**BAB V**

**METODOLOGI PENELITIAN**

**5.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

 Untuk metoda evaluasi penelitian ini dilakukan di IPA Badak Singa Kota Bandung sedangkan untuk metoda penyusunan strategi optimasi dilakukan di laboratorium Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Pasundan.

 Pemilihan tempat penelitian untuk metoda evaluasi ini dikarenakan terdapat beberapa permasalahan pada IPA Badak Singa, sedangkan untuk metoda penyusunan strategi optimasi ini dikarenakan untuk menganalisis secara laboratorium terhadap parameter dominan (kekeruhan).

 Penelitian ini berlagsung untuk metode evaluasi dari 27 Oktober 2014 sampai 10 Februari 2015, sedangkan untuk metode optimasi berlangsung dari 30 April 2015 sampai 20 juni 2015.

**5.2 Metode Penelitian**

 Metode penelitian yang digunakan dalam perencanaan penelitian di Instalasi Pengolahan Air Minum Badak Singa ini terdiri dari:

* Pengumpulan data dan observasi langsung ke lapangan
* Evaluasi kondisi eksisting instalasi
* Optimasi instalasi

Latar Belakang Permasalahan

**Ruang Lingkup:**

* Gambaran umum daerah studi
* Studi fluktuasi, kuantitas dan kualitas air baku
* Identifikasi *idle capacity*
* Evaluasi kinerja IPAM
* Uji optimasi parameter kekeruhan
* Strategi optimasi sumber air pada kinerja IPAM

**Evaluasi Kinerja Instalasi:**

* Kualitas Air Baku

(PP 82/2001)

* Kualitas Air Produksi (Permenkes 492/2010)
* Unit Pengolahan Eksisting

Pengumpulan Data

* Kualitas air baku dalam keadaan tercemar
* Fluktuasi kekeruhan musim penghujan melonjak signifikan
* Pemakaian dosis koagulan saat kekeruhan tinggi berbeda sedikit dengan kekeruhan rendah
* Debit memenuhi kapasitas produksi
* Kinerja IPAM sudah bekerja dengan baik
* Kualitas air olahan memenuhi baku mutu

Uji Laboratorium Parameter Utama

Identifikasi Parameter Utama

Perumusan Strategi Optimasi

Memenuhi Baku Mutu dan Persyaratan

**Gambar 5.1** Kerangka Berpikir

**5.2.1 Pengumpulan Data dan Observasi Langsung ke Lapangan**

 Pengumpulan data dan observasi langsung ke lapangan bertujuan untuk mendapatkan data yang diperlukan dan kemudian dilakukan analisa. Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diambil secara langsung pada saat penelitian, atau data yang dihasilkan dari suatu observasi. Data primer yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

* Observasi ke IPA Badak Singa untuk mengetahui kondisi dan permasalahan yang ada di instalasi.
* Wawancara dengan petugas instalasi IPA Badak Singa dan karyawan di kantor PDAM Tirtawening untuk menanyakan permasalahan yang ada.
* Data hasil evaluasi penentuan dosis optimum koagulan.
1. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diambil secara tidak langsung, data sekunder berfungsi sebagai pelengkap dan penunjang di dalam penelitian atau data yang sudah didokumentasikan oleh orang lain. Adapun data sekunder yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

* Data kualitas air baku dan air produksi IPA Badak Singa
* Gambar unit-unit IPA Badak Singa
* Kapasitas instalasi dan kapasitas produksi
* Jumlah wilayah layanan
* Data prosedur *jartest*
* Data *jartest* yang telah dilakukan sebelumnya oleh IPA Badak Singa

**5.2.2 Evaluasi Kinerja Instalasi**

**5.2.2.1 Analisa Sumber Air Baku dan Air Produksi**

 Air baku yang akan dijadikan sebagai sumber untuk diolah menjadi air minum akan dianalisa terlebih dahulu kualitasnya sebelum maupun sesudah dilakukan pengolahan. Analisa terhadap kualitas air baku sebelum pengolahan mengacu pada standar kualitas atau baku mutu air bersih yang terdapat pada Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001. Analisa meliputi analisa kualitas air bersih ditinjau dari parameter-parameter fisika, kimia dan biologi. Analisa terhadap kualitas air baku sebelum pengolahan ini bertujuan untuk mengetahui apakah air baku tersebut layak dijadikan sebagai sumber air baku untuk diolah menjadi air minum atau tidak. Serta kondisi geografis, kondisi hidrlogi dan hidrogeologi, kondisi klimatologi menjadi pertimbangan dalam memprediksi kualitas air baku.

 Analisa terhadap kualitas air baku setelah dilakukan pengolahan mengacu pada standar kualitas atau baku mutu air minum yang terdapat pada PERMENKES RI No. 492/MENKES/IV/2010. Analisa ini meliputi analisa kualitas air minum ditinjau dari parameter-parameter fisika, kimia dan biologi. Analisa terhadap air baku ini bertujuan untuk mengetahui apakah air baku yang telah diolah tersebut layak digunakan sebagai air minum atau tidak.

**5.2.2.2 Evaluasi Kondisi Eksisting Instalasi**

 Evaluasi akan dilakukan pada instalasi pengolahan yang telah beroperasi. Evaluasi ini melihat permasalahan-permasalahan yang terjadi di instalasi ditinjau dari segi teknis dan non teknis yang berpotensi dapat menimbulkan terganggunya proses pengolahan yang berlangsung sehingga menurunkan efisiensi pengolahannnya.

 Hal-hal yang dilakukan dalam mengevaluasi kondisi eksisting instalasi pengolahan air minum ini diantaranya adalah:

* Membandingkan kondisi eksisting instalasi dengan standar dan peraturan yang berlaku dan kriteria desain tiap unit. Metode yang digunakan pada instalasi berguna untuk mengetahui unit apa saja yang digunakan di instalasi. Gambar detail unit dan dimensi unit akan dibandingkan dengan kriteria desain unit. Kapasitas instalasi akan dibandingkan dengan kapasitas produksi. Kualitas air produksi akan dibandingkan dengan standar kualitas air minum apakah sudah memenuhi. Kualitas air baku dibandingkan dengan standar kualitas air baku. Pada evaluasi, akan ditinjau juga apakah instalasi pengolahan (unit-unit pengolahan) eksisting sudah sesuai dengan kualitas air baku. Jika terjadi kesalahan yang mengakibatkan instalasi tidak sesuai dengan standar dan peraturan yang berlaku dan kriteria desain tiap unit, maka akan dibuat rancangan perbaikan untuk instalasi.

 Evaluasi terhadap kondisi eksisting instalasi ini bertujuan untuk mengetahui apakah instalasi yang terbangun sudah memenuhi kondisi teoritis maupun kriteria desain instalasi pengolahan air minum yang terdapat pada berbagai literatur.

**5.2.2.3 Identifikasi dan Uji Laboratorium Parameter Utama**

 Setelah dilakukan evaluais terhadap kondisi air baku dan instalasi, maka akan diperoleh gambaran apakah kondisi dan sistem yang sedang ada dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Jika hasil yang didapat mempunyai efisiensi yang rendah, maka dilakukan suatu optimasi terhadap instalasi:

 Adapun hal-hal yang termasuk dalam perencanaan optimasi yaitu analisis laboratorium parameter kekeruhan antara lain:

1. Evaluasi Pemberian Dosis Koagulan Dengan Pengujian Jartest
* Pengujian Jartest Tanpa Pengendapan

Langkah-langkah yang dilakukan:

1. Mengambil sampel lumpur di instalasi dari bak ventury, yaitu bak pengumpul dari pipa transimsi sebelum proses koagulasi.
2. Melakukan pengenceran lumpur dengan air agar nilai kekeruhan sesuai dengan yang direncanakan.
3. Mengambil contoh air yang dicampur sampel lumpur yang sudah diatur kekeruhannya dengan beaker glass 1000 ml (1 liter)
4. Memasukkan bahan koagulan (PAC) ke dalam 1000 ml air sampel sesuai dengan dosis larutan yang diinginkan (sesuai dengan perbandingan).
5. Melakukan Jar test dengan pedoman sebagai berikut:
6. Melakukan pengadukan dengan kecepatan sebesar 100 rpm selama 1 menit
7. Menurunkan kecepatan menjadi 60 rpm dan melakukan pengadukan selama 10 menit.
8. Mengamati pembentukan flok
9. Mematikan mesin dan mendiamkan selama 10 menit
10. Mengamati kecepatan penurunan flok tersebut
11. Setelah sudah 10 menit, melakukan pengukuran kekeruhan air dan pH
* Pengujian Jartest Dengan Pengendapan

Langkah-langkah yang dilakukan:

1. Melakukan pengenceran lumpur dengan air agar nilai kekeruhan sesuai dengan yang direncanakan.
2. Sebelum sampel dimasukkan ke dalam imhoff cone, lumpur dihomogenkan terlebih dahulu.
3. Masukan 1 liter sampel ke dalam inhoff cone.
4. Amati pengendapannya selama 30 menit.
5. Kemudian melakukan pengukuran kekeruhan air hasil endapan 30 menit.
6. Kemudian melakukan pengujian jartest dari hasil nilai kekeruhan endapan 30 menit.
7. Variasi Waktu Pengendapan Untuk Prasedimentasi

Langkah-langkah yang dilakukan:

1. Melakukan pengenceran lumpur dengan air agar nilai kekeruhan sesuai dengan yang direncanakan.
2. Sebelum sampel dimasukkan ke dalam imhoff cone, lumpur dihomogenkan terlebih dahulu.
3. Masukan 1 liter sampel ke dalam inhoff cone.
4. Amati pengendapannya sampai 60 menit
5. Periksa nilai kekeruhan setiap 5 menit sekali
* Menghitung Efisiensi Pengendapan

$\frac{kekeruhan awal-nilai pengendapan kekeruhan 5 menit}{kekeruhan awal}$ x 100%

= $\frac{604-267}{604}$ x 100% = 55,79%

= $\frac{604-170}{604}$ x 100% = 71,85%

* Menghitung Kestabilan Pengendapan

= $\frac{kekeruhan sebelum-kekeruhan sesudah}{kekeruhan sebelum}$ x 100%

= $\frac{604-267}{604}$ x 100% = 55,79%

= $\frac{267-170}{267}$ = 36,33%

1. Efisiensi Prasedimentasi dan Koagulan
* Cara menghitung efisiensi prasedimentasi

=$ \frac{kekeruhan awal-kekeruhan setelah pengendapan }{kekeruhan awal} x 100\%$

=$\frac{604-111}{604} x 100\%=81,68\%$

* Cara menghitung efisiensi koagulan

= $\frac{kekeruhan awal-kekeruhan akhir}{kekeruhan awal} x 100\%$

= $\frac{634-4,89}{634} x 100\%=99,23\%$

 Optimasi yang dilakukan meliputi kualitas air baku dan unit instalasi pengolahan air minum.

**5.2.3 Perumusan Strategi Optimasi**

Berdasarkan evakuasi yang telah dilakukan maka hal yang tidak memenuhi baku mutu dan persyaratan dicarikan solusi dan penyusunan strategi optimasi.

 Hal-hal yang dilakukan dalam penyusunan strategi optimasi ini diantaranya adalah:

1. Kualitas air baku dalam keadaan tercemar
* Membuat toilet umum atau IPAL komunal agar warga masyarakat tidak lagi membuang air limbahnya ke sungai
* Mengadakan pelatihan pemanfaatan kotoran ternak menjadi bio gas, agar dapat dimanfaatkan kembali oleh masyarakat
* Membuat TPS agar masyarakat tidak lagi membuang sampahnya ke sungai
* Membuat dan menerapkan kebijakan-kebijakan guna melindungi agar kualitas sungai tetap terjaga
1. Fluktuasi kekeruhan musim penghujan melonjak signifikan yang seharusnya menyebabkan dosis koagulan yang dipakai tinggi tetapi hanya berbeda sedikit dengan dosis koagulan yang dipakai pada saat kekeruhan rendah
* Melakukan evaluasi pemberian dosis koagulan dengan metode jartest yang dilakukan oleh IPAM Badak Singa
* Melakukan pengaturan operasional prasedimentasi, pada saat kekeruhan tinggi prasedimentasi digunakan sedangkan pada saat kekeruhan rendah dilakukan pengaliran langsung tanpa prasedimentasi