

LAPORAN KERJA PRAKTIK

DI PERUMDA TIRTAWENING

(01 MARET – 28 MARET 2024)



**Dibuat untuk memenuhi persyaratan kurikulum Sarjana
pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Insan Cendekia Mandiri**

Oleh

Salwa Nur Khopipah

1621120002

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS INSAN CENDEKIA MANDIRI**

2024

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING DAN KEPALA
PROGRAM STUDI

LAPORAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK
DI PERUMDA TIRTAWENING KOTA BANDUNG
(01 Maret – 28 Maret 2024)


Nama / NIM

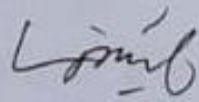
Salwa Nur Khopipah / 1621120002

Dosen Pembimbing
Kerja Praktik

Mengetahui / Menyetujui

Program Studi Teknik Kimia
Ketua

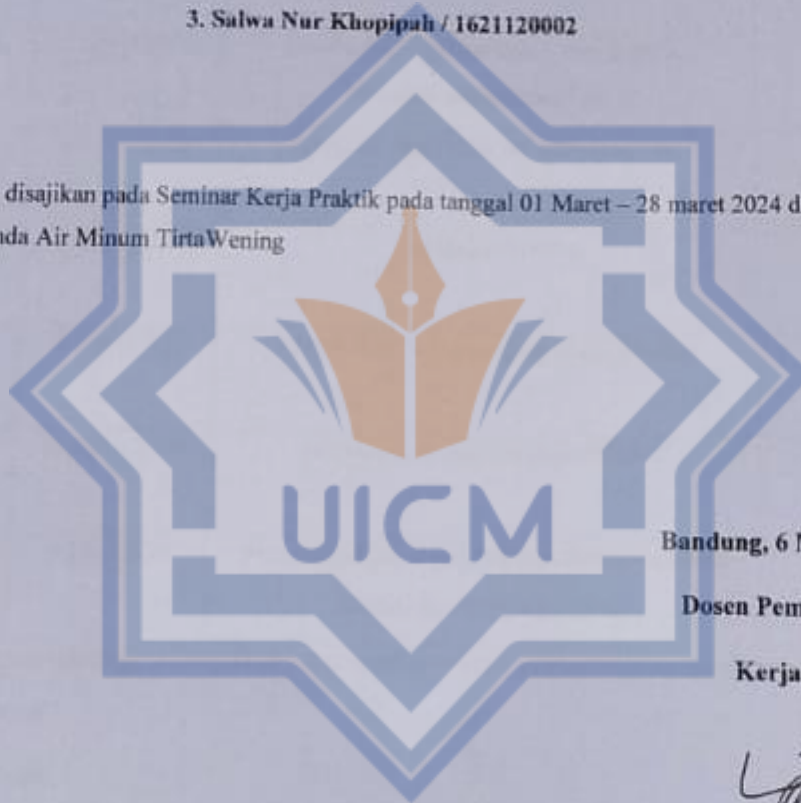

Lia Muliati, S.T.,M.
NIDN 0415077606


Lia Muliati, S.T.,M.T
NIDN 0415077606

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK
DI PERUMDA TIRTAWENING
(01 MARET – 28 MARET 2024)

Nama/NIM : 1. Alfi Aulia Ajilan / 1621120008
2. Rima Maelani / 1621120006
3. Salwa Nur Khopipah / 1621120002

Telah disajikan pada Seminar Kerja Praktik pada tanggal 01 Maret – 28 maret 2024 di
Perumda Air Minum TirtaWening



Bandung, 6 Mei 2024

Dosen Pembimbing
Kerja Praktik,

Lia Muliati S.T, M.T

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Setelah lulus kuliah setiap mahasiswa harus memiliki kesiapan dalam menghadapi profesionalisasi pekerjaan yang sesuai dengan bidang yang digelutinya. Akan tetapi banyak sekali hal yang menjadi hambatan bagi seseorang yang belum mengalami pengalaman kerja untuk terjun ke dunia pekerjaan, seperti halnya ilmu pengetahuan yang diperoleh di kampus bersifat statis, teori yang diperoleh belum tentu sama dengan praktik kerja di lapangan, dan keterbatasan waktu dan ruang yang mengakibatkan ilmu pengetahuan yang diperoleh masih terbatas, oleh karena itu universitas menetapkan mata kuliah kerja praktek agar para mahasiswa memperoleh ilmu pengetahuan yang tidak diberikan oleh kampus.

Melalui kegiatan kerja praktik ini mahasiswa Teknik Kimia dapat mengetahui penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi teknik kimia di lapangan. Tujuan kerja praktik bagi mahasiswa Teknik Kimia ialah memperoleh kesempatan untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh dalam perkuliahan untuk diterapkan di lapangan kerja khususnya di bidang sektor industri kimia, dengan harapan pengalaman kerja praktik yang diperoleh mahasiswa Teknik Kimia ini dapat menambah pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman yang tidak didapat langsung dalam perkuliahan.

Pengolahan Air (IPA) di Badak Singa Perumda Air Bersih Tirtawening dipilih sebagai tempat kerja praktik dikarenakan informasi data menyatakan Perumda Air Bersih Tirtawening merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa dan pelayanan publik yang berorientasi bisnis di pelayanan air bersih dan usaha – usaha lainnya untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat yang mencakup aspek sosial, kesehatan dan pelayanan umum di kota Bandung. Dan tentu saja dapat memberi keilmuan menyangkut tentang proses kimia dalam pengolahan air bersih.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari kerja praktek itu sendiri diantaranya:

1. Memenuhi syarat kelulusan pada program studi Teknik Kimia, Universitas Insan Cendekia Mandiri.

2. Memperoleh kesempatan untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh mahasiswa dalam perkuliahan untuk diterapkan di lapangan.
3. Membandingkan antara teori yang dipelajari mahasiswa di kampus dengan praktik kerja di lapangan.
4. Mahasiswa dapat memperdalam wawasan terhadap sistem kerja disiplin secara profesional.

Adapun manfaat kerja praktek ini sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran dunia kerja yang sebenarnya kepada mahasiswa.
2. Untuk menambah pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman yang tidak didapat langsung dalam perkuliahan.
3. Memperoleh pengalaman, pengamatan dan pengenalan visual secara langsung mengenai kondisi yang ada di lapangan.
4. Untuk menyiapkan tenaga kerja yang ahli dan siap pakai dalam bidang pelayanan masyarakat yaitu dibidang pengolahan air.

1.3. Ruang Lingkup

Ruang lingkup kerja praktik yang diambil adalah bagian produksi proses pengolahan unit 1 di bagian divisi analis pada IPA Badak Singa yang dimulai dari sumber air baku, intake, jalur transmisi, proses pengolahan IPA yang terdiri dari koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, disinfeksi, dan hasil olahan akan dialirkan menuju jalur distribusi atau reservoir.

1.4. Jadwal dan Tahapan KP

Waktu pelaksanaan kerja praktek ini dimulai pada tanggal 1 Maret 2024 dan berakhir pada 28 Maret 2024. Melakukan kerja praktek di Perumda TirtaWening Kota Babdung. Lokasi tempat kerja praktek ini bertempat di Jl. Badak Singa No. 10, Kelurahan Lebak Siliwangi, Kecamatan Coblong Kota Bandung 40132.

Jadwal Pelaksanaan Kerja Praktek dilaksanakan sebanyak 5 hari kerja mulai dari pukul 08.00 sampai 15.00 WIB dengan waktu istirahat 60 menit. Adapun tahapan kerja praktik ini diuraikan pada table dibawah ini:

Tabel 1.4 Tahapan pelaksanaan kerja praktik di Perumda Tirtawening

Pengajuan 7 – 10 November 2023	Pengiriman surat dan diterimanya surat oleh Direktur Utama
-----------------------------------	---

13 November 2023 surat sampai	Surat turun dan sampai pada Direktur Umum
6 Febuari 2024	Surat turun dan sampai di bagian SDM, lalu pengumpulan berkas mahasiswa serta pengajuan surat izin kerja praktik ke kesbangpol
16 – 19 Febuari 2024	Surat izin keluar dari kesbangpol lalu surat diberikan pada pihak perusahaan
Pelaksanaan 1 – 28 Maret 2024	Mulainya pelaksanaan kerja praktik di Perumda Tirtawening
1 – 30 April 2024	Pembuatan laporan



BAB II

KONDISI UMUM PERUSAHAAN

2.1 Gambaran Umum Perusahaan

Pada tahun ke tahun tingkat kenaikan jumlah penduduk di Kota Bandung cukup pesat, menyebabkan berbagai kebutuhan manusia terutama kebutuhan air bersih meningkat, maka tahun 1958 mulai dibangun pengolahan air yang berlokasi di Jalan Badak Singa yang kita ketahui sekarang dengan nama PDAM Tirtawening yang sumber air bakunya diambil dari sungai Cisangkuy dengan produksi rata – rata 850 liter/detik yang mulai berfungsi pada tahun 1960. Untuk mampu menyediakan air dalam jumlah besar PDAM Tirtawening terus meningkatkan pelayanan air untuk masyarakat Kota Bandung antara lain pemasangan pipa - pipa tertier dan sambungan rumah serta perakitan meteran air.

PDAM Tirtawening merupakan salah satu instansi dari Pemerintah Daerah yang memberikan pelayanan di bidang air bersih yang layak konsumsi di Kota Bandung. Layanan di bidang air bersih yang layak konsumsi merupakan hal yang paling dibutuhkan masyarakat diantara pelayanan - pelayanan yang disediakan oleh pemerintah, karena air bersih dan air minum yang layak konsumsi adalah kebutuhan pokok masyarakat. Adapun salah satu upaya yang ditempuh pemerintah daerah dalam hal ini adalah pelayanan yang baik terhadap masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air yang berkualitas baik dan bersih oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM).

Sesuai Peraturan Daerah Kota Bandung Nomor 15 Tahun 2009 PDAM Tirtawening Kota Bandung didirikan dengan maksud dan tujuan:

1. Menyelenggarakan usaha pengelolaan air minum dan air limbah bagi kepentingan umum dalam jumlah dan mutu yang memadai serta usaha lainnya di bidang air minum dan air limbah.
2. Memupuk keuntungan dan melaksanakan penugasan Pemerintah Daerah di bidang air minum dan air limbah dalam rangka menunjang pembangunan dengan menetapkan prinsip perusahaan.

Adapun Tugas pokok Perusahaan Daerah Air Minum Tirtawening Kota Bandung sesuai Peraturan Walikota Bandung Nomor 236 Tahun 2009 adalah bergerak di bidang pengelolaan air minum dan pengelolaan sarana air kotor di daerah, untuk meningkatkan

kesejahteraan masyarakat yang mencakup aspek ekonomi, sosial, kesehatan dan pelayanan umum.

2.2. Sejarah Perusahaan

Pada mulanya Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtawening Kota Bandung adalah milik Belanda yang didirikan pada tahun 1916 dengan nama Water Leiding Bedrijf (Perusahaan Air) yang dikelola oleh Technische Dienst Afleiding (DTA) dan disebut Dienst Afleiding A. Pada saat itu dengan luas 2150 Ha dan jumlah penduduk 70.000 jiwa, terdapat sumber air sebanyak 9 buah mata air dan tiap debit mencapai 130 liter/detik dan presentase pelayanan mencapai 80 % dari jumlah warga yang membutuhkan. Pada tahun 1940 terdapat sembilan mata air dan sebelas buah sumur artesis dengan tiap debit air mencapai 196 liter/detik.

Jumlah penduduk saat itu mencapai 240.000 jiwa dengan presentase pelayanan mencapai 40 %. Sejalan dengan adanya perluasan Kota Bandung dan penambahan penduduk yang cukup pesat. Oleh karena itu pada tahun 1958 mulai dibangun Pengolahan Air Minum yang berlokasi di Jalan Badak Singa dengan sumber air baku diambil dari Sungai Cisangkuy dengan produksi rata-rata 850 liter/detik yang mulai berfungsi pada tahun 1960.

Pada tahun 1960 Pengolahan Air Minum dengan sumber air baku yang sudah diambil dari Sungai Cisangkuy mulai berfungsi sehingga sumber air yang ada yaitu sepuluh buah mata air, sebelas buah sumur artesis dan pengolahan air Sungai Cisangkuy dengan debit air 1044 liter/detik, namun karena tingkat kenaikan jumlah penduduk yang cukup pesat, maka masih dirasakan kurangnya pelayanan air minum. Dengan wilayah Kota Bandung 8098 Ha dan jumlah penduduk sebanyak 960.000 jiwa, presentase pelayanan yang dicapai baru sekitar 25 % dari jumlah penduduk.

Pada tahun 1980 dengan telah selesainya studi kelayakan dan perencanaan detail pengembangan air Kota Bandung mulai dirasakan fisik pengembangan Asia (ADB) berupa loan sebesar 11,5 juta dollar AS (Loan 195-INOSF) dan kemudian ditambah lagi dengan loan 401 SF sebesar 8 juta dollar AS. Disamping itu diperoleh pula dana dari Pemerintah Pusat sebesar Rp 15,2 Milyar. Pada saat itu kondisi air minum Kota Bandung, yaitu dengan luas Kota 8098 Ha dan jumlah penduduk 1.400.000 jiwa terdapat sumber air sepuluh buah mata air, panjang pipa terpasang 484,884 km. Prioritas pelayanan 23,5 % dengan jumlah pelanggan 47.000 sambungan terpasang.

Hasil yang dicapai pada Proyek Tahap I yang dapat diselesaikan pada awal tahun 1982 meliputi:

1. Pembuatan 22 buah sumur produksi
2. Pembuatan 44 buah sumur observasi dan sumur pengetesan
3. Pembuatan tiga buah bak penampungan air, yaitu:
 - a. R.9 Cikutra berkapasitas 11.000 m³, melayani daerah Bandung Timur dengan debit 280 liter/detik.
 - b. R.10 Cipedes, berkapasitas 3.000 m³, melayani daerah Bandung Utara dengan debit 172 liter/detik.
 - c. R.11 Ledeng berkapasitas 3.000 m³, melayani daerah Bandung Barat dengan debit 172 liter/detik.
4. Pengadaan dan pemasangan pipa transmisi dan distribusi sepanjang 450 km, dengan diameter 80 m s/d 1000 m di seluruh daerah pelayanan (Bandung Utara, Timur, Tengah/Selatan dan Barat).
5. Pemasangan kran umum sebanyak 200 buah dan MCK 35 buah di daerah-daerah yang diperkirakan kurang mampu berlangganan dan/atau daerah yang belum memungkinkan untuk diberikan pelayanan langsung ke rumah-rumah.
6. Pengadaan 13.000 buah mata air. Walaupun secara umum Proyek Tahap I boleh dikatakan berhasil baik dalam sasaran peningkatan pelayanan air minum Kota Bandung maupun dalam pengembangannya. Hal ini dapat dilihat dengan meningkatnya jumlah langganan yang dapat dilayani oleh PDAM Kota Bandung yang saat itu mencapai 76.000 langganan aktif, namun walaupun demikian sasaran utama tidak tercapai, dari target prosentase pelayanan 61 % hanya bias terlayani sebesar 42 % saja, keadaan seperti ini disebabkan oleh peningkatan penduduk yang bertambah dengan pesat dan pemukiman yang harus dilayani air bersihnya terus berkembang.

Pada periode transisi ini dengan segala dana yang ada PDAM terus meningkatkan pelayanan air minum untuk masyarakat Kota Bandung antara lain pemasangan pipa-pipa tertier dan sambungan rumah serta perakitan meteran air, akan tetapi masih banyak calon pelanggan yang tidak terlayani. Oleh karena itu agar kebutuhan air minum Kota Bandung dapat terpenuhi, maka Proyek Tahap II harus segera terealisasi.

Rencana Proyek Air Minum Tahap II ini meliputi penambahan:

1. Sumber Air: Air tanah dalam/mata air/sungai Cikandung/Sungai Cigulung ditampung di Reservoir Pakar dan Pengembangan Pengolahan Sungai Cisangkuy.
2. Debit: + 1.200 liter/detik 3. Pelayanan : Target yang harus dicapai sampai akhir Pelita IV sebesar 75%
3. Pelanggan: 1.286.000 orang
4. Distribusi: Permintaan Air Bersih dari daerah diluar Wilayah Kota Bandung (550.000 orang).

Proyek Tahap II tersebut dilaksanakan oleh PDAM untuk melanjutkan Proyek Tahap I, dimana masyarakat masih banyak yang belum menikmati pelayanan air minum dan agar pada akhir target pelayanan air minum sebesar 75 % pada akhir PELITA IV dapat terlayani. Pada saat ini dengan jumlah penduduk Kota Bandung sebanyak 2.058.112 jiwa Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Bandung mempunyai jumlah pelanggan sebanyak 124.484 sambungan langganan. Dengan jumlah tersebut penduduk yang dapat dilayani sarana air bersih baru mencapai 60 % dari seluruh jumlah penduduk Kota Bandung. Kebutuhan air minumnya diperoleh dari penjernihan air Sungai Cisangkuy dan Sungai Cikapundung serta beberapa mata air dan sumur bor, yaitu air permukaan, mata air dan air tanah dengan total 2.400 l/detik.

Hingga pada tahun 2023 PDAM Tirtawening Kota Bandung menambah sebanyak 56.000 sambungan baru air bersih. Pekerjaan program ini sudah dimulai, aliran air bersih yang bisa dinikmati masyarakat memiliki debit 700 liter/per detik. Dengan jumlah itu, secara teori dapat memberikan layanan air bersih kepada total 56.000 pengguna PDAM. Pada tahap registrasi terbaru ini sudah lebih dari 250 masyarakat terdaftar sebagai pelanggan baru PDAM Tirtawening. Saat ini ada 4 zona pembangunan saluran air bersih PDAM untuk dinikmati setiap rumah warga. Zona yang meliputi Blok Gedebage tersebut memiliki batas wilayah di antaranya batas Utara perlintasan Jalan Soekarno Hatta Kota Bandung dan batas selatan wilayah Tol Cileunyi - Padalarang. Sementara batas barat wilayah Buahbatu dan batas timur wilayah.

2.2.1. Visi dan Misi PDAM Tirtawening Kota Bandung

a. Visi PDAM Tirtawening Kota Bandung

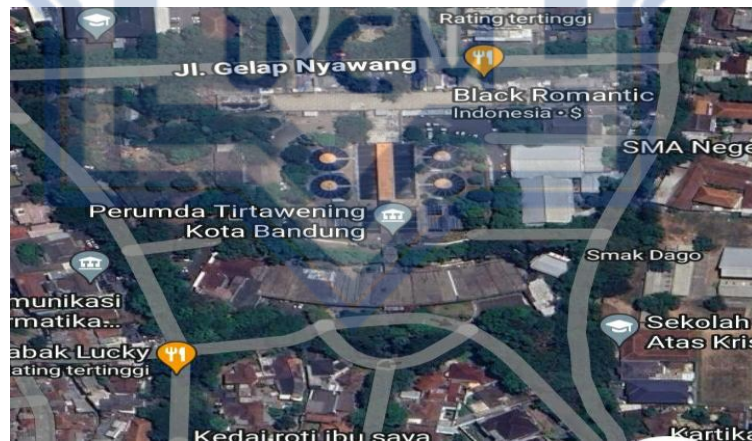
“Terwujudnya perusahaan umum daerah yang dicintai, dibanggakan, berdaya saing global dan berkelanjutan di 2026”.

b. Misi PDAM Tirtawening Kota Bandung

1. Menyelenggarakan usaha penyediaan air minum dan pengolahan air limbah bagi kepentingan umum dalam jumlah dan mutu yang memadai serta usaha lainnya dibidang air minum dan air limbah.
2. Memupuk keuntungan dan melaksanakan penugasan Pemerintahan Daerah dibidang air minum dan air limbah dalam menunjang pembangunan dengan menetapkan prinsip tata kelola perusahaan yang baik.
3. Menjalankan fungsi tanggung jawab sosial dan edukatif yang berkaitan dengan pelestarian lingkungan.

2.3. Lokasi Pabrik

Perumda Tirtawening Kota Bandung berpusat di Jl. Badak Singa No.10, Lb. Siliwangi, Kecamatan Coblong, Kota Bandung, Jawa Barat. Berikut adalah gambaran Perumda Tirtawening Kota Bandung pada aplikasi Google Earth.



Gambar 2.3 Lokasi Perusahaan

(Google earth, 2024)

2.4. Standar Organisasi Perusahaan PDAM Tirtawening

2.4.1. Sistem Keorganisasian Perusahaan PDAM Tirtawening

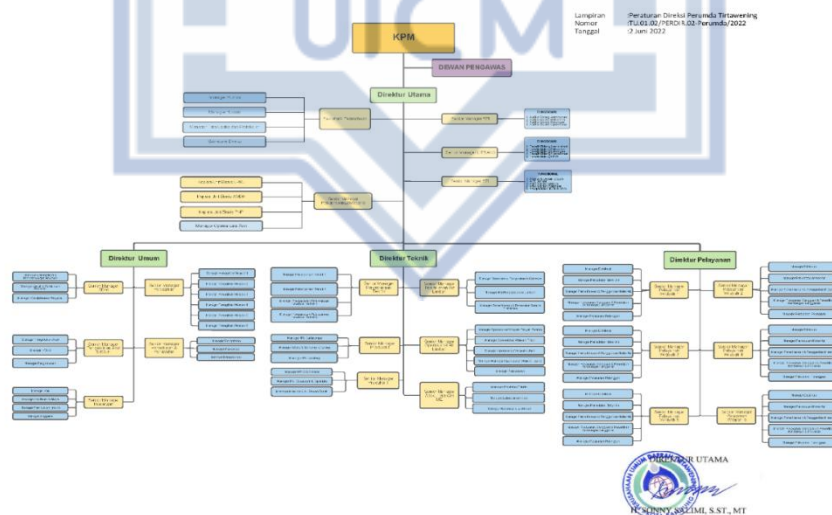
Perumda Tirtawening Kota Bandung memiliki 4 direksi dalam menjalankan perusahaan diantaranya Direktur Utama, Direktur Air Minum, Direktur Air Bersih dan Direktur Air Limbah.

Perumda Tirtawening dipimpin oleh komisaris yang diawasi oleh dewan pengawas serta membawahi direktur utama. Dalam menjalankan tugasnya direktur utama dibantu direktur teknik, direktur umum, dan direktur oprasional. Direktur teknik dibantu oleh manajer perencanaan teknik, manajer produksi, dan manajer distribusi ATR yang dibantu oleh supervisor senior.

2.4.2. Stuktur organisasi Perusahaan PDAM Tirtawening

Struktur organisasi perusahaan merupakan suatu gambaran yang menunjukkan suatu pekerjaan yang harus dilakukan oleh setiap bagian atau anggota. Struktur organisasi PDAM Tirtawening Kota Bandung meliputi unit pimpinan, unit pengawasan, unit pelaksanaan, unit Litbang.

Untuk gambaran yang lebih jelas dapat dilihat secara keseluruhan dalam struktur organisasi yang terdapat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.4 Struktur Organisasi Perusahaan

2.4.2.1. Wewenang dan tanggung jawab

Struktur Organisasi Khusus PDAM Tirtawening Kota Bandung Dalam struktur Organisasi Khusus ini, penulis ditempatkan di bagian unit pengolahan 1 tepatnya di bagian produksi. Penulis ditugaskan untuk pengambilan air baku, jartest, pengecekan turbidity, uji lumpur dan pengujian organik.

Uraian Tugas Struktur Organisasi PDAM Tirtawening Kota Bandung. Adapun tingkat dalam Struktur Organisasi Khusus PDAM Tirtawening bagian Produksi I, mempunyai tugas dan wewenang :

1. Membantu Direktur Air Bersih dalam bidang tugasnya.
2. Merencanakan, mengkoordinir dan mengawasi pelaksanaan tugas dari Seksi IPA Badak Singa, Seksi Sumur Bor dan Seksi Transmisi Cisangkuy dan Dago Bengkok
3. Mengarahkan dan mengontrol proses pengolahan air baku menjadi air minum sesuai dengan standar kualitas yang berlaku.
4. Mengarahkan upaya-upaya optimalisasi proses pengolahan air bersih.
5. Mengontrol debit air baku maupun air hasil produksi.

Bagian Produksi I terdiri dari:

1. Seksi IPA Badaksinga.
2. Seksi Sumur Bor.
3. Seksi Transmisi Cikalong.

2.4.3. Jumlah dan standar pendidikan karyawan

Berikut ini data pendidikan pengolahan IPA (Instalasi Pengolahan Air) Badaksinga khususnya pada bagian produksi unit pengolahan 1:

Table 2.4 Data pendidikan karyawan unit pengolahan 1

Jabatan	Jumlah Karyawan	Pendidikannya
Senior Manajer	1	Sarjana Teknik (SI)
Manajer	1	Sarjana Teknik (SI)
Staff	3	Sarjana Teknik (SI)
Supervisor	1	STM
Asisten Analis Kimia	1	STM

Pelaksana Harian Lab	1	SI
Ploegh	12	SI /SMK 1 Orang

2.5. Aturan Perusahaan

1. Dalam melaksanakan tugasnya dimulai dari direktur, kepala bagian umum dan keuangan, kepala bagian teknik dan produksi wajib untuk menerapkan prinsip koordinasi, integrasi dan sinkronisasi yang baik dalam lingkungan masing masing maupun dengan instansi lain sesuai dengan bidang tugasnya.
2. Pelaksanaan seluruh kegiatan seperti teknik oprasional, administrai dan keuangan berpedoman kepada anggaran pendapatan dan biaya perusahaan, kebijakan pemerintah serta peraturan yang berlaku.
3. Setiap pemimpin dalam lingkungan Perumda Tirtawening bertanggung jawab memimpin serta mengkoordinasikan bawahannya masing - masing untuk memberikan petunjuk dan bimbingan.
4. Setiap pemimpin diwajibkan mengikuti dan mematuhi petunjuk serta bertanggung jawab kepada atasan untuk menyampaikan laporan secara berkala dan tepat waktu.
5. Setiap laporan yang diterima oleh pemimpin dan bawahan wajib diolah untuk digunakan sebagai bahan menyusun laporan lebih lanjut dan untuk memberikan petunjuk kepada bawahan.
6. Setiap kepala substansi bagian wajib menyampaikan program kerja, rencana kebutuhan operasional dan uraian tugas masing – masing secara terpadu.

Berikut para pegawai yang bekerja di Perumda Tirtawening dibedakan menjadi 2 bagian, yaitu:

1. Pegawai NonShift

Hari: Senin – Jum'at

Pukul: 08.00 – 16.30

Istirahat: 12.00 – 13.00

2. Pegawai Shift

Karyawan yang bekerja terutama pada bagian – bagian yang memerlukan pengawasan selama 24 jam sehari, misalnya seperti bagian pengolahan, keamanan, rumah sakit dan laboratorium control kualitas. Jam kerja untuk karyawan karyawan ini dibagi atas 3 shift, yaitu:

Shift I : mulai pukul 08.00 – 16.30

Shift II : mulai pukul 16.30 – 08.00



BAB III

PROSES PRODUKSI

3.1 Air Bersih

Air merupakan kebutuhan pokok bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Air merupakan elemen penting untuk metabolisme organisme hidup selanjutnya. Rumus kimianya adalah H_2O , dan setiap molekul mengandung satu atom oksigen dan dua atom hidrogen yang dihubungkan melalui ikatan kovalen. Pada kondisi standar, yaitu tekanan 100 kPa (1 bar) dan suhu 273,15 K (0 °C), air tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau.

Air sebagian besar terdapat di laut (air asin) dan pada lapisan- lapisan es (di kutub dan puncak-puncak gunung), akan tetapi juga dapat hadir sebagai awan, hujan, sungai, muka air tawar, danau, uap air, dan lautan es. Air dalam objek - objek tersebut bergerak mengikuti suatu siklus air, yaitu: melalui penguapan, hujan, dan aliran air di atas permukaan tanah (*runoff*, meliputi mata air, sungai, muara) menuju laut. Air sering disebut sebagai *pelarut universal* karena air melarutkan banyak zat kimia. Air berada dalam kesetimbangan dinamis antara fase cair dan padat di bawah tekanan dan temperatur standar. Dalam bentuk ion, air dapat dideskripsikan sebagai sebuah ion hidrogen (H^+) yang berasosiasi (berikatan) dengan sebuah ion hidroksida (OH^-).

Table 3.1 sifat-sifat air

Nama sistematis	Air
Nama alternatif	aqua, dihidrogen monoksida, Hidrogen hidroksida
Rumus molekul	H_2O
Massa molar	18.0153 g/mol
Densitas dan fase	0.998 g/cm ³ (cairan pada 20 °C) 0.92 g/cm ³ (padatan)
Titik beku	0 °C (273.15 K) (32 °F)
Titik didih	100 °C (373.15 K) (212 °F)
Kalor jenis	4184 J/(kg·K) (cairan pada 20 °C)

Air bersih adalah salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam melakukan aktivitas mereka sehari-hari termasuk diantaranya adalah sanitasi. Air bersih pada mulanya tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Air bersih dan sehat bebas dari kontaminan mikroba dan bahan kimia. Kemurnian air ini dinilai berdasarkan sifat fisik, kimia, dan biologi.

Sumber air bersih

1. Sungai

Rata-rata lebih dari 40.000 kilometer kubik air segar diperoleh dari sungai-sungai di dunia.

2. Curah hujan

Dalam pemanfaatan hujan sebagai sumber dari air bersih, individu perorangan/berkelompok/ pemerintah biasanya membangun bendungan dan tandon air yang mahal untuk menyimpan air bersih di saat bulan-bulan musim kemarau dan untuk menekan kerusakan musibah banjir.

3. Air permukaan

Air permukaan adalah air yang berada di permukaan Bumi yang berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi tetapi berada di permukaan tanah. Kualitas air ini biasanya tergantung daerah sekitarnya di mana air itu berada.

4. Air bawah tanah

Air bawah tanah adalah air yang berasal dari hujan yang jatuh ke permukaan bumi yang kemudian mengalami penyerapan ke dalam tanah dan mengalami proses filtrasi alamiah. Yang termasuk sumber air jenis ini terdiri dari air sumur dangkal, sumur dalam dan mata air.

Standar air bersih diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus Per Aqua*, Dan Pemandian Umum.

Table 3.2 Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan

Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan			
No	Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu
1	Kekeruhan	NTU	25
2	Warna	TCU	20
3	Zat padat terlarut	mg/l	1000
4	Suhu	oC	suhu udara \pm 3
5	Rasa		tidak berasa
6	Bau		tidak berbau
7	pH		6,5 - 8,5

3.2 Spesifikasi Bahan Baku dan Bahan Pembantu Produksi

3.2.1 Air Baku

Air Baku adalah air sebagai bahan untuk diolah, yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan: Air minum, peternakan, industri, dll. Air baku air minum adalah air yang memenuhi syarat tertentu (keasaman, kandungan bakteri, bau dll), yang dapat langsung diminum dan atau diolah terlebih dahulu.



Gambar 3.1 bak intake (penampungan air baku)

Pemilihan sumber air baku untuk air minum –secara umum- harus mempertimbangkan dari sisi:

1. Kualitas,
2. Kuantitas
3. Kontinuitas.

Dalam penentuan pilihan sumber air baku, disamping pertimbangan seperti hal diatas, beberapa hal perlu dipertimbang juga antara lain:

1. Kemudahan pengambilan,
2. Jarak transmisi ke pelanggan/pemakai
3. Kemahalan konstruksi

3.2.2 Poly aluminium chloride (PAC)

Polialuminium klorida (PAC) adalah senyawa yang terdiri dari aluminium, klorida, dan polimer poliarilen glikol. PAC digunakan sebagai pengikat klorida yang efektif dan seringkali sebagai bahan pengolahan air yang efektif. PAC dapat digunakan dalam berbagai proses pengolahan air antara lain: Proses pengolahan air murni, proses pengolahan air limbah, proses pengolahan air industri.

Saat mengolah air bersih, PAC dapat digunakan untuk menghilangkan logam berat, bakteri, dan partikel lain di dalam air. PAC juga dapat digunakan untuk menghilangkan bau tidak sedap pada air, seperti amonia dan bau organik lainnya.

Dalam pengolahan air limbah dan pengolahan air industri, PAC dapat digunakan untuk mengikat zat terlarut dalam air, seperti logam berat, bakteri, dan partikel lain yang ada di dalam air. Selain itu, PAC juga dapat digunakan untuk mengurangi konsentrasi bahan kimia yang terlarut dalam air, seperti fosfat dan nitrogen.

Keuntungan dari penggunaan PAC dalam proses pengolahan air adalah:

1. Efektif dalam menghilangkan kontaminan dalam air
2. Dapat digunakan dalam berbagai jenis proses pengolahan air
3. Mudah didapat dan harganya terjangkau
4. Mudah dibuang setelah proses pengolahan air selesai

Namun penggunaan PAC dalam proses pengolahan air tetap merupakan metode yang paling efektif dan umum digunakan. Karena PAC dapat menghilangkan kotoran dalam air dengan cepat dan efektif. Selain itu, harga PAC yang relatif terjangkau dan mudah didapat menjadikannya pilihan tepat bagi banyak industri dan institusi yang membutuhkan proses pengolahan air.



Gambar 3.2 penyimpanan PAC

3.3 Proses Produksi

Pengolahan air adalah suatu proses yang bertujuan untuk menghilangkan zat dan partikel yang bersifat kimia, fisik, atau biologis yang dianggap berbahaya jika digunakan oleh masyarakat. Hasil dari pengolahan air ini adalah air bersih, dalam arti jernih, tidak berbau, tidak berwarna, dan aman digunakan.

Dalam mengolah air yang perlu diperhatikan tidak hanya kualitas airnya, tetapi juga sifat-sifat airnya agar tidak terjadi korosi yang dapat mengakibatkan kerusakan pada pipa. Air bersih tidak hanya dapat diperoleh secara alami, tetapi juga melalui proses pra-pemrosesan. Perusahaan atau organisasi yang melakukan pengolahan air ini berupaya untuk menghasilkan air bersih yang memenuhi standar kepatuhan.

Sumber air mentah, atau air yang tidak diolah, dapat mengandung bakteri penyebab penyakit, virus, bahan kimia, polutan, dan partikel berbahaya lainnya. Oleh karena itu, penting untuk melakukan langkah pengolahan air ini.

PERUMDA Tirtawening kota Bandung adalah salah satu Perusahaan pengolahan air bersih yang menggunakan bahan kimia PAC. Air yang diolah oleh bagian produksi 1 PERUMDA Tirtawening adalah air yang berasal dari air Sungai yang akan dijadikan air bersih.

3.3.1 Sumber Air Baku

Sumber air baku yang diolah oleh IPA (Instalasi Pengolahan Air) PERUMDA Tirtawening kota Bandung berasal dari Sungai Cisangkuy dengan debit air sekitar 600 liter/detik dan Sungai Dago Bengkong dengan debit air sekitar 1000 liter/detik yang dialirkan melalui pipa dengan kapasitas produksi sekitar 50 ton/hari yang

dialirkan melalui pipa distribusi. Dari sumber air baku yang dilairkan melalui pipa-pipa masuk ke bak intake atau bak penampungan air baku.



Gambar 3.3 bak intake (penampungan air baku)

Debit air yang dialirkan dari Sungai berubah-ubah tergantung dengan cuaca, saat hujan debit air akan lebih tinggi dan memiliki kekeruhan yang tinggi juga. Sedangkan saat cuaca panas debit air berkurang sehingga untuk mengantisipasi kekurangan air baku IPA (Instalasi Pengolahan Air) PERUMDA Tirtawening membuka jalur air baku dari Sungai Cikapundung.

3.3.2 Penambahan Zat Kimia

Air baku yang sudah di tampung pada bak penampungan akan dialirkan ke bak air baku campuran untuk selanjutnya masuk ke proses penambahan zat kimia. Penambahan zat kimia yang digunakan di IPA (Instalasi Pengolahan Air) PERUMDA Tirtawening adalah PAC (Poly Alumunium Chloride) dalam bentuk cairan yang dialirkan dari bak penyimpanan PAC menggunakan pompa dosing. PAC yang ditambahkan bertujuan untuk mengikat partikel-partikel kecil yang tersuspensi dalam air baku agar menjadi partikel yang lebih besar yang nantinya akan mengendap dan membentuk lumpur.

3.3.3 Screening

Air baku yang telah ditambahkan bahan kimia (PAC) kemudian air akan masuk ke bak screening untuk menyaring sampah dan kotoran yang berukuran besar alat yang digunakan disebut barsreen. Terdapat 2 barscreen di barat dan timur. Dari bak barscreen akan masuk ke 4 bak penampungan kecil di bagian barat dan timur. Pada

alat screening sampah yang berukuran besar akan tertahan di barscreen dan sampah akan diambil dengan garukan sampah besi.



Gambar 3.4 bak screening



Gambar 3.5 pembersihan bak screening

3.3.4 Accelerator – Sedimentasi

Accelerator merupakan bak sedimentasi rancangan Prancis yang dibangun pada tahun 1956 dan mulai beroperasi pada tahun 1959, berfungsi untuk memisahkan flok menggunakan pengendapan secara gravitasi dimana nantinya padatan akan mengendap dan terjebak didasar accelerator dan air akan mengalir menuju filter.



Gambar 3.6 bak Accelerator

Pendistribusian air baku dari bak penampung menuju ke 4 accelerator yang terletak di barat dan di timur dengan jumlah masing masing 2 accelerator dengan kapasitas 250 liter/detik. Accelerator yang ada di PDAM Tirtawening badak singa ini mempunyai dilengkapi dengan 6 pengaduk Bagian-bagian dari bak accelerator

- a. Inlet Tempat mendistribusikan aliran air secara merata pada bak
- b. Zona pengendapan air yang mengalir pelan secara horizontal ke arah outlet, dan terjadi pengendapan flok

- c. Ruang lumpur lumpur terakumulasi dan terjebak di area im sebelum diambil ke luar bak
- d. Outlet tempat dimana air mengalir meninggalkan bak accelerator menuju filter, brasanya berbentuk pelimpah

Pembersihan bak accelerator dengan turbidity normal bisanya dilakukan 3 kali per 24 jam sedangkan apabila turbidity mencapai 10.000 NTU penguraskan harus dilakukan lebih cepat kurang lebih setiap 2 jam sekali. Flok atau lumpur yang dibersihkan akan dibuang menuju Sungai cikapundung.

3.3.5 Flokulator- Sedimentasi

Air yang mengalir selain didistribusikan ke Accelerator juga distribusi menuju ke 4 flokulator yang berada di barat dan timur dengan masing masing 2 buah dengan kapasitas 240 liter/detik. Flokulator yang ada di PERUMDA Tirtawening badak singa ini mempunyai desain Belanda yang dibangun pada tahun 1989 dan mulai dioperasikan pada tahun 1992. Aliran air yang masuk diatur sehingga akan terjadi pengadukan secara hidrolis.



Gambar 3.7 bak sedimentasi



Gambar 3.8 bak flokulasi

Pengadukan hidrolis merupakan pengadukan yang memanfaatkan aliran air yang naik turun sebagai tenaga pengadukan, berupa energi gesek, potensial dan juga lompatan hidrolis yang dihasilkan dari suatu aliran hidrolis. Aliran untuk menghasilkan endapan lumpur haruslah aliran air yang relatif tenang. Pengadukan hidrolis untuk pengadukan lambat pada flokulasi ini menggunakan kanal bersekat (baffled channel).

Flokulasi kanal bersekat (baffled channel) ini memiliki 12 kanal dan 12 valve pengatur bukaan buangan dengan kedalaman 7 meter dan kantung lumpur dengan kapasitas 250 liter / detik. Aliran air setelah melalui 12 kanal tersebut akan mengalir

menuju plate setter sebagai kepingan pengendap, padatan yang masih terbawa dapat diendapkan di plate setter tersebut sehingga proses sedimentasinya akan berjalan lebih efektif. Pembersihan kanal dan plate setter dengan turbidity normal biasanya dilakukan setiap 8 jam sekali

3.3.6 Filter Lama

Filter lama merupakan filter desain Prancis berkapasitas 50 liter / detik yang berjumlah 20 bak filter (10 barat dan 10 timur) dengan Panjang 10 meter, lebar 4 meter, dan kedalaman 2 meter. Filter buatan Prancis ini merupakan filter yang terhubung dengan aliran air dari Accelerator. Air yang telah bersih dari lumpur akan masuk menuju filter lama dengan gaya gravitasi.



Gambar 3.8 bak filter lama

Gambar 3.9 bak penampungan filter lama

Filter tersebut menggunakan media pasir silika dan batu gravel dengan ketinggian masing masing 80 cm dan 20 cm sehingga total media filter adalah 1 meter. Air kemudian masuk ke pori-pori pasir silika dan batu gravel untuk menyaring sisa-sisa padatan yang tidak terendapkan saat sedimentasi, air kemudian mengalir ke bawah filter dengan gaya gravitasi dan mengalir meninggalkan filter menuju bak kelder kemudian dimasukkan kembali gas klorin sebelum dialirkan ke reservoir.

Pembersihan filter lama ini dilakukan apabila penyaringan air terlihat kurang efektif, pembersihan ini dilakukan dengan penyemprotan air bertekanan tinggi untuk dinding filter, dan backwash dimana filter tersebut akan dialirkan udara dari bawah pasir yang membentuk gelembung dipermukaan filter, sehingga kotoran akan naik dan tidak menempel dengan media filter. Setelah itu akan di alirkan air dari bawah sampai air memenuhi filter untuk mendorong kotoran keluar dan kemudian terbuang dari sisi sisi kolam filter, mengalir menuju Sungai cikapundung.

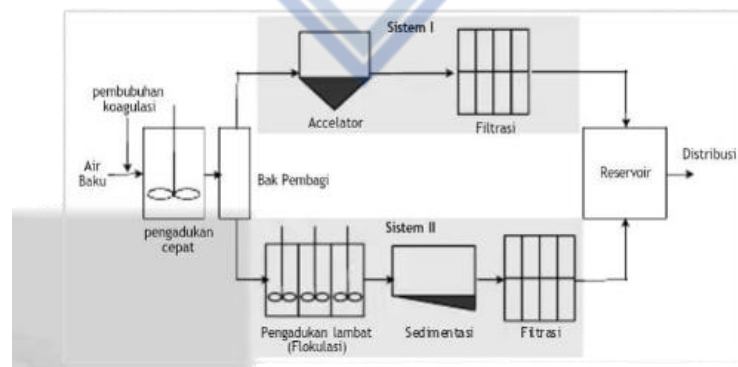
3.3.7 Filter Baru

Desain filter baru adalah buatan belanda yang berjumlah 8 bak filter (4 barat dan 4 timur) dengan panjang 10 meter, lebar 4 meter, dan kedalaman 4 meter. Air yang masuk menuju filter baru merupakan air dari aliran flokulator, dari plate setter air akan menuju ke filter baru dengan gaya gravitasi. Masuk dari pintu air yang digerakan dengan angin.

Media filter yang digunakan seperti filter lama yaitu pasir silika dan antrasit dimana ketinggian masing 90 cm dan 60 cm sehingga total media filter adalah 150 cm. Air kemudian masuk ke pori-pori media dan mengalir ke bawah filter meninggalkan bak filter menuju ke reservoir kecil dan kemudian ditambahkan kembali gas klorin sebelum dialirkan menuju reservoir besar.

Filter baru dibersihkan apabila pada permukaan kolam tidak ada lagi arus air yang terlihat, hal itu menandakan bahwa pori-pori dari media filter telah tertutup oleh kotoran dan perlu di bersihkan. Pembersihan di lakukan dengan penyemprotan air bertekanan tinggi dan dengan menguras air dari bak filter, kemudian dialirkan udara dari bawah media filter sehingga kotoran naik, setelah itu air akan di alirkan dari bawah media filter sampai memenuhi media filter dan dan mendorong kotoran ke aliran buangan. Setelah dirasa bersih air bak filtrasi akan di isi kembali dengan air dari hasil flokulator. Air dari proses backwash akan dialirkan ke Sungai Cikapundung.

3.4. Tata letak pabrik dan peralatan proses



3.5. Sistem pengendalian mutu laboratorium

Dari parameter air bersih PERMENKES No. 492/MENKES/IV/2010, PDAM Tirtaweing menjaga kualitas air tetap pada parameter tersebut dengan melakukan pemeriksaan secara berkala. Pemeriksaan tersebut berupa pemeriksaan kandungan zat organik, sisa klorin, kekeruhan, pH dan kualitas serta kuantitas PAC yang digunakan.

3.5.1. Pemeriksaan Kandungan Zat Organik

Pemeriksaan kandungan zat organik ini menggunakan metode titrasi dengan membandingkan sumber air baku dari Cisangkuy dan Dago Bengkok, air baku campuran, dengan air effluent (air bersih).

Cara Kerja:

1. Tambahkan larutan baku kalium permanganate 0,1N beberapa tetes kedalam sampel uji hingga terjadi warna merah muda.
2. Tambahkan 5 ml asam sulfat 8N bebas zat organik.
3. Masukkan 3 butir batu didih.
4. Panaskan diatas pemanas listrik yang telah dipanaskan pada 103-105°C, hingga mendidih selama 10 menit.
5. Tambahkan 10 ml larutan baku kalium permanganate 0,01N.
6. Panaskan hingga mendidih selama 10 menit.
7. Tambahkan 10 ml larutan baku asam oksalat 0,01N.
8. Titrass dengan larutan baku kalium pernsanganate 0.01N hingga warna merah mada
9. Catat ml pemakaian larutan baku kalium permanganate
10. Apabila pemakaian larutan baku kalum permanaganat lebih lebih dari 7 ml. ulangi pengujian dengan cara mengencurkan benda uji
11. Apabila perbedaan pemakaian larutan baku kalium permanganate secara duplo lebih dari 0,1 ml ulangi pengujian, apabila kurang atau sama dengan 0,1 ml rata-ratakan hasilnya untuk perhitungan nilai permanganatnya

Perhitungan

Mg-1. $KMnO_4$. $[(10-A) B-(0,1))x316]$

Keterangan

A ml larutan baku Kalium Permanganat yang digunakan dalam titrasi

B-kenormalan larutan Kalium Permanganat

3.5.2. Pemeriksaan kekeruhan air

Pemeriksaan kekeruhan air ini menggunakan alat bantu turbidity meter, dimana menguji mulai dari air baku, air proses (filter lama, Filter baru, Accelator, dan Flokulator), dan air bersih.

Cara kerja:

1. Hidupkan turbidity meter
2. Bersihkan dinding kaca tabung hingga bersih
3. Masukkan sampel yang akan di periksa ke dalam tabung kaca.
4. Tekan tombol "read"
5. Baca nilai kekeruhan pada layer display.

3.5.3. Pemeriksaan kuantitas PAC

PAC innggunakan metode e kabuk campuran (csangkry dan dago bengkok) dan kemudian di campokan dengan PAC dengan konsentrasi yang berbeda untuk menentukan Konsentras mana yang paling efektif

Cara Kerja

1. Ambil sempet kurang lebih 7 liter air baku
2. Cek dan catat tartsdity serta PH awal dari air sampel, kemudian tentukan rentang dosis yang akan dipakai
3. Sediakan 6 buah beaker glass dan maung ming disi 1000 ml air sampel
4. Masukkan beaker glass yang berisi sampel ke dalam jar test
5. Siapkan larutan PAC 1%, kemudian masukan ke dalam suntikan sesuai dosis
6. Nyalakan alat jar test lalu setting kecepatarn putaran 120 rpm selama 1 menit.
7. Hitung selama 5 detik lalu masukan dosis pada setiap beaker glass secara bersamaan.
8. Turunkan kecepatan putaran menjadi 50 rpm selama 5 menit
9. Lalu turunkan kecepatan putaran menjadi 20 rpm selama 5 menit.
10. Matikan alat jar test dan angkat pengaduk, catat dan perhatikan besar flok yang terbentuk dan kecepatan mengendapnya
11. Tunggu 15 menit kemudian ambil larutan jernih.
12. Lakukan analisa kekeruhan.
13. Tentukan dosis optimumnya.

3.5.4. Pemeriksaan kandungan lumpur

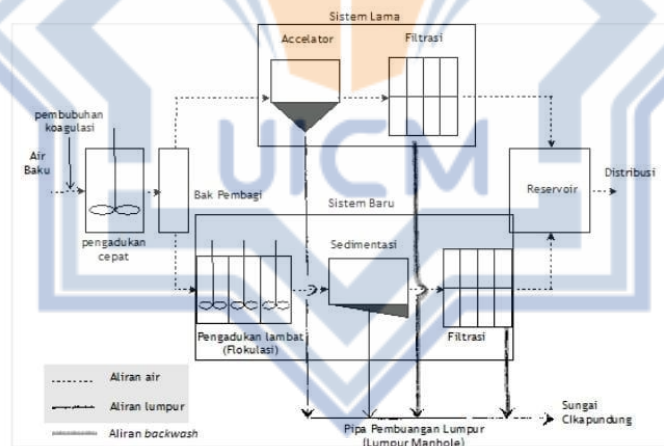
Pemeriksaan kandungan lumpur ini menggunakan Imhoff cone yang berprinsip pada pemisahan zat padatan dengan mengendapkan zat padatan tersebut per satuan waktu. Dari pemeriksaan ini, akan terukur berapa jarak waktu yang dibutuhkan untuk membersihkan bak sedimentasi tersebut.

Cara kerja:

1. Ambil sampel kurang lebih 1000 ml lumpur sedimentasi
2. Siapkan Imhoff cone
3. Aduk sampel lumpur
4. Masukkan ke dalam Imhoff cone
5. Catat pengendapan tiap 5 menit sekali

3.6. Pengolahan limbah pabrik

Tabel 3.6 Gambar pengolahan limbah pabrik



Saat ini, lumpur IPA Badak Singa berasal dari hasil proses sedimentasi, air pencucian unit filtrasi, dan air pencucian unit-unit pengolahan air minum. Seluruh residu tersebut dibuang langsung ke Sungai Cikapundung melalui saluran pipa secara gravitasi.

BAB IV

TUGAS KHUSUS

4.1.Latar Belakang dan Masalah

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan dasar yang diperlukan dalam kehidupan. Hampir setiap kegiatan yang dilakukan masyarakat membutuhkan air bersih, mulai dari minum, mandi, memasak, mencuci, dan aktivitas-aktivitas lainnya. Kebutuhan air bersih terus meningkat dari waktu ke waktu. Hal ini tidak hanya disebabkan oleh pertumbuhan penduduk, tetapi air juga digunakan dalam industri dan kebutuhan yang lain. Menurut kegunaannya, air dibedakan menjadi empat golongan, yaitu air yang digunakan untuk air minum secara langsung (tanpa harus diolah terlebih dulu), air baku yang diolah sebagai air minum dan kebutuhan rumah tangga, air untuk keperluan perikanan dan peternakan, dan air untuk keperluan pertanian sekaligus usaha perkotaan, industri, dan pembangkit listrik. Oleh karena itu air bersih merupakan elemen yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, pemenuhan kebutuhan air bersih untuk setiap orang menjadi hal yang amat penting.

Air permukaan sebagai sumber air baku, pada saat ini masih menjadi pilihan instalasi pengolahan air minum PDAM. Walaupun dari segi kualitas air, merupakan yang terburuk dibandingkan dengan sumber air baku lainnya. Namun dari segi kuantitas dan kontinuitas masih tersedia dalam jumlah banyak dibandingkan dengan ke 3 (tiga) sumber air baku yang lain. Walaupun demikian, untuk menghasilkan air permukaan ini menjadi air minum, diperlukan instalasi pengolahan agar air dapat diminum sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Persoalannya adalah kualitas air permukaan sekarang ini cenderung menurun, baik karena adanya limbah cair yang berupa limbah domestik maupun limbah industri, serta sampah.

Air tidak dapat langsung digunakan sebagai air bersih atau air minum, memerlukan proses pengolahan terlebih dahulu sebelum digunakan. Air baku diolah untuk memenuhi standar air bersih atau air minum. Pengolahan air bersih dapat dilakukan dengan pengolahan yang sangat sederhana hingga pengolahan yang rumit, tergantung pada tingkat pencemaran dari air tersebut. Semakin banyak jenis kontaminan maka semakin

dibutuhkan teknologi untuk mengolah air tersebut agar dapat digunakan sebagai air bersih. Salah satu sistem pengolahan air minum adalah filtrasi. Cara filtrasi digunakan untuk memisahkan zat-zat yang kelutannya berbeda. Filtrasi diperlukan untuk menyempurnakan penurunan kadar kontaminan seperti bakteri, warna, rasa, bau, kesadahan, besi, aluminium, zat organik, nitrit, nitrat, sulfat, chlorida dan zink sehingga diperoleh air bersih yang memenuhi standar kualitas air bersih.

Berdasarkan pengamatan di lapangan yang dilakukan di PERUMDA Tirtawening Kota Bandung terdapat perbedaan kualitas air bersih yang di hasilkan dari 2 jenis filtrasi yang digunakan yaitu filtrasi lama yang menggunakan desain Prancis dan filtrasi baru yang menggunakan desain Belanda. Perbedaan kualitas produk air bersih yang di hasilkan dari filter lama dan filter baru cukup jauh. Produk air bersih yang di hasilkan dari filter lama lebih bagus dibandingkan produk yang di hasilkan dari filter baru. Faktor kualitas air baku sangat mempengaruhi dalam kualitas pengolahan air bersih di PERUMDA Tirtawening adalah turbidity atau kekeruhan air bersih yang di hasilkan. Adanya permasalahan perbedaan kualitas air dari 2 jenis filter dibutuhkannya suatu kajian.

4.1. Landasan Teori

4.1.1. Filtrasi

Filtrasi adalah pemisahan koloid atau partikel padat dari fluida dengan menggunakan media penyaringan atau saringan. Air yang mengandung suatu padatan atau koloid dilewatkan pada media saring dengan ukuran pori-pori yang lebih kecil dari ukuran suatu padatan tersebut. Filtrasi adalah suatu proses pemisahan zat padat dari fluida (gas maupun cair) yang membawanya menggunakan suatu medium berpori atau bahan berpori lain untuk menghilangkan sebanyak mungkin zat padat halus yang tersuspensi dan koloid.(Jannah, 2021).

Di PERUMDA Tirta wening menggunakan 2 jenis filter yaitu :

1. Filter lama

Filter lama merupakan filter desain Prancis berkapasitas 50 liter / detik yang berjumlah 20 bak filter (10 barat dan 10 timur) dengan Panjang 10 meter, lebar 4 meter, dan kedalaman 2 meter. Filter buatan Prancis ini merupakan filter yang terhubung dengan aliran air dari Accelerator. Air yang telah bersih dari lumpur akan masuk menuju filter lama dengan gaya gravitasi Filter tersebut menggunakan media pasir silika dan batu gravel dengan ketinggian masing masing 80 cm dan 20 cm sehingga total media filter adalah 1 meter. Air

kemudian masuk ke pori-pori pasir silika dan batu gravel untuk menyaring sisa-sisa padatan yang tidak terendapkan saat sedimentasi, air kemudian mengalir ke bawah filter dengan gaya gravitasi dan mengalir meninggalkan filter menuju bak kelder kemudian dimasukkan kembali gas klorin sebelum dialirkan ke reservoir

2. Filter baru

Desain filter baru adalah buatan belanda yang berjumlah 8 bak filter (4 barat dan 4 timur) dengan panjang 10 meter, lebar 4 meter, dan kedalaman 4 meter. Air yang masuk menuju filter baru merupakan air dari aliran flokulator, dari plate setter air akan menuju ke filter baru dengan gaya gravitasi. Masuk dari pintu air yang digerakan dengan angin. Media filter yang digunakan seperti filter lama yaitu pasir silika dan antrasit dimana ketinggian masing 90 cm dan 60 cm sehingga total media filter adalah 150 cm. Air kemudian masuk ke pori-pori media dan mengalir ke bawah filter meninggalkan bak filter menuju ke reservoir kecil dan kemudian ditambahkan kembali gas klorin sebelum dialirkan menuju reservoir besar.

Pada proses filtrasi ini produk yang di hasilkan oleh 2 filter ini cukup terlihat perbedaannya dilihat dengan standarisasi kekeruhan atau turbidity.

4.1.2. Media filter

1. Pasir silika

Pasir silika adalah jenis pasir *sand filter* yang terdiri dari berbagai butiran kecil mineral silikondioksida yang paling umum digunakan untuk kebutuhan konstruksi, industri, rumah tangga, pengolahan limbah, dan pengolahan air.

Sebab, pasir ini memiliki struktur pori-pori yang dapat menyaring partikel kecil dalam air keruh. Sehingga, kegunaan pasir silika memiliki sejumlah keunggulan sebagai media penyaring, seperti kemampuan penyaringan yang unggul, efisiensi yang tinggi, dan kapasitas penyaringan yang besar.

Selain itu, pasir ini juga memiliki ketahanan jangka panjang dan kemudahan dalam proses perawatan. Bahkan, pasir silika tahan terhadap panas, tahan terhadap tekanan, dan ketahanan terhadap abrasi. Sehingga, pasir silika menjadi pilihan yang optimal dalam pengolahan air berskala kecil maupun besar.

2. Batu gravel

Gravel merupakan media support (penyangga) dalam sistem filtrasi. Fungsi media filter Gravel ialah menurunkan kekeruhan, suspended solid, penyumbatan oleh algae dan mampu mereduksi suspensi dan koloid. Gravel adalah salah satu media filter air yang berbentuk seperti silica sand dengan ukuran partikel lebih besar dan bisa dikombinasikan dengan media filter lainnya sebagai multi media filter.

3. Antrasit

Antrasit merupakan salah satu jenis batubara yang merupakan batubara dengan kandungan karbon tertinggi, yaitu lebih dari 95% beratnya. Seperti kebanyakan mineral, antrasit terbentuk selama jutaan tahun dari lapisan tumbuhan yang diendapkan, dikombinasikan dengan tekanan dan suhu.

Filtrasi lapisan dalam adalah metode yang cepat dan sangat efisien untuk menghilangkan partikel kecil dari cairan, dan bekerja sangat baik dengan Air. Metode dispersi partikel dalam cairan dan air ini umum dilakukan di berbagai industri dan khususnya industri pemurnian sipil yang berkaitan dengan pemurnian air dan air limbah. Salah satu alasan utama penggunaan antrasit adalah karena antrasit memberikan perbaikan yang dapat diandalkan dalam ekstraksi kekeruhan, sebagian besar karena kemampuannya menahan padatan secara efektif.

4.1.3. Sumber air baku

Air baku adalah air yang menjadi bahan baku utama air olahan untuk kegunaan tertentu. Kegunaan air baku terbesar adalah untuk air minum. Dalam PP Nomor 16 tahun 2005 tentang Sistem Penyediaan Air Minum, air baku air minum dapat dari sumber air permukaan, cekungan air tanah, dan atau air hujan yang memenuhi baku mutu tertentu. Sungai, Danau, dan Waduk adalah sumber air baku yang cukup andal karena kapasitasnya yang besar dan kontinuitasnya yang terjaga. Sebagian besar sumber air baku untuk air minum di Indonesia saat ini berasal dari air permukaan itu. Hampir semua sungai besar, danau, dan waduk di Pulau Jawa Telah dimanfaatkan untuk sumber air baku untuk air minum. Sungai yang digunakan untuk sumber air baku di PERUMDA Tirtawening adalah Sungai Cikapundung, Sungai Dago Bengkok dan Sungai Cisangkuy.

4.1.4. Turbidity

Kekeruhan diukur dengan menggunakan peralatan optik khusus di laboratorium atau di lapangan. Cahaya diarahkan melewati sampel air, dan jumlah cahaya tersebar diukur. Unit pengukuran disebut Nephelometric Turbidity Unit (NTU), atau satuan kekeruhan lainnya (seperti FAU, FNU, dll). Semakin besar hamburan cahaya, maka semakin tinggi kekeruhan. Nilai kekeruhan rendah menunjukkan tinggi kejernihan air; nilai yang tinggi menunjukkan kejernihan air yang rendah. Turbidimeter adalah instrumen yang digunakan untuk mengukur tingkat kekeruhan. Pada alat turbidimeter ada dua metode yang digunakan sebagai acuan untuk mengukur kekeruhan, yaitu International Standardization Organization Method 7027 (ISO Method 7027) atau Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Method 2130B. (The United States Environmental Protection Agency (USEPA) Method 180.1 untuk kekeruhan. Metode tersebut didasarkan pada metode yang withering sering digunakan oleh badan regulasi. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi meliputi parameter fisik, biologi, dan kimia yang dapat berupa parameter wajib dan parameter tambahan. Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi tersebut digunakan untuk pemeliharaan kebersihan perorangan seperti mandi dan sikat gigi, serta untuk keperluan cuci bahan pangan, peralatan makan, dan pakaian. Selain itu Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi dapat digunakan sebagai air baku air minum (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2017).

No	Parameter wajib	unit	Standar baku mutu (kadar maksimum)
1.	Kekeruhan	NTU	25
2.	Rasa	-	Tidak berasa
3.	Bau	-	Tidak berbau

Table 4.1 Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi

4.2. Metodologi

Pengamatan ini dilakukan di IPA (Instalasi Pengolahan Air) Perumda Tirtawening dengan metode pengujian turbidity atau kekeruhan produk dari filter lama dan filter baru dengan membandingkan efektivitas hasil dari filter lama dan filter baru dengan parameter kekeruhan.

Pengujian pertama dilakukan pada air bersih yang dihasilkan dari filter lama sebanyak 1000 liter/hari yang dibagi ke dalam 20 bak filter pada bagian kiri dan kanan dengan masing-masing 10 bak filter. Pada pengujian filter lama ini kita akan mengambil sampel air bersih dari filter lama sebanyak 20 sampel sesuai jumlah bak filter lama ke dalam botol sampel yang telah di bilas dengan air lalu sampel diuji ke laboratorium untuk pengujian turbidity. Untuk pengujian kedua yaitu pengujian air bersih yang dihasilkan dari filter baru sebanyak 1000 liter/hari yang dibagi menjadi 4 bak filter pada bagian kiri dan kanan dengan masing-masing 4 bak filter. Pada pengambilan sampel filter baru sama seperti filter lama dengan jumlah sampel sesuai jumlah bak filter lama yaitu 8 sampel yang selanjutnya diuji ke laboratorium untuk di cek turbidity.

4.3. Hasil dan Pembahasan

Tabel 4.2 Hasil uji turbidity filter lama

Filter Lama									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.42	2.39	2.4	2.93	1.94	3.13	2.44	3.14	2.8	3.14
1.82	1.81	2.05	1.62	3.72	2.16	2.57	1.91	2.14	1.7
1.61	0.88	0.83	0.86	2.65	0.76	1.18	0.75	0.84	0.86
1.84	2.79	0.95	1.33	2.36	1.39	2.96	1.08	2.11	1.46
1.29	1.29	1.43	1.02	1.16	1.15	0.98	0.88	1.02	0.95
3.85	1.3	0.53	1.15	2.82	1.28	1.2	1.33	1.28	0.43
1.7	1.11	0.93	1.39	0.33	1.53	0.87	1.27	0.84	0.4
1.29	1.59	0.11	0.61	1.45	2.81	1.66	0.78	1.96	1.87
1.05	0.77	0.82	1.19	0.83	0.79	0.88	1.07	0.78	0.83
1.25	0.91	0.73	1.04	0.94	0.85	0.87	0.77	0.74	0.65

Dari hasil diatas dapat dilihat bahwa hasil filter lama hasilnya bagus karena tidak ada yang lebih dari 3 NTU dan bisa disebut optimum karena turbidity air bersih atau effluent sekitar 2 NTU. Karena pada filter lama hasil turbidity menghasilkan hasil yang optimum. Karna data dihasi;kan terlalu banyak maka dipilihlah penyederhanaan data

Tabel 4.3 Hasil uji turbidity filter baru

Filter baru			
1	2	3	4
2.31	2.43	3.14	2.94
2.05	7.02	2.77	4.69
8.27	9.24	12.9	6.41
1.23	8.64	2.59	5.39
1.82	8.37	4.2	7.53
1.47	6.68	2.8	6.57
2.34	4.17	3.38	6.07
2.15	3.95	4.08	5.97
1.29	10.5	2.27	6.83
3.11	7.18	6.71	4.45

Berdasarkan dua tabel diatas dapat dilihat kualitas air diperoleh dari filter lama dan filter baru memiliki perbedaan yang cukup terlihat dari hasil filter lama kualitas air bersih berdasarkan parameter turbidity lebih bagus dibandingkan dengan hasil air bersih dari filter baru karena masih banyak hasil yang memiliki turbidity yang cukup besar yaitu lebih dari 3 NTU sedangkan Filter lama lebih efektif untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang lbh tinggi yaitu kurang dari 3 NTU.

Dari data diatas dapat dilihat efektivitas filter lama lebih bagus dibandingkan filter baru dan itu dipengaruhi oleh berbagai factor seperti :

1. Jumlah bak filter yang berbeda dan desain yang berbeda, jika filter lama menggunakan bak filter sebanyak 20 bak dan menggunakan desain Prancis di mana pada proses pengolahannya hanya mengandalkan gravitasi bumi untuk mengalir pada filter. Sedangkan pada filter baru menggunakan 8 bak dan menggunakan desain Belanda dimana pada prosesnya memanfaatkan gaya hidrolis dari air.
2. Jumlah produksi 1000 liter/hari untuk dua filter yang berbeda yang berarti untuk filter lama yang memiliki 20 bak filter hanya memfilter air sebanyak 100 liter pada masing-masing bak filternya. Sedangkan pada filter baru hanya menggunakan 8 bak filter yang memfilter air sebanyak 125 liter pada masing-masing bak filternya.

4.4. Kesimpulan dan Saran

4.4.1. Kesimpulan

Pada IPA (instalasi pengolahan air) PERUMDA Tirtawening kota Bandung menggunakan 2 filter yang memiliki desain yang berbeda dan mempunyai efektivitas yang berbeda dengan hasil produk yang berbeda. Dari hasil data yang diperoleh menunjukkan bahwa efektivitas filter lama lebih bagus daripada filter baru dilihat dari turbidity yang dihasilkan setelah pengujian sampel masing-masing filter secara berkala. Banyak factor yang mempengaruhi hasil dari 2 filter yang digunakan seperti perbedaan jumlah bak dan jumlah air yang diproses pada masing-masing bak serta perbedaan lapisan filter antara 2 filter tersebut.

4.4.2. Saran

Dapat meningkatkan keselamatan kerja dan keefektifan waktu kerja



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Pada IPA (instalasi pengolahan air) PERUMDA Titawening menggunakan 2 jenis filter yaitu filter lama dan filter baru. Berdasarkan hasil pengujian sampel air dapat disimpulkan bahwa filter lama lebih efisien daripada filter baru terhadap produk yang di hasilkan yang di lihat dari parameter turbidity.

5.2. Saran

Dapat meningkatkan keselamatan kerja di area kerja.

