

# ANALISIS PENGOLAHAN AIR BERSIH PADA WTP PDAM PRAPATAN KOTA BALIKPAPAN

Martheana Kencanawati<sup>1</sup>, Mustakim<sup>2</sup>  
Program Studi Teknik Sipil Universitas Balikpapan  
Email : martheanakencawati@gmail.com

## ABSTRAK

Air merupakan kebutuhan hidup yang sangat vital bagi kehidupan semua makhluk hidup. Seiring dengan perkembangan peradaban dan pertumbuhan penduduk, pencemaran dan pengotoran terhadap air juga bertambah. Padahal kualitas air tersebut merupakan hal yang sangat penting karena berhubungan dengan kesehatan manusia. Untuk itu dibutuhkan suatu pengolahan air yang tepat agar kualitas air minum dan air bersih dapat terpenuhi. Teknik bahasan ini dititik beratkan pada proses pengolahan air bersih mulai dari air baku yang diambil dari sumur bor sehingga menjadi air bersih yang dapat dipergunakan oleh pelanggan. Tujuan utama penulisan laporan ini untuk mengetahui bagaimana proses pengolahan air bersih pada PDAM IPA Prapatan. Dari hasil pengamatan diperoleh : 1. Pengambilan air baku diambil dari sumur dalam (bor) sebanyak 2 sumur. 2. Air dialirkan ke *cooling tower* lalu dialirkan ke bak koagulan untuk proses pencampuran bahan kimia. 3. Kemudian dialirkan ke bak DAF dimana akan terjadinya proses flokulasi dan flotasi yang membentuk *floc*. 4. Proses filtrasi yang dilakukan pada filter untuk menyaring kotoran-kotoran kecil yang terdapat pada air. 5. Penyimpanan air hasil pengolahan di reservoir. 6. Pendistribusian air ke pelanggan. Proses pengolahan air bersih pada PDAM Prapatan mengikuti standar yang ditetapkan pada PERMENKES RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010.

*Kata kunci : Pengolahan, Proses Air Bersih*

## ABSTRACT

*Water is a necessity of life that is vital for all living things. Along with the development of civilization and population growth, pollution and fouling of the water also increased. Though the water quality is very important because it deals with human health. That requires a proper water treatment so that the quality of drinking water and clean water can be met. This discussion techniques emphasis on water treatment processes ranging from raw water taken from wells drilled that into clean water that can be used by customers. The main purpose of this report to find out how clean the water treatment process at PDAM IPA Prapatan. From observations obtained: 1. Intake of raw water taken from deep wells (drilling) as much as 2 wells. 2. The water supplied to the cooling tower basin and then poured into a coagulant for mixing chemicals. 3. Then DAF poured into tubs where the occurrence of flocculation and flotation processes that form the *floc*. 4. The filtration process is done on a filter to filter out smaller impurities contained in the water. 5. Water storage processing results in reservoir. 6. The distribution of water to customers. Water treatment process at the taps Prapatan follow the standards set out in PERMENKES No. 492/Menkes/PER/IV/2010.*

*Keywords: Processing, Process Water.*

## 1. PENDAHULUAN

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan yang sangat mendasar bagi manusia karena diperlukan terus-menerus dalam kegiatan sehari-harinya untuk bertahan hidup. Oleh karena itu, manusia memerlukan sumber air bersih yang diperoleh dari air tanah maupun air permukaan. Namun tidak semua air baku dapat digunakan manusia untuk

memenuhi kebutuhan air minum, hanya air baku yang memenuhi persyaratan kualitas air minum yang dapat digunakan untuk air minum (Meidhitasari, 2007). Pemantauan terhadap kualitas air minum merupakan salah satu hal penting yang menjadi sasaran untuk memenuhi kesehatan di suatu Negara (Ince dan Howard, 1999).

Air tanah merupakan salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan tersebut, tetapi mempunyai keterbatasan baik secara kualitas maupun kuantitas. Selain itu, pengambilan air tanah secara berlebihan tanpa mempertimbangkan kesetimbangan air tanah akan memberikan dampak lain seperti penurunan air tanah, dan lain-lain.

Pengelolaan pelayanan air bersih untuk kebutuhan masyarakat Kota Balikpapan dilaksanakan oleh PDAM Kota Balikpapan yang merupakan perusahaan milik pemerintah Kota Balikpapan. Sama dengan PDAM di kota-kota lain di Indonesia, PDAM kota Balikpapan juga mempunyai masalah yang sama yaitu tingkat pelayanan (*coverage level*) yang rendah dan tingkat kehilangan air (*uncounted water*) yang tinggi.

Dari uraian-uraian yang telah dipaparkan diatas terdapat beberapa permasalahan sebagai berikut

- a. Bagaimana proses dan operasi pengolahan air bersih pada WTP PDAM prapatan Kota Balikpapan.
- b. Bagaimana penilaian kinerja pengolahan air bersih pada WTP PDAM Prapatan Kota Balikpapan.

Tujuan Penelitian pengolahan air bersih adalah :

- a. Untuk mengetahui proses dan operasi pengolahan air bersih pada WTP PDAM prapatan Kota Balikpapan.
- b. Untuk mengetahui penilaian kinerja pengolahan air bersih pada WTP PDAM Prapatan Kota Balikpapan.

Penelitian ini mempunyai manfaat sebagai berikut :

- a. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih di daerah perkotaan perlu dibangun sebuah pengolahan air bersih yang dikelola oleh Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yaitu Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) di Kota Balikpapan.

- b. Pengelolaan air bersih di Kota Balikpapan saat ini ditangani oleh PDAM Tirta Manggar.
- c. Memberikan rekomendasi upaya peningkatan pengolahan air bersih pada Instalasi IPA III PDAM prapatan untuk menyediakan air minum ataupun air bersih dimana air baku berasal dari sumur bor. Instalasi inilah yang bertugas untuk menyediakan air bersih dan mendistribusikannya kepada masyarakat sebagai konsumen di Kota Balikpapan.

Batasan penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Tidak Membahas secara khusus tentang aspek-aspek penentu pengembangan dan pengolahan sektor air Bersih.
- b. Tidak membahas grafik bahan kimia dan kekeruhan.
- c. Dalam pengolahan ini pengambilan air baku sudah ditetapkan berasal dari sumur bor.
- d. Tidak membuat secara khusus tentang penggambaran sistem pengolahan air bersih.
- e. Tidak membahas secara khusus tentang analisis curah hujan.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Air**

Air adalah sarana utama untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat Karena air merupakan media penularan penyakit, disamping itu juga pertambahan jumlah penduduk di dunia ini yang semakin bertambah jumlahnya sehingga menambah aktivitas kehidupan yang mau tidak mau menambah pencemaran air yang pada hakikatnya dibutuhkan (Sutrisno, 2000).

### **2.2. Penelitian Terdahulu**

Penelitian yang berkenaan dengan Analisis Pengolahan Air Bersih adalah, dilakukan oleh Hendri Yatno (2009), dengan judul Perencanaan Pengolahan Air Bersih Kecamatan Perbaungan. Berdasarkan hasil penelitian tersebut,

Hendri Yatno (2009) membuktikan bahwa Kapasitas pengolahan air bersih yang direncanakan adalah 150 l/det.

Penelitian lain yang berkenaan dengan Analisis Pengolahan Air Bersih juga dilakukan oleh Hafni (2012), dengan judul Pengolahan Air Bersih pada PDAM Padang. Dari penelitian oleh Hafni, menyatakan bahwa dalam proses pengolahan air minum dilakukan beberapa tahapan, yaitu : proses penyaringan air, proses pengendapan lumpur dan kotoran, proses klarifikasi (koagulasi, flokulasi, dan sedimentasi), proses penyaringan (*sand filter*), proses desinfeksi (penambahan kapur dan kaporit).

Penelitian oleh Budi Astuti (2010) dengan judul Evaluasi dan Optimalisasi Instalasi Pengolahan Air Bersih (IPA) PDAM Klaten Daerah Pelayanan Kota Klaten. Dari penelitian oleh Budi Astuti, bahwa Berdasarkan hasil evaluasi dan analisis terhadap unit IPA PDAM Klaten menggunakan sumber air baku yang berasal dari 2 mata air dan satu sumur dalam, yaitu Mata Air Geneng dengan debit produksi 50 l/dt

Air bersifat sebagai universal solvent (pelarut berbagai macam zat) oleh karena itu air sangat mudah tercemar oleh kondisi lingkungannya. Air dapat tercemar oleh berbagai kontaminan antara lain padatan tersuspensi, minyak, logam berat, detergen, padatan terlarut dan sebagainya. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa air di alam harus melewati tahap pengolahan terlebih dahulu sebelum digunakan untuk keperluan tertentu.

Pada umumnya pengolahan air (air tanah/permukaan) dilakukan dengan penambahan bahan-bahan kimia tertentu (koagulan, pengatur pH, dan disinfektan) ke dalam air, dilanjutkan dengan sedimentasi (pengendapan) atau flotasi (pengapungan) lumpur dan filtrasi (penyaringan) melalui media pasir.

Dengan cara tersebut diharapkan dapat memenuhi standard kualitas air bersih sesuai dengan yang dipersyaratkan oleh Pemerintah untuk dikonsumsi masyarakat.

### 2.2.1 Siklus Hidrologi

Siklus Hidrologi adalah suatu proses yang berkaitan, dimana air diangkut dari lautan ke atmosfer (udara), ke darat dan kembali lagi ke laut. Siklus Hidrologi mempunyai tahapan, yakni : Evaporasi, Transpirasi, Kondensasi, Presipitasi, *Run Off*, Perkolasi, Air Tanah dan Air Permukaan.

- a. Evaporasi adalah proses perubahan air dari bentuk cairan menjadi uap (penguapan) yang terjadi pada permukaan bumi dan laut.
- b. Transpirasi adalah Proses penguapan air ke atmosfer oleh tumbuh-tumbuhan dan tanaman hidup.
- c. Kondensasi adalah adalah proses pembekuan atau pelembaban uap air diawan yang mendingin menjadi butir-butir air.
- d. Presipitasi adalah adalah proses jatuhnya air dari atmosfer ke permukaan bumi sebagai hujan, embun, es atau salju.
- e. *Run Off* adalah adalah proses mengalirnya air di permukaan tanah.
- f. Perkolasi adalah adalah proses perembesan air kedalam lapisan tanah yang berjalan sangat perlahan secara alamiah (infiltrasi).
- g. Air Tanah adalah adalah air yang terkumpul dan mengalir dalam lapisan tanah jenuh air secara alamiah.
- h. Air Permukaan adalah adalah air yang mengalir dan terkumpul diatas permukaan tanah sebagai sungai atau danau.

### 2.2.2 Sumber-Sumber Air

Sumber air merupakan salah satu komponen yang ada pada suatu sistem penyediaan air bersih, karena tanpa sumber air maka suatu sistem penyediaan air bersih tidak akan berfungsi (Sutrisno,

2000). Macam-macam sumber air yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air bersih sebagai berikut:

1. Air laut.
2. Air hujan.
3. Air Permukaan.
  - a. Air rawa/danau.
  - b. Air sungai.
  - c. Air tanah.

**Tabel 1.** Sumber-sumber air baku.

No	Sumber	Karakteristik
1	Air tanah	Dapat dipercaya, suhu konstan, polusi rendah, terbatas.
1.1	Sumur bor	Lebih dalam, lebih dapat diharapkan kurang terkontaminasi, tidak terlalu mahal.
2.	Air permukaan	Sering kali tak dapat dipercaya, suhu bervariasi, sering terpolusi.
2.1	Sungai	Sering kali keruh dan terpolusi.
2.2	Danau	Kekeruhan rendah, jarang tersedia.
2.3	Reservoar	Mahal, kualitasnya bervariasi, pertumbuhan ganggan menjadi masalah.
3	Air hujan	Airnya lunak, tak terkontaminasi, tak dapat dipercaya, sulit penyimpanannya.
3.1	Penampungan	penyimpanan air hujan Dapat terpolusi oleh aliran air hujan permukaan tanah

Sumber: Al-Layla, 1978

## 2.3. Air Bersih

### 2.3.1 Hubungan Air Dengan Kesehatan

Air murni adalah air yang tidak mempunyai rasa, warna dan bau, yang terdiri dari hidrogen dan oksigen ( $H_2O$ ), karena air merupakan larutan yang hampir-hampir bersifat universal, maka zat-zat yang paling alamiah maupun buatan manusia hingga tingkat tertentu terlarut didalamnya.

### 2.3.2. Standar Kualitas Air Bersih

Di Indonesia terdapat di dalam peraturan pemerintah Menteri Kesehatan R.I no.492/MENKES/PER/IV/2010 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air.

### 2.3.3. Kebutuhan Air Bersih

Sumber air bersih untuk kebutuhan hidup sehari-hari secara umum harus memenuhi standar kuantitas dan kualitas.

#### 1. Ditinjau dari segi kuantitas.

Air termasuk dalam sumber alam yang dapat diperbarui, karena secara terus menerus dipulihkan melalui siklus hidrologi yang berlangsung.

#### 2. Ditinjau dari segi kualitas (mutu) air.

- a. Iklim meliputi curah hujan dan temperatur.
- b. Litologi yaitu jenis tanah dan batuan dimana air akan melarutkan unsur-unsur padat dalam batuan tersebut.
- c. Waktu yaitu semakin lama air tanah itu tinggal disuatu tempat akan semakin banyak unsur yang terlarut.
- d. Aktivitas manusia yaitu kepadatan penduduk berpengaruh negatif terhadap air tanah.

### 2.3.4. Standar Kualitas Fisik Air Bersih

Satuan yang paling umum digunakan untuk menetapkan konsentrasi pencemar yang terdapat dalam air adalah miligram per liter (mg/l), yang sama dengan gram per meter kubik ( $gr/m^3$ ).

Dalam hal ini kelima unsur tersebut besar sekali pengaruhnya terhadap kesehatan masyarakat yang memakainya.

- a. Suhu.

- b. Warna.
- c. Bau dan rasa.
- d. Kekeruhan(*turbidity*)

### 2.3.5. Standar Kualitas Kimia Air Bersih

Dari daftar standar kualitas air bersih dapat dilihat bahwa adanya unsur-unsur yang tercantum dalam standar kualitas kimia dari air bersih. Dalam peraturan menteri kesehatan R.I. No.492/MENKES/PER/IV/2010, tercantum dalam bermacam-macam unsur standar kualitas kimia air bersih.

Adapun tinjauan secara rinci terdapat setiap unsur yang tercantum persyaratan kualitas kimia air minum dibawah ini akan memberikan gambaran yang sedikit lebih jelas tentang sifat pengaruh unsur-unsur tersebut didalam air, sumber dari unsur dan akibat yang dapat ditimbulkan apabila konsentrasi adanya unsur-unsur tersebut dalam air melebihi standar yang telah ditetapkan, seperti :

- a. Derajat Keasaman (pH).
- b. Jumlah Zat Padat (*Total Solid*).
- c. Zat Organik.
- d. CO<sub>2</sub> Agresi.
- e. Kesadahan Total (*total hardness*).
- f. Calcium (Ca).

### 2.3.6 Standar Kualitas Bakteriologis Air Bersih

Parameter bakteriologi yang terpenting dalam air adalah kandungan koliform. Air yang memenuhi syarat untuk diminum adalah jika tidak mengandung koliform tersebut. Jika nilai BOD tinggi, keadaan seperti ini merupakan indikasi tingginya zat organik yang dapat diuraikan oleh bakteri dalam air.

1. Colli Air minum tidak boleh mengandung bakteri-bakteri penyakit (patogen) sama sekali tidak boleh mengandung bakteri coli melebihi batas-batas yang telah ditentukan yaitu 1 coli/100 ml air (Sutrisno, 1991).
2. COD (*Chemical Oxygen Demand*) yaitu suatu uji yang menentukan

jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bahan oksidan misalnya kalium dikromat untuk mengoksidasi bahan-bahan organik yang terdapat dalam air (Nurdijanto, 2000).

3. BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) adalah jumlah zat terlarut yang dibutuhkan oleh organisme hidup untuk memecah bahan-bahan buangan didalam air (Nurdijanto, 2000).

Semakin tercemarnya air harga COD dan BOD semakin tinggi, sebaliknya bila nilai COD dan BOD rendah maka kandungan zat organik dalam air rendah. Jadi jika pada pemeriksaan air minum tersebut tidak terdapat bakteri ecoli maka air dapat digunakan sebagai air bersih.

### 2.4. Sistem Pengolahan Air Bersih

Air baku yang berasal dari sumbernya yaitu air hujan, air dalam tanah atau air permukaan mempunyai kekeruhan yang berubah-ubah dan dapat tercemar oleh zat-zat kimia dan organisme penyebab penyakit. oleh karena itu diperlukan suatu pengolahan untuk menghilangkan kekeruhan, zat-zat kimia dan organisme tersebut sehingga memenuhi persyaratan air minum.

Salah satunya di IPA Prapatan memiliki kapasitas produksi maksimal 50 liter/detik. namun dikarenakan kebutuhan konsumen yang tidak mencapai 50 liter/detik, maka IPA Prapatan hanya memiliki kapasitas 75% dari total produksi, yang menyebabkan keterbatasan dalam pendistribusian air bersih. Namun dalam hal ini dilakukan penggiliran air bersih yang dilakukan pada malam hari dengan menutup sebagian *valve* pipa distribusi agar dapat mendistribusikan air bersih ke wilayah yang pada siang hari air tidak dapat mengalir. Sumber air baku IPA Prapatan berasal dari 2 sumur dalam yang memiliki debit ±50 liter/detik. Pengolahan air baku menggunakan sistem DAF (*dissolved Air Flotation*). Dengan proses air dialirkan ke *cooling tower*,

masuk ke koagulasi dengan sistem terjunan berjumlah 2 bak, ke bak flokulasi dengan sistem aliran ke atas dan ke bawah berjumlah 3 bak, dan setiap bak terdiri 4 kompartmen, masuk ke bak flotasi (pengapungan flok) berjumlah 3 bak, masuk ke filter dengan sistem filter bertekanan dengan jumlah 3 bak dan ditampung di reservoir dengan 2 bak kapasitas  $\pm 275 \text{ m}^3$ . Air bersih di distribusikan dengan 3 pompa distribusi yang memiliki kapasitas  $2 \times 25 \text{ L/detik}$ , dan  $1 \times 12.5 \text{ L/detik}$ .

Air bersih dialirkan menuju resevoir dan siap didistribusikan setelah melewati tahap desinfeksi. Dosis penambahan bahan kimia yang digunakan sesuai dengan karakteristik air baku itu sendiri.

#### **2.4.1 Sistem Distribusi dan Sistem Pengaliran Air Bersih**

##### **2.4.1.1 Sistem Distribusi Air Bersih**

Sistem distribusi adalah sistem yang langsung berhubungan dengan konsumen, yang mempunyai fungsi pokok mendistribusikan air yang telah memenuhi syarat ke seluruh daerah pelayanan.

Metode Distribusi Air

- a. Air dapat disuplai kepada konsumen dengan *gravity*, *pumping* atau kombinasi keduanya
- b. *Gravitational Flow*
- c. Ketika sumber air (seperti danau, atau *impounded reservoir*) dengan ketinggian tertentu dan dengan tekanan yang diinginkan akan dapat juga sampai ke konsumen.

##### **2.4.1.2 Sistem Pengaliran Air Bersih**

Untuk mendistribusikan air bersih kepada konsumen dengan kuantitas, kualitas dan tekanan yang cukup memerlukan sistem perpipaan yang baik, reservoir, pompa dan dan peralatan yang lain.

- a. Cara Gravitasi.

Cara pengaliran gravitasi digunakan apabila elevasi sumber air mempunyai perbedaan cukup besar dengan elevasi

daerah pelayanan, sehingga tekanan yang diperlukan dapat dipertahankan.

- b. Cara Pemompaan.

Pada cara ini pompa digunakan untuk meningkatkan tekanan yang diperlukan untuk mendistribusikan air dari reservoir distribusi ke konsumen.

- c. Cara Gabungan.

Pada cara gabungan, reservoir digunakan untuk mempertahankan tekanan yang diperlukan selama periode pemakaian tinggi dan pada kondisi darurat.

### **3. METODE PENELITIAN**

Metodologi adalah suatu proses, prinsip dan prosedur yang digunakan untuk mendekati masalah dalam mencari jawaban.

#### **3.1. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan pada skripsi ini adalah penelitian Analisis Pengolahan Air Bersih pada IPA PDAM Prapatan Kota Balikpapan. Data dengan parameter-parameter yang disyaratkan kemudian menentukan total tingkat air bersih.

#### **3.2. Obyek Penelitian**

Yang dimaksud obyek penelitian adalah hal yang menjadi sasaran penelitian. Obyek penelitian dalam tulisan ini meliputi analisis pengolahan air bersih di Kota Balikpapan khususnya IPA PDAM Prapatan.

#### **3.3 Pengumpulan Data**

Instrumen yang dipakai dalam penelitian ini adalah berupa data dan alat uji lab dari PDAM Prapatan kota Balikpapan.

- a. Alat uji kekeruhan (turbidimeter).
- b. Alat Uji pH (*Magnetic stirrer* dan ph meter).
- c. Alat uji konsentrasi Soda Ash (Burret otomatis, *Erlenmeyer glass*).
- d. Alat uji konsentrasi dan bahan kimia Kaporit (*Erlenmeyer glass*, Burret skala dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , KI, Amilum, thio sulfat).

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Gambaran Umum

#### 4.1.1 Deskripsi Tempat Penelitian

Balikpapan adalah salah satu kota di Provinsi Kalimantan Timur, Indonesia. Kota ini memiliki luas wilayah 946 km<sup>2</sup> dan berpenduduk sebanyak 601.392 jiwa. Letak Astronomis Balikpapan berada antara 1,0 LS - 1,5 LS dan 116,5 BT - 117,5 dengan luas sekitar 50.330,57 Ha atau sekitar 503,3 Km<sup>2</sup>.

IPA Prapatan terletak di wilayah Prapatan dalam Kecamatan Balikpapan Kota yang mempunyai luas wilayah sekitar 58,04 Ha. yang meliputi Batas-batas wilayah adalah sebagai berikut :

Sebelah Utara : Kelurahan Karang Jati.  
 Sebelah Timur : Selat Makassar.  
 Sebelah Barat : Kelurahan Telaga sari.  
 Sebelah Selatan : Teluk Balikpapan.

Komposisi penduduk berdasarkan jenis kelamin antara laki-laki dan perempuan yang ada di wilayah Prapatan (laki-laki= 7.743 jiwa, perempuan = 7.159 jiwa), total penduduk wilayah Prapatan = 14.902 jiwa yang terdiri dari 5.167 KK, yang tergabung dalam 38 RT di wilayah Prapatan.

#### 4.1.2 Kebutuhan Air Bersih Menurut Jumlah Penduduk

Setiap wilayah atau daerah tentunya memiliki jumlah penduduk yang berbeda-beda, ada yang memiliki jumlah penduduk yang relatif padat dan ada pula yang memiliki jumlah penduduk yang relatif sedikit.

Untuk pelanggan di wilayah Prapatan sendiri terdiri dari (prapatan = 1097 pelanggan, prapatan serobong = 225 pelanggan, prapatan kemendur 287 pelanggan, prapatan dalam = 1114 pelanggan).

**Tabel 4.1.2** Kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah penduduknya

Fasilitas	Kebutuhan Air Bersih
<b>I. KELOMPOK (K1.A)</b>	
Sosial Umum	0,1 liter/detik
Sosial Khusus	5,15 liter/detik
Tangki	0,0000009 liter/detik
<b>KELOMPOK (K1.B)</b>	
Sosial khusus	0,12 liter/detik
Rumah Tangga	0,07 liter/detik
Inst. Pemerintah	0,07 liter/detik
<b>II. KELOMPOK (K2)</b>	
Rumah Tangga	19,33 liter/detik
Niaga Kecil	0,02 liter/detik
Industri Kecil	0,0001 liter/detik
<b>III. KELOMPOK (K3)</b>	
Rumah Tangga	5,67 liter/detik
Niaga Besar	0,01 liter/detik
<b>IV. KELOMPOK (K4)</b>	
Niaga Besar	0,83 liter/detik
Industri Besar	0,0002 liter/detik
Khusus/Pelabuhan	0,01 liter/detik
<b>TOTAL</b>	<b>31,38 liter/detik</b>

Sumber : hasil olahan

Rumus mencari kebutuhan air yaitu:

$$Q_{md} = \text{Jumlah penduduk} \times q$$

Dimana :

$$Q_{md} = \text{Kebutuhan Air (liter/hari)}$$

$$q = \text{Konsumsi air (liter/orang/hari)}$$

Kebutuhan air bersih

$$\begin{aligned} Q_{md} &= \text{jumlah pelanggan} \times q \text{ (liter/hari)} \\ &= 2723 \times 1,004 \text{ liter/hari} \\ &= 2,733.892 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} q &= \frac{\text{Total distribusi}}{\text{Total konsumen}} = \frac{2735}{2723} \\ &= 1,004 \text{ m}^3/\text{hari} = 1,004 \text{ liter/hari} \\ \text{Perhari} &= 2735 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perjam} \frac{2735}{24} &= 113 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 113 \times \frac{1000}{3600} \\ &= 31.38 \text{ L/detik.} \end{aligned}$$

### IV.1.3. Data Primer ( Data Parameter )

Pengolahan air bersih ialah unit Instalasi Pengolahan Air (IPA) yang berfungsi untuk memisahkan partikel-partikel padat tersuspensi dan koloid dalam kandungan air baku sehingga menghasilkan air bersih yang layak untuk dikonsumsi.

Dari data yang di dapat, kualitas air yang akan diolah adalah sebagai berikut:

**Tabel IV.1.3.** parameter air

Parameter	Masalah kualitas	Pengolahan	Kesimpulan
Bau	Bau tanah	saringan karbon aktif	Dapat dipakai bila percobaan pengolahan berhasil
	Bau besi	Aerasi + saringan pasir lambat atau aerasi + saringan karbon aktif	Bisa dipakai dengan pengolahan
	Bau sulur	Aerasi	Dapat dipakai bila percobaan pengolahan berhasil
	Bau lain	Tergantung jenis bau	Dapat dipakai jika percobaan pengolahan berhasil
Rasa	Rasa asin/pavau	Aerasi + saringan karbon aktif	Tergantung kadar Cl dan pendapat masyarakat
	Rasa besi	Aerasi + saringan pasir lambat atau aerasi + saringan karbon aktif	Bisa dipakai dengan pengolahan
	Rasa tanah tanpa kekeruhan	Saringan karbon aktif	Mungkin bisa dipakai dengan pengolahan
	Rasa lain	Tergantung jenis rasa	Tidak dapat dipakai
Kekeruhan	Kekeruhan sedang, coklat dari lumpur	Saringan pasir lambat	Bisa dipakai bila dengan pengolahan
	Kekeruhan tinggi, coklat dari lumpur	Pembubuhan PAC + saringan pasir lambat	Bisa dipakai bila dengan pengolahan, dengan biaya relatif besar
	Putih	Pembubuhan PAC	Dapat dipakai bila percobaan pengolahan berhasil
Warna	Agak kuning sesudah air sebentar di ember	Aerasi + saringan pasir lambat atau aerasi + saringan karbon aktif	Dapat dipakai bila percobaan pengolahan berhasil
	Coklat tanpa kekeruhan	saringan karbon aktif	Dapat dipakai jika percobaan pengolahan berhasil
	Coklat bersama dengan kekeruhan	saringan karbon aktif	Sama dengan kekeruhan
	Putih	pembubuhan PAC	Tidak bisa dipakai kecuali percobaan pengolahan berhasil
Lain	Tergantung jenis warna	Tidak bisa dipakai kecuali percobaan pengolahan berhasil	

Sumber : laboratorium PDAM Balikpapan

Dapat dilihat dari tabel IV.1.3 bahwa kualitas air bersih sangat jauh dari standart baku mutu air minum yang dianjurkan air sungai yang belum diproses tingkat kekeruhannya agak tinggi, kekeruhan akan mengurangi kejernihan air yang disebabkan oleh pencemar-pencemar yang ada di dalam air yang disebabkan oleh lempung, lanau partikel-partikel tanah dan pencemar-pencemar koloid lainnya. Maka dari itu air baku yang berasal dari sungai tersebut perlu diolah agar layak untuk dikonsumsi sebagai air bersih melalui media saringan karbon aktif (saringan untuk memperbesar luas permukaan)

aerasi(penambahan oksigen kedalam air) dan PAC (*Poly Aluminium Chloride*).

### IV.1.4 Data Sekunder

#### IV.1.4.1 Data perhitungan debit airbaku perhari

Berdasarkan debit air baku perhari dihitung berdasarkan hitungan per jam selama 24 jam, adapun operasi pompa sumur berdasarkan data pada sumur no 1 operasi selama 24 jam sedangkan operasi sumur no 2 operasi selama 10 jam. Kapasitas sumur no 1 dan 2 apabila beroperasi bersamaan menghasilkan debit 50 l/detik. Untuk total air baku selama 24 jam menghasilkan 2942 m<sup>3</sup> air baku, debit dihitung berdasarkan hasil pengurangan selama 24 jam dari jam 08.00 ke 08.00.

#### IV.1.4.2 Data perhitungan air distribusi perhari

Hasil data air distribusi berdasarkan hitungan debit air resevoir perhari dihitung berdasarkan hitungan perjam selama 24 jam, pengoperasian berdasarkan 2 pompa distribusi dengan kapasitas 2 × 25 L/detik. untuk total air distribusi selama 24 jam menghasilkan 2735 m<sup>3</sup> air distribusi yang didistribusikan ke pelanggan, debit dihitung berdasarkan hasil pengurangan 24 jam dari jam 08.00 ke 09.00, untuk counter debit dihitung setiap perjam dengan tekanan bermacam-macam.

### IV.1.5 Prinsip Pengolahan

Partikel - partikel padat tersuspensi dan koloid atau pseudokoloid dalam air baku yang secara alami sulit mengendap akan diubah menjadi partikel-partikel yang lebih besar yang disebut floc yang memiliki berat jenis yang lebih berat dan ukuran partikel yang lebih besar sehingga lebih mudah dipisahkan dari air dan mengendap.

#### IV.1.5.1 Pengolahan Tahap Pertama

Pengolahan tahap pertama meliputi 3 tahap, yaitu klorinasi awal, koagulasi dan flokulasi. Hal ini bertujuan untuk

menghilangkan partikel-partikel padat tersuspensi dan koloid yang terkandung dalam air.

#### a. Koagulasi

Koagulasi, proses destabilisasi koloid dengan penambahan koagulan melalui pengadukan cepat hingga terbentuk mikrofluk. Parameter yang mempengaruhi proses koagulasi ialah:

1. Kandungan partikel koloidal dalam air terutama partikel yang berasal dari tumbuh-tumbuhan.
2. Zat-zat organik dalam air.
3. pH air
4. Intensitas pengadukan
5. Karakteristik koagulan, dosis dan konsentrasi pada unit proses ini diperlukan pengadukan dengan putaran tinggi untuk menyatukan koagulan secara merata didalam air baku.

Pengadukan dapat dilakukan secara hidrolis, mekanis maupun pneumatis. Secara umum koagulasi berfungsi untuk :

1. Mengurangi kekeruhan akibat adanya partikel koloid anorganik maupun organik.
2. Mengurangi warna akibat oleh partikel koloid di dalam air.
3. Mengurangi bakteri-bakteri patogen, alga dan organisme plankton yang lain.
4. Mengurangi rasa dan bau akibat partikel koloid dalam air. Dosis bahan kimia ditentukan pada saat proses awal dan selanjutnya diatur selama pengoperasian IPA merupakan penyesuaian dari hasil jar-test air baku.

Bahan-bahan koagulasi yang biasa digunakan dalam pengolahan air adalah:

1. Garam yang gugusannya aluminium sulfat seperti:
  - a. Aluminium Sulfat  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$
  - b. Ammonia Alum  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$
  - c. Potash Alum  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$
  - d. Sodium Aluminate  $\text{NaAlO}_2$
2. Garam yang Gugusannya Besi seperti:

- a. Ferri Sulfat  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- b. Ferrous Sulfat  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
- c. Ferri Clorida  $\text{FeCl}_3$

#### b. Flokulasi

proses pengadukan lambat untuk memberi waktu flocc bertumbukan dan bersatu membentuk mikrofluk. Flokulasi bertujuan untuk meningkatkan volume dan kohesi dari flocc yang telah terbentuk pada proses koagulasi. Flokulasi dilakukan secara homogen, perlahan, dengan teknik pencampuran secara mekanis untuk meningkatkan kesempatan pembentukan flocc. Flocc yang terjadi memiliki berat jenis yang lebih ringan sehingga dengan kecepatan aliran pada tangki pengendapan (*tangki Clarifer*) akan mengakibatkan flocc tersebut terbawa kedalam filter dan dapat mengakibatkan *Clogging* pada filter. Untuk itu digunakan bahan kimia khusus jenis polymer yang digolongkan sebagai *flocculant*. Tangki flokulasi, sistem pencampuran bahan, dan peralatan pendukung direncanakan dengan memperhatikan faktor-faktor berikut:

1. Kondisi daerah pengisian (seperti endapan di dasar).
2. Efisiensi energi yang terbuang dengan memanfaatkan jenis aliran turbulensi.
3. Mencegah terjadinya jalur Preferensial antara tekanan masuk dan tekanan keluar tangki.

### IV.1.5.2 Pengolahan Tahap Kedua

#### a. flotasi

Pengendapan dan Penjernihan. Pengendapan adalah pemisahan antara air dan flocc yang telah terbentuk sebelumnya. Perpindahan aliran air antara daerah flokulasi dengan daerah pengendapan dilakukan pada ruang pengisian yang terdapat di bawah pelat lamellar (*Lamellar Modules*).

#### b. Kecepatan Maksimum

Untuk mencegah partikel terangkat salah satu hal yang terpenting dalam proses pengendapan adalah mencegah agar partikel tersebut tidak akan melayang atau terangkat oleh karena

kecepatan aliran air sebelum dan sesudah pengendapan.

Dalam proses pengendapan partikel dianggap berlangsung secara ideal dengan pengertian:

1. arus mempunyai kecepatan yang sama diseluruh bagian bak pengendapan, sehingga partikel mempunyai waktu pengendapan yang sama.
2. partikel dianggap merata (homogen).
3. sesudah mencapai dasar bak, partikel tidak bergerak.

#### IV.1.5.3 Pengolahan Tahap Ketiga

##### a. Filtrasi

Filtrasi dimaksudkan untuk menyaring zat padat tersuspensi yang tertinggal dalam air jernih (*Clarified water*). Penyaringan dilakukan pada tangki vertikal bertekanan yang berisi media penyaring yang di tempatkan di atas lantai penyaring yang telah dilengkapi dengan susunan lubang *Nozzle*.

Kombinasi pencucian dengan air dan udara memberikan keuntungan :

1. Pembersihan media penyaring yang menyeluruh dan mengurangi risiko *clogging* yang terlalu dalam.
2. Waktu pencucian yang singkat (kira-kira 20 menit).
3. Tidak memerlukan tangki dan pompa air pembersih secara khusus.

Debit air yang digunakan untuk proses pencucian filter disarankan relatif kecil dengan tujuan:

1. Pengoperasian yang relatif lebih mudah.
2. Pengoperasian yang relatif lebih aman.
3. Air pencucian yang terbuang tidak banyak.
4. Air bersih yang diperlukan untuk pencucian tidak terlalu banyak.

Menurut kecepatan sistem penyaringan air dan susunan media penyaringan, maka penyaringan dibagi menjadi 2 jenis yaitu:

1. saringan pasir lambat (*slow sand filter*).

- a. Filter yang bekerja pada kecepatan penyaringan yang relatif rendah, hanya 0.1-0.3 m/jam
  - b. Membutuhkan volume yang besar untuk debit besar.
  - c. Kekeruhan air yang di olah relatif kecil.
2. saringan pasir cepat (*rapid gravity sand filter*).
    - a. Filter dengan kecepatan operasi penyaringan yang tinggi yaitu 5-12,5 m/jam, dalam bak terbuka maupun tertutup dengan media tunggal maupun ganda.
    - b. Sistem pencucian dengan backwash, tekanan filter kecepatan > 15-36 m/jam.

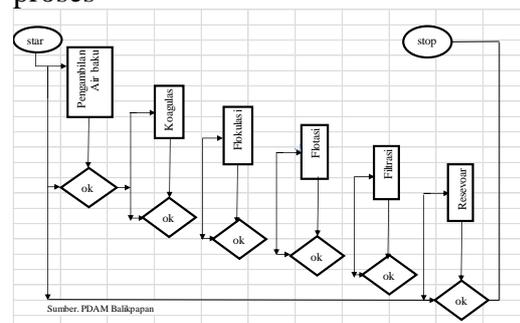
#### IV.1.5.4 Pengolahan Tahap Keempat

Proses klorinasi akhir disebut juga dengan proses Desinfeksi yang bertujuan untuk membunuh mikro organisme di dalam air yang masih terdapat dalam air ketika proses filtrasi.

#### IV.1.6 Proses dan Operasi Pengolahan Air Bersih

Proses dan operasi pengolahan air minum ditentukan oleh setiap unit pengolahan beserta sarana penunjangnya seperti pompa dan pembubuhan bahan kimia. Untuk memastikan bahwa IPA berjalan dengan efektif dan efisien, maka perlu di ketahui titik-titik pengendalian di unit-unit IPA dan sarana pendukungnya. Titik-titik pengendalian operasi dan proses di IPA prapatan di berikan pada gambar IV.

**Gambar IV.1.6.1.** titik pengendalian proses



Adapun parameter-parameter yang harus dikendalikan pada setiap titik di jelaskan di bawah ini :

a. Air baku

Parameter penentu : debit (Q), tekanan air baku (P) dan kualitas air.

Parameter diperiksa : level muka air waduk, pompa, pipa transmisi dan aksesoris.

b. Koagulasi

Parameter tertentu : G, Td, debit dosing bahan kimia.

Parameter diperiksa : Debit, dimensi unit pengolahan, pH, konsentrasi bahan kimia, dosis bahan kimia.

c. Flokulasi

Parameter tertentu : G, Td, ukuran flok

Parameter diperiksa : Debit, dimensi unit pengolahan, pH, konsentrasi bahan kimia, dosis bahan kimia.

d. Flotasi

Parameter tertentu : kecepatan pengendapan/kecepatan naiknya gelembung udara, beban permukaan, kekeruhan.

Parameter diperiksa : Debit, dimensi unit pengolahan, ukuran gelembung udara, volume lumpur.

e. Filtrasi

Parameter tertentu : kecepatan penyaringan, kecepatan backwash, kekeruhan.

Parameter diperiksa : ukuran media filter, frekuensi backwash.

f. Reservoir

Parameter tertentu : pH, kekeruhan, sisa chlor.

Parameter diperiksa : dosis kaporit, dosis kapur, frekuensi pengurasan reservoir.

#### IV.1.6.1 Proses Pengambilan Air Baku

Dari diagram diatas, dapat dilakukan identifikasi bahwa untuk setiap parameter penentu debit, tekanan dan kualitas air, terdapat langkah-langkah kerja sebagai berikut :

a. Parameter debit.

1. Prosedur operasi pompa.
2. Prosedur pemeriksaan energy cos  $\phi$ .

3. Pemeriksaan pipa transmisi.

b. Parameter tekanan.

1. Operasi pompa.
2. Pemeriksaan pipa transmisi.

c. Parameter kualitas air.

1. Pemeriksaan pH.
2. Pemeriksaan kekeruhan.

#### IV.1.6.2 Proses Koagulasi

Dari diagram diatas, dapat dilakukan identifikasi bahwa untuk setiap parameter penentu waktu detensi (Td), gradien kecepatan (G) dan dosis bahan kimia terdapat langkah kerja sebagai berikut :

a. Perhitungan waktu detensi (td)

Pengukuran waktu detensi dilakukan dengan mengetahui debit produksi dan dimensi unit bangunan.

b. Perhitungan gradien kecepatan (G)

Perhitungan gradien pada unit koagulasi dilakukan dengan mengukur debit dan dimensi unit pengolahan.

c. Pemeriksaan dosis konsentrasi air

Terdapat dua bahan kimia yang digunakan di IPA Prapatan yaitu soda ash dan kaporit.

#### IV.1.6.3 Proses flokulasi.

a. Prosedur pemeriksaan pH.

b. Pemeriksaan waktu kontak.

c. Pemeriksaan gradient kecepatan (G).

#### IV.1.6.4 Proses Flotasi

Prosedur proses flotasi :

a. Penentuan waktu detensi (Td).

1. Cari debit produksi tiap bak (Q).
2. Ukur diameter (d).
3. Ukur kedalaman basah (h).
4. Panjang (p) bentuk balok.
5. Lebar (l) bentuk balok.

Ukur volume dengan rumus, sesuai bentuk bak koagulasi tabung/balok.

$$\frac{1}{4} \mu \times d \times h \text{ tabung}$$

$$P \times l \times h \text{ balok}$$

Hitung waktu kontak dengan rumus

$$td = \frac{\text{volume}}{\text{debit}}$$

- b.** Perhitungan beban permukaan (So).
1. Debit produksi tiap.
  2. Hitung luas bak dengan mencari data panjang, lebar atau diameter bak.
  3. Hitung *Surface Loading Eksternal*/beban permukaan (So).
- c.** Pemeriksaan Gelembung Udara.
1. Pastikan air dari resirkulasi DAF mengalir ke dalam *Vessel*.
  2. Atur tekanan di *Vessel* sebesar 3-7 bar.
  3. Atur katup *Bubble* pada bak flotasi.
  4. Periksa kondisi gelembung udara (ukuran dan dapat membawa floc).
  5. Catat debit udara bercampur air.
- d.** pemeriksaan kekeruhan di outlet.
1. Ambil sampel air.
  2. Siapkan kupet untuk blangko (kekeruhan = 0) dan sampel.
  3. Masukkan larutan blangko dan sampel air ke dalam kuvet turbidimeter sampai tanda batas.
  4. Masukkan kuvet satu persatu ke dalam *holder turbidimeter*.
  5. Tekan tombol untuk memulai proses pembacaan kekeruhan.
  6. Catat nilai kekeruhan.

#### IV.1.6.5 Proses Filtrasi

Prosedur proses filtrasi.

- a. Perhitungan kecepatan filtrasi.
- b. Pemeriksaan kekeruhan di outlet.

#### IV.1.6.6 Proses Penyimpanan

Prosedur proses penyimpanan.

- a. Penentuan sisa chlor di outlet.
- b. Penentuan pH.
- c. Penentuan kekeruhan.

#### IV.1.7. Penilaian Kinerja Pengolahan Air Bersih

Metode penelitian yang digunakan adalah data sekunder yaitu data yang di dapat melalui instansi terkait yaitu Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), kinerja unit

melalui sistem DAF (*Dissolved Air Flotation*).

DAF adalah unit *Effluent Water Treatment Plant* yang berfungsi untuk memisahkan floc (gumpalan partikel terlarut dan minyak) yang dihasilkan pada *Coagulant Tank*. Pada unit DAF dilakukan proses pengolahan air limbah secara fisik untuk mengapungkan floc ke permukaan air limbah menggunakan gelembung-gelembung udara.

#### IV.1.8 Analisa Perhitungan

##### IV.1.8.1 Nilai Parameter Operasi Jar test

Metode untuk penentuan dosis optimal koagulan dan bahan kimia pengatur pH dan metode untuk penentuan kecepatan putaran (n) dan waktu kontak (td). Penggunaan bahan kimia yang efisien ditentukan oleh dosis bahan kimia yang sesuai. Dosis bahan kimia tergantung kepada konsentrasi larutan yang digunakan dan kekeruhan air baku.

Proses jar test dan tes daya pengikat chlor memerlukan data-data lapangan untuk mendapatkan hasil yang memang sesuai dengan kondisi lapangan. Data tersebut meliputi :

1. Putaran jar test (RPM) yang harus sesuai dengan nilai G (gradient Velocity).
2. Waktu kontak (Td) yang sesuai untuk pengadukan cepat dan pengadukan lambat.

**Tabel IV.1.8.1.** kecepatan putaran *paddle* dan waktu kontak pengadukan cepat jar test

No	Berdasarkan perhitungan	Perhitungan dengan	satuan		
Data	Lapangan	modifikasi			
		berdasarkan G.Td			
		nilai yang digunakan			
		untuk jar test.			
Pipa terjunan total					
1	Kecepatan Putaran	695	2568	3263	250 RPM
2	Waktu Kontak (Td)	6,35	0,012	6,36	30 detik
3	G.Td	3633,8	48,8	3682,6	

Sumber : laboratorium PDAM Balikpapan

**Tabel IV.1.8.2.** kecepatan putaran *paddle* dan waktu kontak pengadukan lambat jar test

Bak	Data	Berdasarkan perhitungan	dengan satuan
		perhitungan	modifikasi berdasarkan lapangan
		G.Td nilai yang digunakan	untuk jar test
1	Kecepatan putaran <i>Paddle</i>	63	100 RPM
	Waktu kontak	151	75 Detik
	G.Td	7216	
	Kecepatan putaran <i>Paddle</i>	69	80 RPM
2	Waktu kontak	144	115 Detik
	G.Td	7922	
	Kecepatan putaran <i>Paddle</i>	61	60 RPM
	Waktu kontak	138	140 Detik
3	G.Td	6209	
	Kecepatan putaran <i>Paddle</i>	54	50 RPM
	Waktu kontak	135	152 Detik
	G.Td	5120	

sumber : laboratorium PDAM Balikpapan

Dari modifikasi perhitungan didapatkan hasil untuk pengadukan lambat yang kecepatan putarannya disesuaikan dengan kondisi kecepatan putaran pada jar test. Hasil perhitungan diatas digunakan untuk menggambarkan proses flokulasi di jar test IPA prapatan. Setelah melewati proses flokulasi maka dilanjutkan dengan pemisahan solid-liquid di unit flotasi yang digunakan sebagai berikut:

**Tabel IV.1.8.3.** pengaturan pemberian gelembung udara dan waktu kontak di jar test sistem DAF

Data	Hasil	satuan	keterangan
So	17,73	m/jam	
Tekanan	60	Atm	
Waktu tinggal	43	Menit	
Volume air baku yang ada di gelas tabung	1000	ml	
Volume air + udara yang harus ditambah	30	ml	

Sumber : laboratorium PDAM Balikpapan

#### b. Debit dosing yang sesuai.

Debit dosing yang sesuai secara kimiawi tergantung kepada konsentrasi bahan kimia yang dibubuhkan dan dosis bahan kimia yang didapat dari percobaan di laboratorium.

#### c. Daya pengikat chlor.

Pembubuhan kaporit yang ditujukan untuk terjadinya proses oksidasi dan disinfeksi.

**Tabel IV.1.8.4.** Hasil daya uji pengikat chlor.

No	Dosis	Dosis	Dosis	Dosis	Kekeruhan (NTU)	pH	Sisa chlor	Keterangan
	KMnO <sub>4</sub> (mg/l)	Alum (mg/l)	Soda Ash (mg/l)	kaporit (mg/l)				
1	0,45	40	80	1	2,4	6,51	0,61	pH = 5,85
2	0,45	40	80	2	2,38	6,58	1,22	kekeruhan
3	0,45	40	80	3	2,59	6,55	1,49	-
4	0,45	40	80	4	2,65	6,74	0,78	-
5	0,45	40	80	5	3,68	6,68	0,94	-
6	0,45	40	80	6	3,24	6,89	1,02	-
7	0,45	40	80	7	2,84	7,04	1,46	-
8	0,45	40	80	8	2,67	6,85	1,89	-
9	0,45	40	80	9	1,68	6,94	2,05	-

Sumber : laboratorium PDAM Balikpapan

#### IV.1.8.2. Analisa *Marble Test*

Analisa *Marble test* merupakan suatu uji untuk mengetahui tingkat karbon aktif pada sumur dalam. Uji *marble test* dilakukan dengan menambahkan 1gr kapur CaCO<sub>3</sub> kedalam ±300 ml air olahan hasil filtrasi. Air yang telah diberi CaCO<sub>3</sub> didiamkan selam 24 jam untuk kemudian diketahui pH saturasinya. Untuk analisisnya, maka dibandingkan pH sebelum diberi bahan kimia CaCO<sub>3</sub> (pH awal) dan pH setelah diberi CaCO<sub>3</sub> dan didiamkan selama 24 jam (pH saturasi). Hasil uji *marble test* pada air IPA Prapatan menunjukkan bahwa pH saturasi lebih tinggi dibanding pH awal. Hal ini memberikan indikasi bahwa air olahan hasil filtrasi bersifat korosif (lihat tabel). Apabila pH air tidak dinaikkan sebesar pH saturasi maka akan menyebabkan korosi pada infrastruktur perpipaan.

**Tabel IV.1.8.2.** Hasil Uji *Marble Test*

	pH awal	pH 24 jam (kondisi pH saturasi)
pH	6,84	8,69
Suhu	26	29,6

sumber : laboratorium PDAM Balikpapan

#### IV.1.9. Standar Permenkes

Analisa perhitungan dan pembahasan dapat dibandingkan dengan standar permenkes yang ditetapkan dalam keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, sesuai Permenkes 492/MENKES/Per/IV/2010, tentang persyaratan kualitas air bersih, yang mencantumkan parameter sebagai standar penetapan kualitas air bersih, meliputi parameter fisik, bakteriologis, kimia. Parameter bakteriologis dan kimia

(anorganik) merupakan parameter yang terkait langsung dengan kesehatan, parameter fisik dan kimia lainnya merupakan parameter yang tidak berhubungan langsung dengan kesehatan. Untuk menjaga kualitas air bersih yang didistribusikan ke pelanggan dilakukan pengawasan secara internal dan external.

Kegiatan pengawasan kualitas air yang dimaksud pada bagian atas meliputi :

- a. Pengambilan sampel air.
- b. Pengujian kualitas air.
- c. Analisa hasil pemeriksaan laboratorium.

**Tabel IV.1.9.** Standar permenkes dan IPA Prapatan.

parameter	satuan	standar air bersih	hasil analisa
		No.492/MENKES/PER/IV/2010 yang diperbolehkan	IPA IIV Prapatan
<b>I. FISIKA</b>			
Warna	PtCo	15	7
Kekeruhan	NTU	5	1
Suhu udara	°C	-	26
Suhu air	°C	Suhu udara ± 3°C	27
Zat padat terlarut	mg/L	500	43
Daya hantar listrik	µS/Cm	-	88
<b>II. KIMIA</b>			
Derajat keasaman (pH)	-	6.5 - 8.5	7.6
CO <sub>2</sub> Agresi	mg/L	-	4
Kesadahan total	mg/L	500	12
Zat organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	10	6
Sisa klor bebas	mg/L	5	0
Klorida	mg/L	250	2
Nitrit	mg/L	3	0
Nitrat	mg/L	50	0.01
Sulfat	mg/L	250	23
Fluorida	mg/L	1.5	0
Sianida	mg/L	0.07	0.01
Bekarbonat	mg/L	-	0
Ammonia (sebagai NH <sub>3</sub> N)	mg/L	1.5	23
Besi total	mg/L	0.3	0.3
Aluminium	mg/L	0.2	0.1
Mangan	mg/L	0.4	0
<b>III. Bakteriologi</b>			
Bakteri coliform/100 ml		0	0
Bakteri e. coli/100 ml		0	0

Sumber : laboratorium PDAM Balikpapan

## DAFTAR PUSTAKA

Meidhitasari, 2007. Evaluasi dan Modifikasi Instalasi Pengolahan Air Minum Miniplan Dago Pakar, Tugas akhir S1, Prodi Teknik Lingkungan, ITB

*Ince, Margaret and Guy Howard. 1999. Developing Realistic Drinking-Water Quality Standards, 25thWEDC Conference Integrated Development for Water Supply and Sanitation, Addis Ababa, Ethiopia.*

Hasil pengujian hanya menggambarkan keadaan sampel pada saat dilakukan uji tes.

## 5. KESIMPULAN

1. Berdasarkan proses dan operasi pengolahan air, proses pengolahan air sudah memenuhi standar melalui proses koagulasi, flokulasi, flotasi, filtrasi sampai ke proses penyimpanan (resevoir). Tetapi sebaiknya harus ada pembenahan agar pengoperasian sumur 1 dan 2 bisa beroperasi bersamaan selama 24 jam menghasilkan debit 50 l/detik.

2. Dari hasil penelitian didapatkan kinerja instalasi pengolahan air minum yang diketahui melalui peninjauan analisis kualitas air baku yang dipergunakan dan hasil proses pengolahan didapatkan hasil yang efektif, sesuai dengan standar mutu PERMENKES.

- Sutrisno, C Totok, 2000. Teknologi Penyediaan Air Bersih. Jakarta : Rineka Cipta.
- Linsley, Ray, K. & Franzini, JB., 1989. Teknik Sumber Daya Air. Jakarta : Erlangga.*
- Suyono, 1993. Pengelolaan Sumber Daya Air. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Salim, E 1986. Baku Mutu Lingkungan. KLH, Jakarta.
- Karsidi, 1999. Hubungan Antara Tingkat Pendidikan dan Pendapatan dengan Penggunaan Air Sungai oleh Penduduk di Sekitar Sungai Kali Jajar Demak. Semarang : Skripsi.
- Suparmin, 2000. Study Air Tanah Bebas Untuk Air Minum Penduduk di Kelurahan Plaranang Kecamatan Karanganyar Kabupaten Kebumen. Skripsi FIS.
- Lee, Richard 1986. Hidrologi Hutan. Gadjah Mada University Press.*
- Damanhuri, Enri, 1989. Pendekatan Sistem Dalam Pengendalian dan Pengoperasian Sistem Jaringan Distribusi Air Minum, Bandung, Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITB.
- Peavy, Howard.1985, Environmental Engineering, New Delhi, McGraw-Hill Publishing Company Ltd.*
- Al-Layla, M.Anis et.al.1978. *Water Suplay Engineering Design. Ann Arbor Science Publishers Inc. Michingan. USA*
- Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum.
- Copyright © 2014 Artikelsiana. All Rights Reserved. Sponsor by Zakapedia Rumus Hitung.com*
- PT. Triguna Sukses Engineering, Instalasi Pengolahan Air Bersih WTP EnTri-DAF Kapasitas 3x20 liter/detik. 2010.
- PDAM Tirta Darma dan Akatirta, Laporan Pelatihan Operator IPA Prapatan Kota Balikpapan . 2015.
- Maya Agustini, 2016. Analisis Kebutuhan Air Bersih IPA PDAM (Studi Kasus IPA Batu Ampar Km. 8 Kota Balikpapan).