3 tahun 1999, direalisasikan pada tanggal 17 Juli 1999 dengan penandatanganan naskah perjanjian kerjasama pembentukan beberapa cabang PDAM Tirtanadi di daerah kabupaten, antara lain Kabupaten Deli Serdang, Simalungun, Toba Samosir, Mandailing Natal, Tapanuli Tengah, Nias dan Tapanuli Selatan. Perjanjian kerjasama tersebut berbentuk Kerjasama Operasional (KSO) selama 25 tahun, serta Kerjasama Management (KSM) dengan Pemerintah kabupaten Labuhan Batu dan Pemerintah kabupaten Dairi.

Selain memperluas daerah pelayanan, jumlah penduduk yang dilayani juga mengalami peningkatan yang cukup pesat. Sebagai gambaran bahwa pada tahun 2004 PDAM Tirtanadi medan mempunyai 335.339 pelanggan yang melayani \pm 53,4% penduduk didaerah pelayanan, terdiri dari 294.821 pelanggan di kota Medan dan sekitarnya, serta 40.518 pelanggan di daerah pelayanan KSO/KSM. Khusus wilayah Kota Medan dan sekitarnya, PDAM Tirtanadi sudah melayani \pm 79,5% dari

jumlah penduduk yang ada. Disamping mengelola air bersih, PDAM - Tirtanadi juga diberikan tugas untuk mengelola pembuangan air limbah (*sewerage*) di kota Medan yang pada akhir tahun 2004 telah melayani pelanggan sebanyak 9.957 sambungan.

B. Ruang Lingkup Perusahaan

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

1. Lokasi perusahaan

Lokasi PDAM Tirtanadi cabang IPA Martubung terletak di Jln. Platina IV Gg. Bilal, Besar, Kec. Medan Labuhan, Kota Medan, Sumatera Utara. Jarak tempuh dari kota medan untuk mencapai IPA martubung ialah kurang lebih 13 KM

2. Daerah Pemasaran

Hasil-hasil seluruh produksi di Instalasi Pengolahan Air Martubung akan di distribusikan di wilayah utara kota medan seperti daerah Medan Labuhan, Belawan Martubung, Pulo Brayan.

C. Visi dan Misi PDAM Tirtanadi

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

1. Visi Perusahaan

PDAM Tirtanadi menjadi perusahaan pengelola air minum dan air limbah yang terdepan di indonesia, sehat dan memberikan pelayanan prima kepada pelanggan.

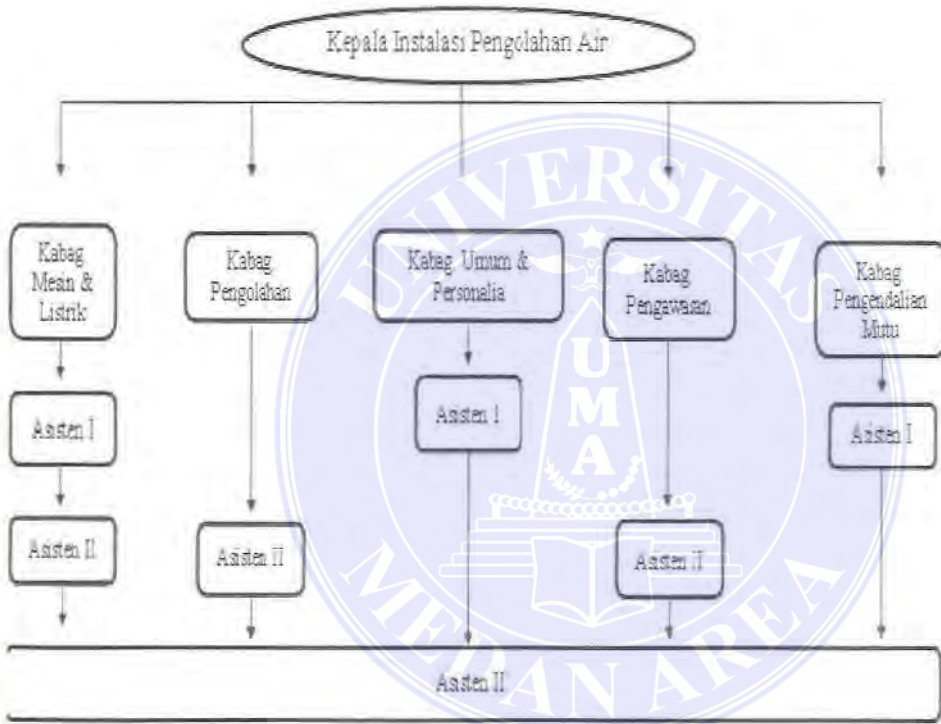
2. Misi Perusahaan

- a). Memberikan pelayanan air minum kepada masyarakat yang memenuhi azas kualitas, kuantitas, dan kontinuitas serta keterjangkauan masyarakat dengan

menerapkan Good Corporate Governance yang didukung oleh SDM yang berintegritasi, berkemampuan dan profesional.

- b). Menunjang peningkatan kualitas lingkungan dengan mengembangkan pelayanan air limbah.
- c). Memberikan kontribusi dalam peningkatan pendapatan asli daerah dan membantu mengembangkan daerah

D. Struktur Organisasi PDAM Tirtanadi



Gambar 2.1. Struktur Organisasi PDAM IPA Martubung

Struktur organisasi pengolahan air (IPA) Martubung adalah bentuk garis yang dikepalai oleh seorang kepala instalasi yang mempunyai komitmen memproduksi air sesuai dengan peraturan menteri PERMENKES No. 492/MENKES/PER/IV/2010. Fungsi dan tugas PDAM Tirtanadi adalah sebagai berikut:

1. Kepala Instalasi Pengolahan Air Cabang Martubung

- a). Melakukan koordinasi dengan unit kerja lain yang berhubungan dengan tugasnya.
- b). Merencanakan dan mengendalikan program kerja.
- c). Memberikan instruksi-instruksi dan petunjuk mengenai pengoperasian instalasi.
- d). Merencanakan dan melaksanakan penggunaan bahan kimia, bahan bakar dan listrik secara optimal.
- e). Mengatur penyimpanan dan pengaman bahan kimia dan bahan bakar.
- f). Mengendalikan dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh proses pengolahan pada instalasi.
- g). Merencanakan program kesehatan dan keselamatan kerja (K-3).
- h). Menyusun program pemeliharaan/perawatan instalasi.
- i). Melaksanakan pembinaan pegawai di instalasinya.
- j). Menata dan memelihara lokasi instalasi.
- k). Membuat dan menyampikan laporan bulanan perkembangan Instalasi Pengolahan Air Bersih dilengkapi dengan evaluasinya.
- l). Melaksanakan semua tugas perusahaan dan tugas-tugas lain yang diberikan oleh Kepala Divisi Produksi.

2. Kepala Bagian Mesin dan Listrik

- a). Melakukan koordinasi antar bagian yang ada di Instalasi.
- b). Merencanakan, mengoperasikan serta mengendalikan sistem perpompaan (mekanikal elektrikal) dan mesin genset sesuai dengan ketentuan dan kebutuhan.
- c). Mencari sebab-sebab kerusakan atau gangguan pada instalasi serta mengambil langkah-langkah pengendaliannya.
- d). Memelihara dan merawat seluruh peralatan mesin dan listrik yang ada di Instalasi.
- e). Menata dan memelihara kebersihan area di sekitar lokasi system perpompaan mesin dan listrik

- f). Memberikan instruksi dan petunjuk yang jelas mengenai prosedur operasi seluruh system mekanikal dan elektrikal kepada bawahannya.
 - g). Memberikan instruksi kepada staf bawahannya mengenai tindakan- tindakan yang perlu dilaksanakan bila terjadi kerusakan atau hambatan dalam melaksanakan pekerjaan.
 - h). Memberikan saran saran dan pertimbangan serta usul kepada Kepala Instalasi tentang langkah-langkah yang perlu serta membuat laporan berkala kepada Kepala Instalasi.
 - i). Melaksanakan semua tugas perusahaan dan tugas-tugas lain yang diberikan oleh Kepala Instalasi Pengolahan Air.
3. Kepala Bagian Pengolahan
- a). Melakukan koordinasi antar bagian yang ada di Instalasi.
 - b). Membuat program kerja serta perencanaan sistem pengolahan.
 - c). Menganalisa jumlah dan jadwal penggunaan bahan kimia secara efektif dan efisien.
 - d). Memonitor serta mengendalikan seluruh unit pengolahan air agar kualitas air yang diproduksi dari unit instalasi memenuhi standart yang di tetapkan.
 - e). Memberikan instruksi-instruksi dan petunjuk-petunjuk kepada staf/operator bawahannya mengenai pelaksanaan pekerjaan pengopersaian unit-unit pengolahan air serta langkah-langkah yang perlu diambil bila terjadi suatu gangguan.
 - f). Menyiapkan catatan mengenai kegiatan dan kejadian yang timbul dalam setiap kelompok kerja.
 - g). Menyusun aturan system operasional pengolahan bagi petugas-petugas bawahannya.
 - h). Memberikan saran-saran dan pertimbangan serta usul kepada Kepala Instalasi tentang langkah-langkah yang perlu serta membuat laporan berkala kepada Kepala Instalasi.
 - i). Melaksanakan semua tugas perusahaan dan tugas-tugas lain yang diberikan oleh Kepala Instalasi Pengolahan Air.

4. Kepala Bagian Umum dan Personalia

- a). Melakukan koordinasi antar bagian yang ada di Instalasi. Mengurus segala hal yang berkaitan dengan ketatusahaan, administrasi kepegawaian, kesejahteraan dan kerumah tanggaan di Instalasi.
- b). Memproses pengadaan/pembelian barang untuk kebutuhan unit instalasi sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan.
- c). Menjaga ketertiban dan keamanan lingkungan kerja dan senantiasa melakukan koordinasi dengan Kepala Satuan Keamanan dalam hal pengaturan petugas Satuan Pengaman.
- d). Menyusun dan melaksanakan kegiatan-kegiatan pembinaan mental / spiritual dan kesejahteraan pegawai.
- e). Melaksanakan kegiatan ketatausahaan.
- f). Mengurus perlengkapan dan peralatan serta mengatur administrasi rumah tangga Instalasi.
- g). Mendata hal-hal yang berkaitan dengan disiplin kepegawaian di Instalasi.
- h). Melaksanakan semua tugas perusahaan dan tugas-tugas lain yang diberikan oleh Kepala Instalasi Pengolahan Air.

5. Kepala Bagian Pengawasan

- a). Melakukan koordiansi antar bagian yang ada di Instalasi.
- b). Merencanakan dan melaksanakan program pengawasan fungsional di Bagian Pengawasan.
- c). Membantu Kepala Instalasi dalam pengawasan administrasi dan teknik baik pekerjaan sipil/perpipaan maupun pekerjaan mekanikal dan elektrikal.
- d). Memberikan laporan kepada Kepala Instalasi atas kemungkinan terjadinya gangguan proses pengolahan yang diakibatkan oleh prosedur kerja.
- e). Melakukan monitoring dan menyampaikan informasi adanya penyimpangan kerja dari standart, prosedur maupun ketentuan-ketentuan yang berlaku sebagai pedoman kerja baik yang dilakukan bagian lain maupun pihak ketiga.
- f). Membuat laporan berkala atas pelaksanaan tugas pengawasan di Instalasi kepada Kepala Satuan Intern dengan diketahui oleh Kepala Instalasi.

- g). Mengelola fungsi pengawasan dan senantiasa melakukan koordinasi dengan Satuan Pengawasan Intern, khususnya dalam pembinaan tugas-tugas pengawasan.
 - h). Bersama Kepala Instalasi melakukan sosialisasi atas surat edaran, surat keputusan, nota dinas dan ketentuan-ketentuan lain berikut pengawasannya.
 - i). Memberikan rekomendasi atas pelaksanaan tugas-tugas yang dilakukan oleh masing-masing bagian termasuk pekerjaan yang dilakukan oleh pihak ketiga.
 - j). Memeriksa kesesuaian, kualitas dan volume pekerjaan yang dilakukan oleh pihak ke tiga, agar sesuai dengan spesifikasi teknis dan ketentuan-ketentuan yang diatur dalam surat perintah mulai kerja/kontrak.
 - k). Membuat dan menyampaikan laporan bulanan perkembangan Bagian Pengawasan dilengkapi dengan evaluasinya.
 - l). Melaksanakan semua tugas perusahaan dan tugas-tugas lain yang diberikan oleh Kepala Instalasi Pengolahan Air.
6. Kepala Bagian Pengendalian Mutu
- a). Melakukan koordinasi antar bagian yang ada di Instalasi.
 - b). Merencanakan dan melaksanakan program pengawasan fungsional di Bagian Pengendalian Mutu.
 - c). Melaksanakan pemeriksaan dan analisa kualitas air dari sumber air dari sumber air baku, sedang dalam proses dan sesudah diolah setiap hari sesuai dengan peraturan yang berlaku.
 - d). Menentukan dan mengawasi pemakaian bahan kimia dari hasil analisa serta membuat larutan standart.
 - e). Memelihara dan merawat peralatan dan ruangan laboratorium.
 - f). Membuat dan melaporkan data hasil analisa air yang dilakukan setiap hari.
 - g). Mengawasi pengeluaran bahan kebutuhan laboratorium untuk kelancaran pemeriksaan kualitas air.
 - h). Membuat dan menyampaikan laporan bulanan perkembangan Bagian Pengendalian Mutu dilengkapi dengan evaluasinya.

- i). Membantu Kepala Instalasi Pengolahan Air untuk menyediakan data dan informasi yang diperlukan oleh pihak intern maupun ekstern.
- j). Membimbing, mengatur dan memberdayakan sumber daya manusia untuk kepentingan pelaksanaan tugasnya.
- k). Melaksanakan semua tugas perusahaan dan tugas-tugas lain yang diberikan oleh Kepala Instalasi Pengolahan Air.

E. Jam Kerja

Adapun jam kerja yang berlaku pada tenaga kerja di PDAM Tirtanadi IPA Maartubung dibagi atas dua bagian, yaitu :

1. Pegawai / Tenaga Kontrak

Untuk bagian Pegawai ditetapkan 6 hari kerja per minggu. Adapun jam kerjanya

- a). Senin – Jumat = 08.30 -17.00
- b). Sabtu – Minggu = Piket (Maintenance)

2. Operator

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

- a). *Shif* I
Pukul 05.00 – 14.00
- b). *Shif* II
Pukul 14.00 – 22.00
- c). *Shift* III
Pukul 22.00 – 05.00

Tabel 2.1 Jumlah Pekerja

NO	Stasiun	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)
1	Pegawai Tetap	10
2	Tenaga Kontrak	19
3	BHL (Buruh Harian Lepas)	5

BAB III

SISTEM KERJA PERUSAHAAN

A. Alat Produksi

Proses penjernihan air pada IPA Martubung memanfaatkan air sungai Deli sebagai sumber air baku. Upaya pengolahannya dilakukan lewat suatu sistem pengolahan yang terdiri dari serangkaian unit yang saling mendukung dengan diagram alir pengolahan.

Pengolahan pada IPA Martubung memiliki kapasitas produksi 1.800 L/detik walaupun pelaksanaannya tidak sesuai dengan kapasitas yang tercantum. IPA Martubung memiliki unit pengolahan dari bendungan, intake, *Raw Water Tank* (RWT), *Raw Water Pump* (RWP), *Clarifier*, Filtrasi, dan reservoir.

1. Intake

Intake berfungsi untuk pengambilan/penyadap air baku. Bangunan ini merupakan saluran bercabang dua yang dilengkapi dengan *bar screen* (saringan kasar) yang berfungsi untuk mencegah masuknya sampah-sampah berukuran besar dan *fine screen* (saringan halus) yang berfungsi untuk mencegah masuknya kotoran-kotoran maupun sampah berukuran kecil yang terbawa arus sungai.



Gambar 3.1 Kondisi Eksisting Mulut Intake dan Penggerak Electromotor

2. Bak Air Baku (*Raw Water Tank*)

Bangunan ini berada setelah bangunan intake, yaitu bak air baku (*Raw Water Tank/RWT*). Air baku yang berasal dari intake dialirkan dengan cara gravitasi ke bak prasedimentasi. RWT terdiri dari 2 unit (4 sel) yang berfungsi sebagai tempat pengendapan partikel-partikel kasar dan lumpur yang terbawa dari sungai dengan sistem sedimentasi (pengendapan alamiah).



Gambar 3.2 Raw Water Tank

3. Pompa Air Baku (*Raw Water Pump*)

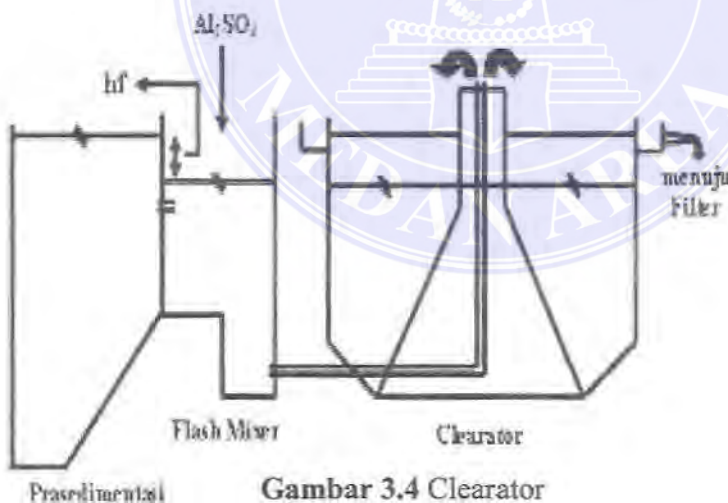
Pompa air baku (*Raw Water Pump*) berfungsi untuk memompakan air dari RWT ke clearator (*clarifier*). RWP ini terdiri dari 3 unit dimana 2 unit operasi 1 unit cadangan. Kapasitas setiap pompa air baku 110L/detik dengan rata-rata head 35 m memakai motor AC nominal daya 75 Kw.



Gambar 3.3 Raw Water Pump

4. Clearator (*Clarifier*)

Dari aerator, air mengalir ke empat Clearator. Bangunan Clearator merupakan modifikasi dari bangunan bak koagulasi/flokulasi sedimentasi dengan menggunakan tube settler. Clearator berbentuk tangki bundar berjumlah 4 buah dengan diameter masing - masing 20.5 m, kedalaman rata - rata 5 m, volume 1500 m³ dan waktu tinggal 57 menit (sumber: Instalasi PDAM Martubung Medan). Bak Clearator mempunyai kapasitas masing-masing 450 l/det. Tube settler yang dipakai mempunyai panjang 60 cm dengan kemiringan 60° dan lebar 5 cm berbentuk segienam. Bagian tengah tangki digunakan untuk pengadukan lambat dan bagian tepi dilengkapi tube settler sehingga flok yang terbentuk tertahan pada dinding tube settler dan selanjutnya turun mengendap di dasar bak. Pada bak Clearator dibubuhi dengan polielektrolit yang membantu proses koagulasi. Unit modifikasi ini mempunyai beberapa fungsi yaitu tempat bercampurnya air baku dengan koagulan, tempat terjadinya flok-flok, mengendapkan partikel-partikel flokulen akibat proses koagulasi flokulasi. Air baku yang telah mengalami proses pengolahan di Clearator selanjutnya secara gravitasi mengalir ke unit filter. Bangunan *clearator* dilengkapi dengan *agitator* sebagai pengaduk lambat dan selanjutnya dialirkan ke *filter*.



Gambar 3.4 Clearator

flok yang bersifat sedimen dengan air bersih sebagai *effluent*. Endapan flok- flok tersebut kemudian dibuang sesuai dengan tingkat ketebalannya secara otomatis.



Gambar 3.5 Bak Penjernih (*Clarifier*)

5. Filter (Unit Filtrasi)

Filter merupakan tempat berlangsungnya proses filtrasi, yaitu proses penyaringan flok-flok yang sangat kecil dan sangat ringan yang tidak bertahan (lolos) dari clearator. Media filter tersebut menggunakan jenis saringan cepat (*rapid sand filter*) berupa pasir silika dengan menggunakan motor AC nominal daya 0,75 Kw. Filter ini berfungsi untuk menyaring turbidity melalui pelekatan pada media filter.



Gambar 3.6 Penyaringan (Filter)

6. Reservoir

Reservoir merupakan bangunan beton dibawah tanah yang berfungsi untuk menampung air olahan setelah melalui media filter. IPA Martubung dengan kapasitas 12.000 m³. Reservoir berfungsi untuk menampung air bersih yang telah

disaring melalui *filter* dan juga berfungsi sebagai tempat penyaluran air ke pelanggan.



Gambar 3.7 Reservoir

7. Finisih Water Pump (FWP)

Finish water pump (FWP) IPA Martubung berjumlah 4 unit yang berfungsi untuk mendistribusikan air bersih dari *reservoir* instalasi ke *reservoir-reservoir* distribusi cabang-cabang melalui pipa-pipa transmisi yang dibagi menjadi lima jalur dengan kapasitas 300 liter/detik. Air hasil olahan tersebut dapat didistribusikan bila air memenuhi syarat kualitas air. Untuk memastikan kualitas air, perlu dilakukan pengendalian mutu. Pengendalian mutu mutlak diperlukan agar kualitas air bersih dapat dijamin sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010 yang meliputi aspek fisika, kimia dan mikrobiologi.



Gambar 3.8 *Finish Water Pump*

8. Lagoon

Air buangan (limbah cair) dari masing-masing unit pengolahan dialirkan ke *lagoon* untuk didaur ulang. Daur ulang adalah cara paling tepat dan aman dalam mengatasi dan meningkatkan kualitas lingkungan. Prinsip ini telah diterapkan sejak

tahun 2002 di unit Instalasi Pengolahan Air Sunggal yaitu dengan membangun unit pengendapan berupa Lagoon dengan kapasitas 10.800m^3 . *Lagoon* ini berfungsi sebagai media penampung air buangan bekas pencucian system pengolahan dan kemudian air olahannya disalurkan ke RWT untuk diproses kembali.

Lagoon terdiri dari tiga sel. Sel pertama adalah sebagai tempat lumpur. Jika sel telah penuh, lumpur akan disedot ke atas dan digunakan untuk menimbuh tanah sekitar lagoon. Air dari sel pertama ini akan dialirkan ke sel berikutnya yang difiltrasi dengan batu bronjong. Air dari sel kedua ini difiltrasi lagi dengan batu benjong ke sel ketiga pada tiap unit produksi, dibuang ke *lagoon* untuk diproses lagi menjadi air bersih. Sehingga tidak ada air yang dibuang kembali ke badan air apabila sudah memasuki *intake*.



Gambar 3.9 Lagoon

B. Bahan Baku dan Bahan Tambahan

Proses 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 Tirtanadi menggunakan bahan baku yang bersumber dari penyaringan air permukaan (sungai) dan sumur bor.

Untuk memperlancar proses produksi di perlukan beberapa bahan tambahan sebagai penunjang jalannya proses pengolahan bahan baku guna mendapatkan air

UNIVERSITAS MEDAN AREA at kesehatan.

© 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

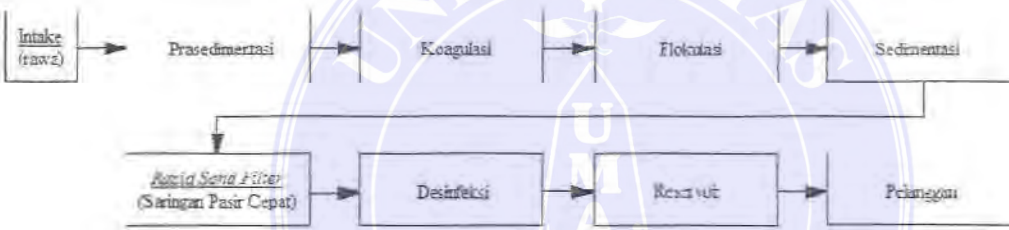
Access From (repository.uma.ac.id)13/2/23

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 Tirtanadi IPA Martubung memerlukan bahan tambahan seperti :

- Bahan baku : Air sungai (raw material)
Bahan tambahan : 1. Poly Alumunium Chloride (PAC)
2. Kianchem
3. Post Chlorine

C. Diagram Alir Pengolahan Air

Adapun gambar dari block diagram itu sendiri dapat dilihat pada Gambar 3.9 berikut ini :



Gambar 3.10 Diagram Proses Pengolahan Air

D. Proses Pengolahan Air

Pada umumnya, instalasi pengolahan air bersih merupakan suatu sistem yang di desain untuk menghasilkan air yang layak untuk di konsumsi masyarakat bagaimanapun kondisi cuaca dan lingkungan. Selain itu instalasi yang di desain harus sederhana, efektif, tahan lama, dan murah dalam pembiayaan.

Beberapa fasilitas 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.

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	Reservoar
	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 yang dipersyaratkan.

1. Intake

Kondisi *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 :

- Perolehan kualitas air baku terbaik yang dapat di suplai ke pengolahan air.
- Prediksi kemungkinan perubahan arah dan kecepatan aliransungai.
- Meminimalkan efek dari banjir, kotoran mengapung dan gelombang aliran.
- Tersedia akses mudah untuk perbaikan dan perawatan.
- Fleksibel terhadap kenaikan dan penurunan muka air.
- 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 :

- Kekeruhan, maksimum 600 NTU atau 400 mg/L SiO₂.
- 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

2. Prasedimentasi

Bangunan pengendap pertama dalam pengolahan ini berfungsi untuk mengendapkan partikel-partikel padat dari air sungai dengan cara gravitasi. Pada proses ini ada penambahan zat/bahan kimia. Untuk instalasi penjernihan air minum, yang air bakunya cukup kotor, bak pengendap pertama membutuhkan bahan kimia Kianchem (Sutrisno, 2010).

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) (Sutrisno, 2010).

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: Poly Alumunium Chloride, biasa disebut dengan PAC. Bahan ini digunakan untuk mengurangi kadar karbonate. Bahan ini paling murah dan mudah didapat pada pasaran serta mudah disimpan. Bentuk: Liquid (Sutrisno, 2010).

4. Flokulasi

Unit ini berfungsi untuk membentuk partikel padat yang lebih besar supaya dapat diendapkan dari hasil reaksi partikel kecil (koloidal) dengan bahan/zat koagulan yang kita bubuhkan (Sutrisno, 2010).

Faktor-faktor yang mempengaruhi bentuk floc-floc (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 floc (Sutrisno, 2010).

5. Sedimentasi

Menurut Sutrisno, 2010, unit ini berfungsi untuk mengendapkan floc yang terbentuk pada unit bak pembentuk floc. Pengendapan disini dengan gaya berat floc 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* (Sutrisno, 2010).

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 terangkat 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 bulat 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)

Digunakan untuk menghilangkan rasa dan bau akibat adanya fenol. Selain itu 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 50mg.

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 efektivitas 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 *dosis chlorine*, 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

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

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.
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.

1. Standar Kualitas Fisik Air Bersih

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

Untuk menunjang suatu kegiatan produksi maka yang paling utama adalah adanya alat-alat produksi. Di PDAM Tirtanadi Instalasi Pengolahan Air Martubung

alat dan mesin yang digunakan terutama 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 bar

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

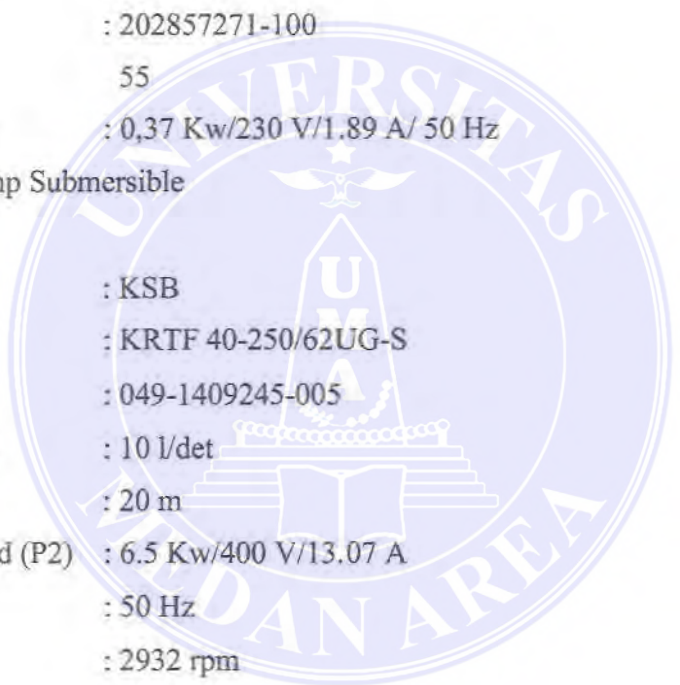
a). Mekanik

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_IEI

Pmax : 25 Bar

P2 : 2.2 Kw

M : 42.60 Kg

Tmax : 120 °C

Putaran (n) : 2900 min⁻¹

b). Elektrik

Type : FSV2P3A00T15A

FR : 90 L

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 PAC 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

Pentingnya fungsi 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). Memaximumkan 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 (Daryus, 2007). Sedangkan tujuan dilakukannya pemeliharaan menurut Corder (1996) 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.

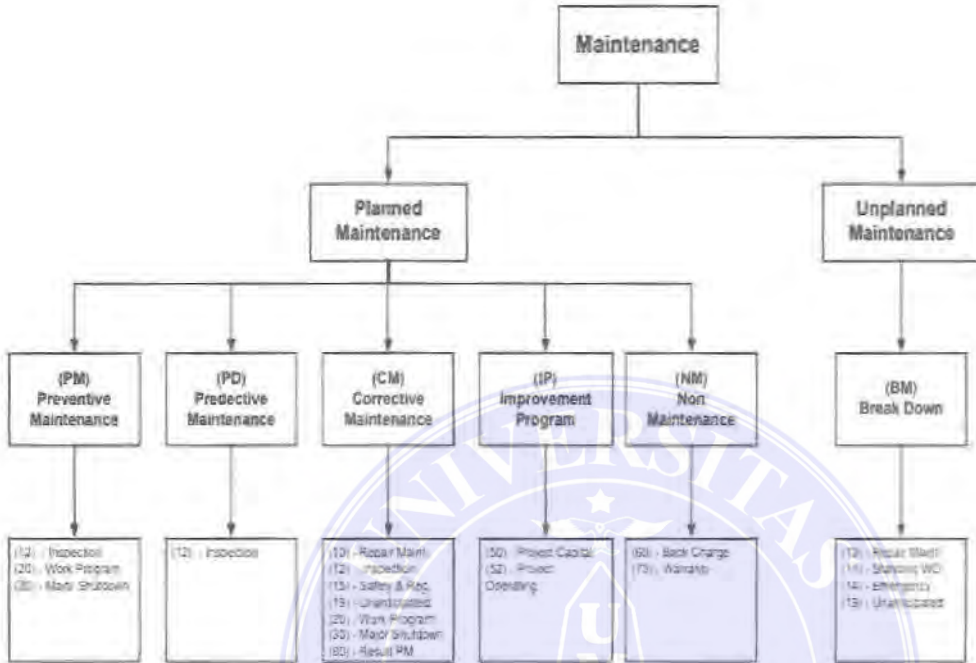
Parida and Kumar (2006) menyatakan bahwa tingkat efisiensi dan efektivitas sistem pemeliharaan memiliki peran yang penting dalam kesuksesan dan keberlangsungan sebuah perusahaan. Sehingga performance dari sistem tersebut perlu diukur menggunakan sebuah teknik pengukuran kinerja. Beberapa alasan yang mendukung pentingnya MPM menurut Parida dan Kumar (2006) 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 (Corder,1992). Menjaga atau memastikan agar semua fasilitas yang dimiliki oleh perusahaan dapat berfungsi dengan baik (reliable).



Gambar 3.11 Skema Metode Pemeliharaan

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). Corecrtive 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. Produk Yang Dihasilkan

Dalam kegiatan proses produksi perusahaan selalu memperhatikan tahapan dalam proses produksinya seperti adanya perencanaan (mengecek bahan baku, membuat desain serta pola) dan membuat urutan kerja (Budiartami & Wijaya, 2019). Air bersih yang telah di olah oleh PDAM Tirtanadi IPA Martubung Telah sesuai standar yang telah di tetapkan 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.

Untuk 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 Martubung adalah Belawan, Medan Labuhan, Martubung dan Pulo Brayon.

I. Tugas Khusus

1. Pengertian Pompa Sentrifugal

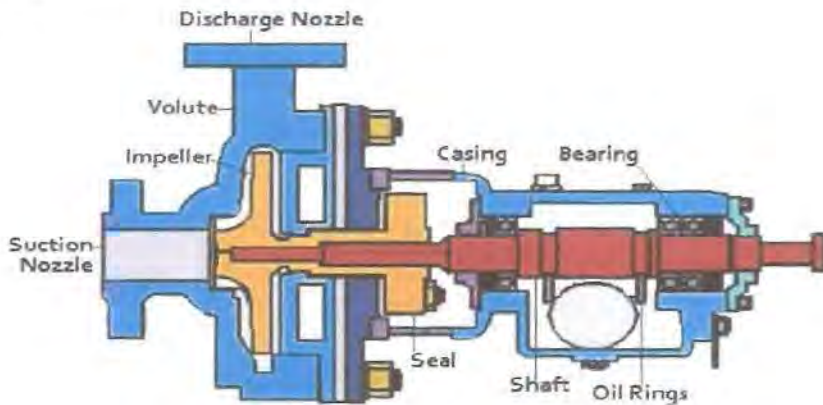
Pompa sentrifugal adalah suatu mesin kinetis yang mengubah energi mekanik menjadi energi fluida menggunakan gaya sentrifugal (Sularso, 2004). Pompa sentrifugal terdiri dari sebuah *impeller* yang berputar di dalam sebuah rumah pompa (*casing*). Pada rumah pompa dihubungkan dengan saluran hisap dan saluran keluar. Sedangkan *impeller* terdiri dari sebuah cakram dan terdapat sudu-sudu, arah putaran sudu-sudu itu biasanya dibelokkan ke belakang terhadap arah putaran. Gambar pompa sentrifugal diperlihatkan pada Gambar 3.11



Gambar 3.12 Pompa Sentrifugal

2. komponen Utama Pompa Sentrifugal beserta fungsi

Secara umum bagian-bagian utama pompa sentrifugal dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 3.13 Bagian utama pompa sentrifugal

Fungsi dari komponen-komponen pompa sentrifugal adalah sebagai berikut:

a. Suction nozzle

Suction nozzle adalah tempat awal masuk nya fluida menuju pompa

b. Impeller

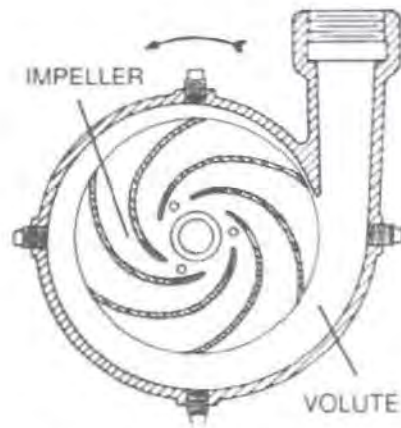
Impeller merupakan komponen penting dalam pompa yang berfungsi untuk mengonversi energi mekanis dari putaran poros untuk meningkatkan tekanan fluida.



Gambar 3.14 Impeller

c. Volute

berfungsi untuk mengumpulkan fluida ke dischargenozzle dimana pada komponen iniakan menyebabkan tekanan dinamik dari impeller diubah menjaditekanan statis.



Gambar 3.15 Volute

d. Discharge nozzle

Discharge nozzle adalah tempat keluarnya fluida yang bertekanan dari dalam pompa.

e. Casing

Casing merupakan bagian luar pompa yang berfungsi untuk melindungi komponen-komponen yang ada di dalamnya. Casing dapat berfungsi sebagai tempat dudukan inlet nozzle, outlet nozzle, dan diffuser.



Gambar 3.16 Casing Pompa

f. Bearing

Bearing berfungsi sebagai tumpuan atau penahan posisi rotor agar stabil terhadap stator. Dan tentunya berfungsi untuk menahan gaya aksial maupun radial yang terjadi.



Gambar 3.17 Bearing Pompa

g. Shaft (poros)

Shaft merupakan penghubung antara sumber putaran dengan impeller terbuat dari baja atau stainless steel dengan ukuran yang disesuaikan dimensi impeller.



Gambar 3.18 Poros

h. Seal

Seal berfungsi untuk menghindari kebocoran yang terjadi didalam pompa.



Gambar 3.19 seal

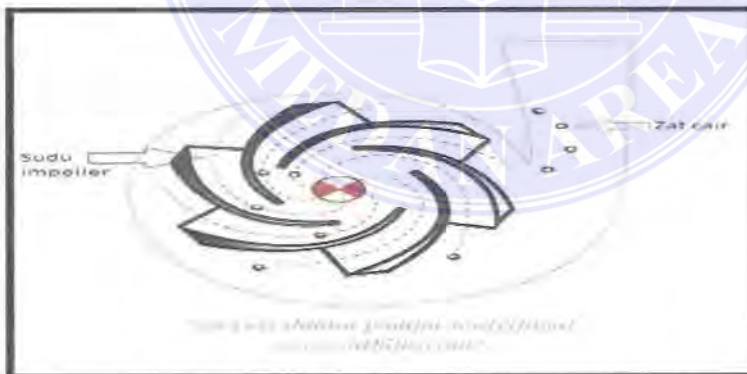
3. Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal

Pompa sentrifugal mempunyai impeller untuk mengangkat zat cair dari

tempat yang rendah ke tempat yang lebih tinggi. Daya dari luar diberikan kepada poros pompa untuk memutar impeller di dalam zat cair, maka zat cair yang ada di dalam impeller, oleh dorongan sudu-sudu ikut berputar. Karena timbul gaya sentrifugal maka zat cair mengalir dari tengah-tengah impeller ke luar melalui saluran di antara sudu-sudu. Di sini head tekan zat cair menjadi lebih tinggi, demikian pula head kecepatannya bertambah besar karena zat cair mengalami percepatan. Jadi impeller pompa berfungsi memberikan kerja kepada zat cair sehingga energi yang dikandungnya menjadi bertambah besar. Selisih energi per satuan berat atau head total zat cair antara saluran hisap dan saluran keluar pompa disebut head total pompa.

Energi inilah yang menyebabkan pertambahan head tekanan, head kecepatan, dan head potensial pada zat cair yang mengalir secara kontinyu.

Pompa digerakkan oleh motor. Daya dari motor diberikan kepada poros pompa untuk memutar impeller yang terpasang pada poros tersebut, kemudian impeller berputar. Zat cair yang ada didalam impeller akan ikut berputar karena dorongan sudu - sudu. Karena timbul gaya sentrifugal maka zat cair mengalir dari tengah impeller akan keluar melalui saluran diantara sudu - sudu dan meninggalkan impeller dengan kecepatan tinggi.



Gambar 3.20 Prinsip kerja pompa sentrifugal

4. Klasifikasi Pompa Sentrifugal

Pompa sentrifugal diklasifikasikan berdasarkan beberapa kriteria, antara

lain:

a). Bentuk arah aliran yang terjadi di impeller.

Aliran fluida dalam impeller dapat berupa:

UNIVERSITAS MEDAN AREA

1). Pompa aliran radial

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

2). Pompa aliran aksial

3). Pompa aliran campur (mixed flow).

b). Bentuk konstruksi dari impeller. Impeller yang digunakan dalam pompa sentrifugal dapat berupa open impeller, semi-open impeller, atau close impeller.

c). Banyaknya jumlah suction inlet. Beberapa pompa setrifugal memiliki suction inlet lebih dari dua buah. Pompa yang memiliki satu suction inlet disebut single-suction pump sedangkan untuk pompa yang memiliki dua suction inlet disebut double-suction pump.

d). Banyaknya impeller. Pompa sentrifugal khusus memiliki beberapa impeller bersusun. Pompa yang memiliki satu impeller disebut single-stage pump sedangkan pompa yang memiliki lebih dari satu impeller disebut multi-stage pump.

5. Performansi Pompa Sentrifugal

Performansi pompa termasuk salah satu spesifikasi pompa yang sangat penting. Parameter kinerja pompa sentrifugal antara lain Head dan Debit.

a). Head

Head dari pompa adalah istilah pertama yang sangat sering disebut dalam dunia pompa. Secara umum, head sendiri adalah semacam besaran yang spesifik dari tekanan fluida dan ketinggian permukaan fluida. Head sendiri memiliki beberapa macam jenis, seperti static suction head atau static discharge head. Tekanan dapat diekspresikan dalam bentuk head (H) dan dinyatakan dalam satuan meter (m) atau feet (ft). Head pada suatu tekanan tertentu bergantung pada berat fluida menurut persamaan berikut:

$$p = \rho g H \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

p : Tekanan [Pa]

ρ : massa jenis [kg/m³]

g : Percepatan gravitasi [m/s²]

H : Head [mka]

Sebuah pompa sentrifugal menciptakan kecepatan fluida. Energi kecepatan ini kemudian ditransformasikan ke energi tekanan saat fluida lepas dari

pompa. Oleh karenanya, head yang tercipta bisa dikatakan sebanding dengan energi yang diisap dan ditekan. Hubungan ini dinyatakan pada persamaan berikut:

$$H = H_s + H_f \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

- H : head total [mka]
- H_s : head suction [mka]
- H_f : head discharge [mka]

b). Debit

Kapasitas atau debit adalah volum fluida yang dipindahkan oleh pompa dari sisi isap ke sisi buang setiap satuan waktu. Debit juga diartikan sebagai kecepatan fluida mengalir pada luas tempat yang dilaluinya. Kapasitas atau debit (Q) dalam SI dinyatakan dalam m³/s dan dalam satuan British adalah GPM atau CFM. Karena air adalah fluida yang tidak dapat dimampatkan, ada hubungan langsung antara debit pompa dan kecepatan aliran. Persamaan dituliskan:

$$Q = A_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2 \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

- Q : kapasitas/debit aliran [m³/s]
- A : luas penampang pipa 1 [m²]
- A₂ : luas penampang pipa 2 [m²]
- V₁ : kecepatan aliran 1 [m/s]
- V₂ : kecepatan aliran 2 [m/s]

Kapasitas dapat juga ditentukan dengan pembacaan water meter yang kemudian dibagi waktu tertentu sesuai dengan persamaan berikut:

$$Q = \Delta v / \Delta t$$

$$Q = (v_2 - v_1) / \Delta t \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

- v₂ : Volume akhir [m³]
- v₁ : Volume awal [m³]
- Δt : Selisih waktu [s]

BAB IV PENUTUP

A. Kesimpulan

Adapaun kesimpulan yang saya peroleh selama melaksanakan kegiatan KP (Kerja Praktek) di PDAM Tirtanadi IPA Martubung

1. Kecepatan filtrasi pada IPA Martubung 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 Martubung pada saat filtrasi sebesar 22 cm, nilai tersebut sudah memenuhi kriteria desain.
4. Volume tangki reservoir di IPA Martubung memenuhi kapasitas air yang akan didistribusikan ke pelanggan yang berada di Martubung dan sekitarnya.
5. Hasil analisis eksternal terhadap kualitas air minum menyatakan bahwa air minum dari IPA Martubung 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 Tirtanadi IPA Martubung. Saran yang diberikan penulis bukan lah sebuah keritikan melainkan pendapat yang bersifat membangun demi PDAM Tirtanadi IPA Martubung antara lain :

1. Pada IPA Martubung disarankan untuk mengurangi ketebalan media pasir pada unit filtrasi, atau memperbesar ukuran diameter media pasir agar *headloos* yang dihasilkan menjadi 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 Tirtanadi IPA Martubung dapat menjaga dan meningkatkan kualitas air minum yang diproduksi dan didistribusikan kepada konsumen



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

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



DAFTAR PUSTAKA

- L.Street, Victor. (1996). *Mekanika Fluida*. Jakarta : Penerbit Erlangga. Qasim, S.R, Motley, E.M & Zhu, G. (2000). *Water Works Engineering : Planning, Design, and operation*. London : Prentice-Hall.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengolahan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta : Kanisus.
- Dirjen Cipta Karya. (2004). *Modul Proyeksi Kebutuhan Air Dan Identifikasi Pola Fluktuasi Pemakaian Air*. Jakarta : Dinas Pekerjaan Umum.
- Dirjen Cipta Karya. (2004). *Modul Spesifikasi Unit Paket Instalasi Pengolahan Air*. Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum.
- Twort,C.Alan. Don D. Ratnayaka And Malcolm J.Brandt. (2006). *Water Supply Fifth Edition*. United Kingdom: Butterworth-Heinemann.
- BSN.(2008). *Spesifikasi Unit Paket Instalasi Pengolahan Air SNI 6773:2008*. Jakarta.
- BSN.(2008). *Tata Cara Perencanaan Unit Paket Instalasi Pengolahan Air SNI 6774:2008*. Jakarta.
- BSN.(2011). *Tata Cara Perencanaan Teknik Jaringan Distribusi Dan Unit Pelayanan Sistem Penyediaan Air Minum SNI 7509:2011*. Jakarta.
- Permenkes RI No.32/MenKes/Per/IX/2017 tentang "Persyaratan Kualitas Air Minum"
Jakarta : Departemen kesehatan RI.
- Pengolahanairbaku.blogspot.com/2011/06/proses-pengolahan-air-baku-menjadi-air.html.