

**MATERI PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI
BIDANG AIR MINUM COMMISSIONING IPA**

**MEMPERSIAPKAN BANGUNAN
PENGOLAHAN AIR MINUM
PAM KC01.001.01**

BUKU INFORMASI



**DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
BADAN PEMBINAAN KONTRUKSI DAN SUMBER DAYA MANUSIA
PUSAT PEMBINAAN KOMPETENSI DAN PELATIHAN KONTRUKSI**

DAFTAR ISI

BAB 1. PENGANTAR	3
1.1. Konsep dasar pelatihan berbasis kompetensi	3
1.2. Penjelasan modul	3
1.2.1. Desain modul.....	3
1.2.2. Pelaksanaan modul	4
1.3. Pengakuan kompetensi terkini (CRCC).....	5
1.4. Pengertian-pengertian.....	5
 BAB 2 . STANDAR KOMPETENSI.....	 7
2.1. Peta paket pelatihan	7
2.2. Pengertian unit standar	7
2.3. Unit kompetensi yang dipelajari	8
2.3.1. Judul unit	8
2.3.2. Kode unit	8
2.3.3. Deskripsi unit	8
2.4. Elemen kompetensi yang dipelajari	9
2.5. Batasan variabel	11
2.6. Panduan penilaian	11
2.7. Kompetensi kunci.....	12
 BAB 3 STRATEGI DAN METODE PELATIHAN	 13
3.1. Strategi pelatihan	13
3.2. Metode pelatihan	14
 BAB 4 BAHAN MATERI UNIT KOMPETENSI MEMPERSIAPKAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM	 15
4.1. Menyiapkan pekerjaan	15
4.1.1. Sistem dan teknologi pengolahan air minum	15
4.1.2. Komponen dari sistem pengolahan air minum	18

4.1.3. Standar produk air minum dan standar proses pengolahan air minum.....	19
4.1.4. Menghimpun SOP dan parameter keseluruhan sistem pengolahan air minum.....	21
4.1.5. Identifikasi kebutuhan tenaga kerja.....	21
4.1.6. Identifikasi kebutuhan bahan bantu proses	21
4.1.7. Identifikasi potensi bahaya dalam pengoperasian sistem pengolahan air minum	22
4.2. Pengkajian parameter pengujian	23
4.2.1. Parameter kualitas air baku yang akan diproses.....	23
4.2.2. Parameter pengujian proses produksi air minum	31
4.2.3. Pencatatan dan perekaman parameter pengujian pengolahan air minum.....	31
4.2.4. Evaluasi data catatan dan rekaman parameter pengujian pengolahan air minum	31
4.3. Pengendalian proses pengolahan air minum	31
4.3.1. Pengamatan seluruh tahapan proses pengolahan air minum	31
4.3.2. Pencatatan data hasil pengamatan pada format yang ditetapkan ..	31
4.3.3. Pencatatan penyimpangan proses yang terjadi	32
4.4. Membuat laporan pekerjaan	32
4.4.1. Pencatatan kegiatan penerapan proses pengolahan air minum pada format yang ditetapkan	32
4.4.2. Pembuatan laporan kegiatan penerapan proses pengolahan air minum.....	32
4.4.3. Penyampaian laporan kegiatan penerapan proses pengolahan air minum.....	33

BAB 5 SUMBER-SUMBER YANG DIPERLUKAN UNTUK

PENCAPAIAN KOMPETENSI34

5.1. Sumber daya manusia.....	34
5.2. Sumber-sumber perpustakaan.....	35

Judul modul : Mempersiapkan bangunan pengolahan air minum
Buku informasi versi : Materi pelatihan berbasis kompetensi ahli commissioning IPA

BAB I PENGANTAR

1.1. Konsep dasar pelatihan berbasis kompetensi

- **Apakah pelatihan berdasarkan kompetensi ?**

Pelatihan berdasarkan kompetensi adalah pelatihan yang memperhatikan pengetahuan, keterampilan dan sikap yang diperlukan di tempat kerja agar dapat melakukan pekerjaan dengan kompeten. Standar kompetensi dijelaskan oleh kriteria unjuk kerja.

- **Apakah artinya menjadi kompeten ditempat kerja?**

Jika anda kompeten dalam pekerjaan tertentu, anda memiliki seluruh ketrampilan, pengetahuan dan sikap yang perlu untuk ditampilkan secara efektif ditempat kerja, sesuai dengan standar yang telah disetujui.

1.2. Penjelasan modul

1.2.1. Desain modul

Modul ini didesain untuk dapat digunakan pada pelatihan klasikal dan pelatihan individual/mandiri :

- Pelatihan klasikal adalah pelatihan yang disampaikan oleh seorang pelatih.
- Pelatihan individual/mandiri adalah pelatihan yang dilaksanakan oleh peserta dengan menambah unsur-unsur/sumber-sumber yang diperlukan dengan bantuan pelatih.

➤ **Buku informasi**

Buku informasi adalah sumber pelatihan untuk pelatihan maupun peserta pelatihan.

➤ **Buku kerja**

Buku kerja ini harus digunakan oleh peserta pelatihan untuk mencatat setiap pertanyaan dan kegiatan praktik baik dalam pelatihan klasikal maupun pelatihan individual/mandiri.

Buku ini diberikan kepada peserta pelatihan dan berisi :

- Kegiatan-kegiatan yang akan membantu peserta pelatihan untuk mempelajari dan memahami informasi.
- Kegiatan pemeriksaan yang digunakan untuk monitor pencapaian keterampilan peserta pelatihan.
- Kegiatan penilaian untuk menilai kemampuan peserta pelatihan dalam melaksanakan praktik kerja.

➤ **Buku penilaian**

Buku penilaian ini digunakan oleh pelatihan untuk menilai jawaban dan tanggapan peserta pelatihan buku kerja dan berisi :

- Kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh peserta pelatihan sebagai pernyataan ketrampilan.
- Metode-metode yang disarankan dalam proses penilaian keterampilan peserta pelatihan.
- Sumber-sumber yang digunakan oleh peserta pelatihan untuk mencapai ketrampilan.
- Semua jawaban pada setiap pertanyaan yang diisikan pada buku kerja.
- Petunjuk bagi pelatihan untuk menilai kegiatan praktik.
- Catatan pencapaian keterampilan peserta pelatihan.

1.2.2. Pelaksanaan modul

Pada pelatihan klasikal, pelatihan akan :

- Menyediakan buku informasi yang dapat digunakan peserta pelatihan sebagai sumber pelatihan.
- Menyediakan salinan buku kerja kepada setiap peserta pelatihan
- Menggunakan buku informasi sebagai sumber utama dalam penyelenggaraan pelatihan.

- Memastikan setiap peserta pelatihan memberikan jawaban tanggapan dan menuliskan hasil tugas praktiknya pada buku kerja.

Pada pelatihan individual / mandiri, peserta pelatihan akan :

- Menggunakan buku informasi sebagai sumber utama pelatihan.
- Menyelesaikan setiap kegiatan yang terdapat pada buku kerja.
- Memberikan jawaban pada buku kerja.
- Mengisikan hasil tugas praktik pada buku kerja.
- Memiliki tanggapan-tanggapan dan hasil penilaian oleh pelatihan.

1.3. Pengakuan kompetensi terkini (RCC)

- Apakah pengakuan kompetensi terkini (*Recognition of Current Competency*)
Jika anda telah memiliki pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk elemen unit kompetensi tertentu, anda dapat mengajukan pengakuan kompetensi terkini (*RCC*). Berarti anda tidak akan dipersyaratkan untuk belajar kembali.
- Anda mungkin sudah memiliki pengetahuan dan keterampilan, karena anda telah:
 - a. Bekerja dalam suatu pekerjaan yang memerlukan suatu pengetahuan dan keterampilan yang sama atau
 - b. Berpartisipasi dalam pelatihan yang mempelajari kompetensi yang sama atau
 - c. Mempunyai pengalaman lainnya yang mengajarkan pengetahuan dan keterampilan yang sama.

1.4. Pengertian-pengertian

- **Profesi**

Profesi adalah suatu bidang pekerjaan yang menuntut sikap, pengetahuan serta keterampilan/keahlian kerja tertentu yang diperoleh dari proses pendidikan, pelatihan serta pengalaman kerja atau penguasaan sekumpulan kompetensi tertentu yang dituntut oleh suatu pekerjaan/jabatan.

- **Standarisasi**

Standarisasi adalah proses merumuskan, menetapkan serta menerapkan suatu standar tertentu.

- **Penilaian / uji kompetensi**

Penilaian atau uji kompetensi adalah proses pengumpulan bukti melalui perencanaan pelaksanaan dan peninjauan ulang (review) penilaian serta keputusan mengenai apakah kompetensi sudah tercapai dengan membandingkan bukti-bukti yang dikumpulkan terhadap standar yang dipersyaratkan.

- **Pelatihan**

Pelatihan adalah proses pembelajaran yang dilaksanakan untuk mencapai suatu kompetensi tertentu dimana materi, metode dan fasilitas pelatihan serta lingkungan belajar yang akan terfokus kepada pencapaian unjuk kerja pada kompetensi yang dipelajari.

- **Kompetensi**

Kompetensi adalah kemampuan seseorang untuk menunjukkan aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan serta penerapan dari ketiga aspek tersebut ditempat kerja untuk mencapai unjuk kerja yang ditetapkan.

- **Standar Kompetensi**

Standar kompetensi adalah standar yang ditampilkan dalam istilah-istilah hasil serta memiliki format standar yang terdiri dari judul unit, deskripsi unit, elemen kompetensi, kriteria unjuk kerja, ruang lingkup serta pedoman bukti.

- **Sertifikasi kompetensi**

Adalah pengakuan tertulis atas penguasaan suatu kompetensi tertentu kepada seseorang yang dinyatakan kompetensi yang diberikan oleh lembaga sertifikasi profesi.

- **Sertifikasi Kompetensi**

Adalah proses penerbitan sertifikat kompetensi melalui proses penilaian/uji kompetensi.

BAB II

STANDAR KOMPETENSI

2.1. Peta paket pelatihan

Untuk mempelajari modul ini perlu membaca dan memahami modul-modul lain yang berkaitan, diantaranya :

- a. Mempelajari dan menguasai dokumen kontrak
- b. Membuat perencanaan bangunan pengolahan air minum
- c. Melakukan pengawasan proses pengolahan air minum

2.2. Pengertian unit standar

Apakah standar kompetensi ?

Setiap standar kompetensi menentukan :

- a. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk mencapai kompetensi.
- b. Standar yang diperlukan untuk mendemonstrasikan kompetensi.
- c. Kondisi dimana kompetensi dicapai.

Apakah yang akan anda pelajari dari unit kompetensi ini ?

Anda akan mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan dipersyaratkan untuk “menerapkan prosedur-prosedur mutu”

Berapa lama unit kompetensi ini dapat diselesaikan?

Pada sistem pelatihan berdasarkan kompetensi, fokusnya ada pada pencapaian kompetensi, bukan pada lamanya waktu.

Peserta yang berbeda mungkin membutuhkan waktu yang berbeda pula untuk menjadi kompeten dalam keterampilan tertentu.

Berapa banyak kesempatan yang anda miliki untuk mencapai kompetensi?

Jika anda belum mencapai kompetensi pada usaha/kesempatan pertama, pelatih anda akan mengatur rencana pelatihan dengan anda.

Rencana ini akan memberikan anda kesempatan kembali untuk meningkatkan level kompetensi anda sesuai dengan level yang diperlukan.

Jumlah maksimum usaha kesempatan yang disarankan adalah 3 (tiga) kali.

2.3. Unit kompetensi yang dipelajari

Dalam sistem pelatihan, standar kompetensi diharapkan menjadi panduan bagi peserta pelatihan atau siswa untuk dapat :

- Mengidentifikasi apa yang harus dikerjakan peserta pelatihan.
- Mengidentifikasi apa yang telah dikerjakan peserta pelatihan.
- Memeriksa kemajuan peserta pelatihan.
- Meyakinkan bahwa semua elemen (sub-kompetensi) dan kriteria unjuk kerja telah dimasukkan dalam pelatihan dan penilaian.

2.3.1. Judul unit :

Mempersiapkan bangunan pengolahan air minum

2.3.2. Kode Unit :

PAM.KC01.001.01

2.3.3. Deskripsi unit

Unit ini menggambarkan ruang lingkup pengetahuan, keterampilan serta kemampuan sikap kerja yang diperlukan untuk mempersiapkan proses pengolahan air minum

2.4. Elemen kompetensi dan kriteria unjuk uerja

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja
01. Menyiapkan pekerjaan	<p>1.1. Sistem dan teknologi pengolahan air minum yang dioperasikan dijelaskan sesuai dengan fungsi pengolahan air minum</p> <p>1.2. Komponen dari sistem pengolahan air minum yang dioperasikan diidentifikasi berdasar pada manual dan fungsi untuk pengolahan air minum.</p> <p>1.3. Standar produk air minum dan standar proses yang berlaku dipahami sesuai dengan kebutuhan untuk proses Pengelohan air minum.</p> <p>1.4. Standard operation procedure (SOP) dan parameter pada keseluruhan sistem pengolahan air minum dihimpun sesuai dengan kebutuhan.</p> <p>1.5. Kebutuhan tenaga kerja diidentifikasi dan dihitung berdasar pada analisis proses dan kebutuhan kualifikasi.</p> <p>1.6. Kebutuhan bahan bantu proses diidentifikasi dan dihitung sesuai dengan perencanaan produksi.</p> <p>1.7. Potensi bahaya dalam pengopersian sistem pengoaah air minum diidentifikasi sesuai dengan persyaratan K3L yang berlaku.</p>
02. Mengkaji parameter pengujian	<p>2.1. Standar air baku, konsumsi air, penggunaan bahan kimia disinfektan, prosedur uji proses produksi yang ditetapkan dan berlaku dijelaskan sebagai bahan acuan untuk menetapkan parameter kualitas air baku yang akan diproses.</p> <p>2.2. Parameter pengujian proses produksi air minum yang ditetapkan diterapkan dalam proses untuk memperoleh kesesuaian dengan tujuan pengolahan air minum.</p> <p>2.3. Penerapan parameter pengujian direkam dan dicatat untuk bahan evaluasi kesesuaian dan efektivitas parameter dengan standar proses pengolahan air minum.</p> <p>2.4. Data rekaman dan catatan pengujian parameter dievaluasi untuk menentukan parameter yang</p>

	efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan pengolahan air minum.
03. Melakukan pengendalian proses pengolahan air minum	<p>3.1. Seluruh tahapan proses pengolahan air minum diamati sesuai dengan parameter dan SOP serta manual yang berlaku.</p> <p>3.2. Hasil pengamatan yang berupa data tentang air baku, debit air, kondisi fisik air hasil tahapan proses olahan dicatat dan direkam dengan menggunakan prosedur dan format yang ditetapkan.</p> <p>3.3. Penyimpangan atau ketidak normalan proses yang terjadi dicatat dan ditangani sesuai dengan kewenangan yang dimiliki sesuai dengan SOP yang berlaku.</p> <p>3.4. Penyimpangan atau kerusakan sistem yang tidak tercakup dalam kewenangannya dicatat dan disampaikan kepada pihak yang terkait untuk penanganan lebih lanjut sesuai dengan SOIP yang berlaku.</p>
4. Membuat laporan pekerjaan	<p>4.1. Kegiatan penerapan proses pengolahan air minum, pada pekerjaan yang dilaksanakan dicatat dengan menggunakan format yang ditetapkan.</p> <p>4.2. Laporan kegiatan penerapan proses pengolahan air minum dibuat berdasarkan pada catatan/rekaman kegiatan rutin yang telah dilaksanakan.</p> <p>4.3. Laporan kegiatan penerapan disampaikan kepada pihak atasan atau yang terkait sesuai dengan prosedur atau kebijakan yang ditetapkan.</p>

2.5. Batasan Variabel

1. Kompetensi ini berlaku pada industri pengolahan air minum untuk keperluan umum melayani masyarakat maupun untuk keperluan khusus
2. Dalam melaksanakan kompetensi ini harus tersedia:
 - 2.1 UU No. 7 tahun 2004 Tentang Sumber daya Air
 - 2.2 Peraturan Pemerintah no 16 tahun 2006 tentang Pengembangan SPAM
 - 2.3 Peraturan K3 L yang berlaku.
 - 2.4 Peraturan penggunaan bahan kimia untuk pengolahan air minum
 - 2.5 Standar baku air minum yang berlaku
 - 2.6 Manual dan SOP untuk proses produksi
 - 2.7 Kebijakan dan peraturan perusahaan
3. Kompetensi ini sering diterapkan dalam satuan kerja kelompok
4. Tersedianya peralatan sistem proses pengolahan air minum, sesuai dengan sistem produksi yang dipergunakan
5. Diberikan kewenangan untuk melakukan pengujian

2.6. Panduan Penilaian

1. Kontek penilaian
Unit ini dapat dinilai didalam tempat kerja atau ditempat lain secara simulasi dengan kondisi yang mendekati sebenarnya
2. Aspek penting penilaian :
 - 2.1 Kemampuan untuk mengidentifikasi standar yang ditetapkan untuk setiap tahapan penyediaan air minum
 - 2.2 Kemampuan untuk melakukan pengoperasian peralatan dan perlengkapan pada setiap unit pengolah air minum
 - 2.3 Kemampuan untuk melakukan pengopraian dan perlengkapan dan pengukuran kualitas dan kuantitas air minum
3. Pengetahuan pendukung yang dibutuhkan :
 - 3.1. Pengetahuan tentang sistem pengolahan air minum
 - 3.2. Pengetahuan tentang bahan kimia yang dipergunakan dalam pengolahan air minum

3.3. Pengetahuan tentang teknis peralatan mekanikal elektrikal dalam pengolahan air minum

4. Ketrampilan yang dibutuhkan:

- 4.1. Ketrampilan membaca diagram proses
- 4.2. Ketrampilan mengkaji parameter uji
- 4.3. Ketrampilan membuat laporan

2.7. KOMPETENSI KUNCI

NO	KOMPETENSI KUNCI	TINGKAT
1.	Mengumpulkan, mengorganisir dan menganalisa informasi	2
2.	Mengkomunikasikan ide-ide dan informasi	2
3.	Merencanakan dan mengorganisir aktifitas-aktifitas	3
4.	Bekerja dengan orang lain dan kelompok	3
5.	Menggunakan ide-ide dan teknik matematika	2
6.	Memecahkan masalah	3
7.	Menggunakan Teknologi	1

BAB III

STRATEGI DAN METODE PELATIHAN

3.1. Strategi pelatihan

Belajar dalam suatu sistem berdasarkan kompetensi berbeda dengan yang sedang “diajarkan” di kelas oleh pelatihan. Pada sistem ini anda akan bertanggung jawab terhadap belajar anda sendiri, artinya bahwa anda perlu merencanakan belajar anda dengan pelatih dan kemudian melaksanakannya dengan tekun sesuai dengan rencana yang telah dibuat.

❖ Persiapan/Perencanaan

- a. Membaca bahan/materi yang telah diidentifikasi dalam setiap tahap belajar dengan tujuan mendapatkan tinjauan umum mengenai isi proses belajar anda.
- b. Membuat tahapan terhadap apa yang telah dibaca.
- c. Memikirkan bagaimana pengetahuan baru yang diperoleh berhubungan dengan pengetahuan dan pengalaman yang telah dimiliki.
- d. Merencanakan aplikasi praktik pengetahuan dan keterampilan anda.

❖ Permulaan dari proses pembelajaran

- a. Mencoba mengerjakan seluruh pertanyaan dan tugas praktik yang terdapat pada tahap belajar.
- b. Merevisi dan meninjau materi belajar agar dapat menggabungkan pengetahuan anda.

❖ Pengamatan terhadap tugas praktik

- a. Mengamati keterampilan praktik yang didemonstrasikan oleh pelatihan atau orang yang telah berpengalaman lainnya.
- b. Mengajukan pertanyaan kepada pelatih tentang konsep sulit yang anda temukan.

❖ Implementasi

- a. Menerapkan pelatihan kerja aman.
- b. Mengamati pelatihan kerja yang aman.
- c. Mempraktikkan keterampilan baru yang telah anda peroleh.

❖ Penilaian

Melaksanakan tugas penilaian untuk penyelesaian belajar anda.

3.2. Metode pelatihan

Terdapat tiga prinsip metode belajar yang dapat digunakan. Dalam beberapa kasus, kombinasi metode belajar mungkin dapat digunakan.

❖ Belajar secara mandiri

Belajar secara mandiri membolehkan anda untuk belajar secara individual, sesuai dengan kecepatan belajarnya masing-masing. Meskipun proses belajar dilaksanakan secara bebas, anda disarankan untuk menemui pelatih setiap saat untuk mengkonfirmasi kemajuan dan mengatasi kesulitan belajar.

❖ Belajar berkelompok

Belajar berkelompok memungkinkan peserta untuk datang bersama bersama secara teratur dan berpartisipasi dalam sesi belajar berkelompok. Walaupun proses belajar memiliki prinsip sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing sesi kelompok memberikan interaksi antar peserta, Pelatih dan pakar/ahli dari tempat kerja.

❖ Belajar terstruktur

Belajar terstruktur meliputi sesi pertemuan kelas secara formal yang dilaksanakan oleh pelatih atau ahli lainnya. Sesi belajar ini umumnya mencakup topik tertentu.

BAB IV

BAHAN MATERI UNIT KOMPETENSI

MEMPERSIAPKAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR MINUM

Commissioning IPA merupakan uji coba terhadap kinerja masing-masing unit dan terhadap keseluruhan proses IPA dari mulai air baku sampai menjadi air minum yang dilaksanakan oleh tim yang ditetapkan.

Commissioning dilakukan dengan menilai kinerja setiap unit proses dan operasi pada IPA dan membandingkan dengan parameter proses dan operasi pada dokumen perencanaan.

Tujuan dari *commissioning* adalah

- Menilai keandalan kinerja instalasi pengolahan air minum yang baru dibangun, sesuai dengan perencanaan.
- Menilai fleksibilitas kinerja instalasi pengolahan air minum yang baru dibangun.
- Memberikan rekomendasi dan perbaikan - perbaikan apabila terdapat ketidaksesuaian untuk operasi dan pemeliharaan berdasarkan perencanaan.

4.1. Menyiapkan pekerjaan

4.1.1. Sistem dan teknologi pengolahan air minum

Air minum adalah air minum rumah tangga yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.

Penyediaan air minum adalah kegiatan menyediakan air minum untuk memenuhi kebutuhan masyarakat agar mendapatkan kehidupan yang sehat, bersih, dan produktif.

Sistem penyediaan air minum yang selanjutnya disebut SPAM adalah satu kesatuan sistem fisik (teknik) dan non-fisik dari prasarana dan sarana air minum.

Sistem penyediaan air minum yang baik bertujuan untuk:

- a. Menyediakan air yang kualitasnya aman dan sehat bagi pemakainya, individu maupun masyarakat,
- b. Menyediakan air yang memadai kuantitasnya, dan
- c. Menyediakan air secara kontinyu, mudah dan murah untuk menunjang hygiene perseorangan maupun rumah tangga.

Penyediaan air minum umumnya terdiri dari beberapa unsur, yaitu:

1. Pengumpul
2. Pemurnian/purifikasi
3. Transmisi
4. Distribusi.

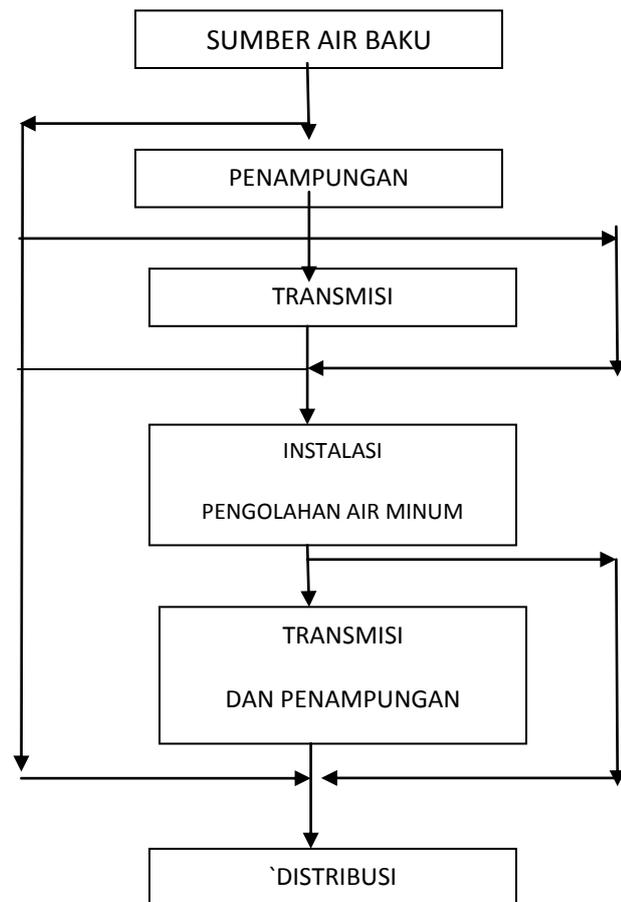
Sistem penyediaan air minum harus dapat menyediakan jumlah air yang cukup untuk kebutuhan suatu kota. Unsur-unsur sistem yang modern terdiri atas : sumber air baku, fasilitas penyimpanan, fasilitas transmisi ke unit pengolahan, fasilitas pengolahan, fasilitas transmisi dan penyimpanan, dan fasilitas distribusi.

Pada pengembangan sistem penyediaan air minum, hal yang penting adalah kualitas dan kuantitas air. George, (1978) menjelaskan antara kedua faktor ini dengan setiap unsur fungsional dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel .1
Unsur fungsional dalam sistem penyediaan air bersih

Unsur Fungsional	Prinsip Perencanaan (Primer/Sekunder)	Keterangan
Sumber Air	Kuantitas/Kualitas	Sumber air permukaan dari sungai, danau, mata air (air tanah)
Unsur Fungsional	Prinsip Perencanaan (Primer/Sekunder)	Keterangan
Penyimpanan	Kuantitas/Kualitas	Fasilitas penyimpanan air permukaan ditempatkan dekat sumber.
Transmisi	Kuantitas/Kualitas	Fasilitas penyaluran air dari penyimpanan dan pengolahan.
Pengolahan	Kuantitas/Kualitas	Fasilitas untuk merubah kualitas air baku.
Transmisi dan Penampungan	Kuantitas/Kualitas	Fasilitas penyaluran air pengolahan ke reservoir distribusi.
Distribusi	Kuantitas/Kualitas	Fasilitas pendistribusian air ke sambungan konsumen.

Sumber:George,1978



Gambar 1. Hubungan unsur fungsional dalam sistem penyediaan air minum (Tchobalognous. 1978)

Gambar 1, memperlihatkan bahwa tidak semua unsur fungsional akan dimasukkan pada setiap sistem penyediaan air minum. Sebagai contoh sistem yang menggunakan air tanah sebagai sumber air baku, biasanya tidak memerlukan fasilitas transmisi dan penyimpanan.

❖ Terdapat 2 (dua) sistem pendekatan dalam penyediaan air minum, yakni :

a. Sistem perpipaan

Sistem perpipaan atau jaringan perpipaan adalah suatu sistem penyediaan air minum yang sistem distribusinya melalui perpipaan dan unit pelayanannya menggunakan sambungan rumah/sambungan halaman dan hidran umum.

Pelayanan dengan sistem perpipaan merupakan pelayanan distribusi air minum yang sangat ideal, jika hal ini dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi air minum masyarakat pada lokasi program. Umumnya penyediaan air minum dengan sistem perpipaan ini, perlu pengelolaan dalam pengoperasiannya. Sehingga diperlukan sumber daya manusia yang memadai untuk dapat melakukan pengelolaannya, agar sistem perpipaan ini dapat berfungsi dan beroperasi secara berkesinambungan.

Hal lainnya adalah sulit menemukan sumber air baku yang layak secara kualitas dan kuantitas, sehingga dengan mudah menjangkau masyarakat dengan sistem perpipaan.

b. Non sistem perpipaan

Sistem non perpipaan atau bukan jaringan perpipaan adalah suatu sistem penyediaan air minum yang sistem distribusinya tidak melalui jaringan perpipaan dan unit pelayanannya menggunakan hidran umum, terminal air, dan tangki.

Umumnya sarana air minum non perpipaan merupakan sarana komunal yang dapat dipergunakan secara bersama – sama, dan tidak perlu ditangani secara khusus pengelolaannya. Namun demikian jika konstruksi dan pemeliharaan lingkungan disekitarnya kurang baik, maka kemungkinan pencemaran akan dapat terjadi.

4.1.2. Komponen dari sistem pengolahan air minum yang dioperasikan diidentifikasi berdasar pada manual dan fungsi untuk pengolahan air minum

Bangunan pengolahan air minum ini merupakan bangunan proses penjernihan dan perbaikan kualitas air, untuk memenuhi standar konsumsi air baku yang telah ditetapkan oleh Dinas Kesehatan RI. Sehingga unit – unit bangunan pengolahannya sangat tergantung dengan kualitas air baku yang ada, baik jumlah maupun jenisnya, seperti :

- 1) Bak presedimentasi**, untuk proses pengendapan pendahuluan dengan lumpur berlebihan atau berfungsi sebagai tempat proses pengendapan partikel diskrit seperti pasir, lempung, dan zat-zat padat lainnya yang bisa mengendap secara gravitasi.
- 2) Bangunan pengaduk cepat (*rapid mixing*)**, berfungsi sebagai tempat pencampuran koagulan dengan air baku sehingga terjadi proses koagulasi.

Proses koagulasi dimaksudkan untuk:

- melarutkan bahan kimia atau koagulan
- membuat campuran yang homogen
- mendorong terbentuknya partikel yang berbentuk flok

- 3) **Bangunan pengaduk lambat (slow mixing)**, berfungsi sebagai tempat terbentuknya flok-flok, yang prosesnya disebut proses flokulasi. Pada bak pengaduk lambat, flok-flok yang terbentuk pada bak pengaduk cepat akan bergabung membentuk flok-flok yang lebih besar.
- 4) **Bak sedimentasi**, untuk proses pengendapan lumpur berikutnya
- 5) **Bak filtrasi**, merupakan bangunan penyaring setelah proses koagulasi atau berfungsi sebagai tempat proses penyaringan butir-butir yang tidak ikut terendapkan pada bak-bak sedimentasi dan juga berfungsi sebagai penyaring mikroorganisme/bakteri yang ikut larut dalam air.
- 6) **Unit desinfeksi/chlorinasi**, merupakan pumbubuhan chlor sebagai bahan desinfektan (pembunuh bakteri dan kuman yang merugikan). Bahan kimia yang dibubuhkan misalnya kaporit ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$) sebagai klor (Cl_2) yang berfungsi sebagai desinfektan. Desinfektan selain untuk membunuh mikroorganisme juga bermanfaat untuk:
 - pengoksidasi zat organik
 - mengurangi bau
 - mencegah berkembang biaknya bakteri

4.1.3. Standar produk air minum dan standar proses yang berlaku dipahami sesuai dengan kebutuhan untuk proses pengolahan air minum.

Standar produk air minum dan standar proses pengolahan air minum dipahami harus sesuai dengan SK Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 907/Menkes/SK/VII/2002.

❖ Persyaratan kualitas, kuantitas air minum dan kontinuitas sumber

1. Persyaratan umum sistem penyediaan air minum

Dalam penggunaan yang sangat luas dalam segala segi kehidupan dan aktifitas manusia, maka suatu penyediaan air minum untuk suatu komunitas harus memenuhi syarat :

- Aman dari segi higienisnya
- Baik dan dapat diminum
- Tersedia dalam jumlah yang cukup
- Cukup murah/ekonomis

2. Persyaratan Kualitas Air Minum

Untuk menjamin bahwa suatu sistem penyediaan air minum adalah aman, higienis dan baik serta dapat diminum tanpa kemungkinan dapat menginfeksi para pemakai air maka haruslah terpenuhi suatu persyaratan kualitasnya.

Air minum selain harus bebas dari zat yang berbahaya bagi kesehatan, juga harus menarik rasa dan baunya. Dalam perencanaan/pelaksanaan fasilitas penyediaan air minum (sumber, waduk, jaringan distribusi) harus bebas dari kemungkinan pengotoran dan kontaminasi.

Berdasarkan SK Menkes RI No. 907/Menkes/SK/VII/2002 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum pada Lampiran I Persyaratan Kualitas Air Minum adalah sebagai berikut :

a) Persyaratan bakteriologis

Parameter persyaratan bakteriologis adalah jumlah maksimum *E. coli* atau *fecal coli* dan total bakteri coliform per 100 ml sampel. Persyaratan tersebut harus dipenuhi oleh air minum, air yang masuk sistem distribusi, dan air pada sistem distribusi.

b) Persyaratan Kimiawi

Dalam hal ini yaitu tidak adanya kandungan unsur atau zat kimia yang berbahaya bagi manusia. Keberadaan zat kimia berbahaya harus ditekan seminimal mungkin. Sedangkan zat-zat tertentu yang membantu terciptanya kondisi air yang aman dari mikroorganisme harus tetap dipertahankan keberadaannya dalam kadar tertentu.

Parameter dalam persyaratan ini terbagi menjadi dua yaitu bahan kimia yang berpengaruh langsung pada kesehatan dan yang mungkin dapat menimbulkan keluhan pada konsumen. Bahan-bahan kimia yang termasuk di dalam parameter ini adalah bahan-bahan anorganik, organik, pestisida, serta desinfektan dan hasil sampingannya.

c) Persyaratan Radioaktivitas

Persyaratan radioaktivitas membatasi kadar maksimum aktifitas alfa dan beta yang diperbolehkan terdapat dalam air minum.

d) Persyaratan Fisik

Parameter dalam persyaratan fisik untuk air minum yaitu warna, rasa dan bau, temperatur, serta kekeruhan.

4.1.4. Standard operation procedure (SOP) dan parameter pada keseluruhan sistem pengolahan air minum dihimpun sesuai dengan kebutuhan

Dari pemahaman standard produk air minum dan standar proses yang berlaku kemudian dihimpun data parameter pada keseluruhan sistem pengolahan air minum untuk dilakukan penyusunan *Prosedur Standar Operasi (SOP)*.

4.1.5. Kebutuhan tenaga kerja diidentifikasi dan dihitung berdasar pada analisis proses dan kebutuhan kualifikasi.

Identifikasi kebutuhan tenaga kerja untuk kepentingan proses pengolahan air minum dihitung berdasar analisis proses dan kebutuhan kualifikasi proses pengolahan air minum.

4.1.6. Kebutuhan bahan bantu proses diidentifikasi dan dihitung sesuai dengan perencanaan produksi

Pemilihan bahan kimia koagulan yang sesuai dengan air yang diinginkan, umumnya dengan pertimbangan ekonomis, dapat diandalkan, aman digunakan dan dapat disimpan lama. Produksi lumpur dan pembuangannya juga merupakan bahan pertimbangan.

Ion logam koagulan akan menghasilkan jumlah lumpur yang lebih besar dari koagulan polymer. Juga pengolahan awal seperti ozonisasi, akan mengurangi kebutuhan koagulan dan dengan sendirinya juga mengurangi lumpur endapan.

Umumnya koagulan cair mempunyai keuntungan-keuntungan.

Kebanyakan koagulan padat perlu dilarutkan terlebih dahulu sebelum dibubuhkan.

Koagulan-koagulan yang biasa digunakan pada proses pengolahan air adalah sebagai berikut :

- Tawas (Alumunium Sulfate, $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18 H_2O$)
- Besi Klorida (Ferric Chlorida, $FeCl_3$)
- Besi Sulfat (Ferric Sulfate, $Fe_2(SO_4)_3$)
- Alum dan Polymer (Alumunium and Cationic Polymer)
- Oksidasi dengan udara dan bahan kimia pengoksidasi seperti khlorin dan potassium permanganat dapat juga membantu koagulasi dengan mengoksidasi besi dan mangan, yang dapat membantu pembentukan flok.
- Kapur juga merupakan koagulan dan secara berarti dapat membantu mengurangi kehadiran zat tersuspensi dan koloid.

4.1.7. Potensi bahaya dalam pengoperasian sistem pengolahan air minum diidentifikasi sesuai dengan persyaratan K3L yang berlaku.

Dalam sebuah proses pengolahan air, kita tidak menginginkan adanya kecelakaan dan bahaya yang timbul akibat kelalaian dari manusia. Oleh karena itu, operator harus mengetahui potensi-potensi bahaya yang mungkin terjadi dan harus mengetahui cara menghindari potensi bahaya tersebut dapat mengakibatkan efek yang tidak baik bagi keselamatan kerja.

A. Pengoperasian

1. Periksa tiap-tiap unit produksi dari kemungkinan bocor, rusak, atau terkontaminasi.
2. Periksa resevoar lebih seksama dari kemungkinan keracunan air.
3. Periksa instalasi sumber energi, operasikan generator set jika sumber energi listrik PLN padam.
4. Jika air baku berkualitas sangat buruk, operasikan bahan kimia dan deinfektan dengan dosis yang sesuai.
5. Gunakan peralatan pelindung untuk mencegah keracunan jika terjadi kebocoran gas khlor. Penggunaan peralatan pelindung ini sesuai ketentuan penggunaan yang diberikan oleh pembuatnya.
6. Operasikan perlengkapan sumbat pengaman, mur dari parking, untuk mencegah kebocoran pipa di unit produksi.
7. Operasikan alat pencuci muka dengan arah aliran vertikal ke atas untuk menjaga keselamatan petugas di ruang pembubuhan bahan kimia.
8. Gunakan larutan amonia khlorida untuk mendeteksi kebocoran gas khlor
9. Jika unit produksi menggunakan gas khlor lebih dari 1000 kg, lengkapi dengan detektor kebocoran, alat peringatan, bahan kimia untuk netralisasi, menara untuk mereaksikan bak cairan, kimia alat ventilasi, alat anti difusi, absorben dan perlengkapan pelindung.
10. Tetapkanlah karakteristik perencanaan terhadap kemungkinan adanya bencana seperti banjir, kecepatan angin dan magnetude gempa.

4.2. Mengkaji parameter pengujian

4.2.1. Standar air baku, konsumsi air, penggunaan bahan kimia, disinfektan, prosedur uji proses produksi yang ditetapkan dan berlaku dijelaskan sebagai bahan acuan untuk menetapkan parameter kualitas air baku yang akan diproses.

❖ Kualitas Air Baku dan Sistem Pengolahan

Kontaminan utama terhadap air adalah zat padat dengan mineral-mineral yang terikut didalamnya, selain itu apabila aliran air melalui permukaan tanah dengan tingkat organik tinggi seperti tanah gambut, maka kandungan organik akan tinggi, demikian dengan badan-badan air yang lain. Pada umumnya penampakan karakteristik air dan metode pengolahannya tergantung dari tingkat kekeruhannya. Karakteristik air baku permukaan yang ada di Indonesia secara umum dapat digolongkan menjadi :

a. Air permukaan dengan tingkat kekeruhan tinggi

Air permukaan ini telah mengalir pada permukaan tanah yang rentan terhadap erosi atau ditutupi dengan vegetasi yang rendah kerapatannya.

b. Air permukaan dengan tingkat kekeruhan rendah sampai sedang

Air ini pada umumnya mempunyai sifat stabil di danau atau waduk yang sedikit mengandung gulma atau tanaman air seperti halnya air pada golongan pertama, hanya saja telah mengalami pengendapan yang cukup lama dengan waktu tinggal lebih dari satu minggu.

c. Air permukaan dengan tingkat kekeruhan yang sifatnya temporer

Air yang mengalir diatas permukaan yang tertutup vegetasi cukup rapat dan curam akan menghasilkan air keruh saat musim hujan dan jernih saat tidak hujan. Saat terjadi hujan terjadi erosi sedimentasi setelah debit dan kecepatan air meningkat tajam. Tingkat kekeruhan yang tinggi hanya terjadi beberapa saat, 2 - 3 jam setelah hujan reda air kembali ke aliran dasar "*base flow*" dan air kembali jernih. Air sungai dengan kekeruhan temporer sering terjadi di daerah pegunungan.

d. Air permukaan dengan kandungan warna yang sedang sampai tinggi

Air ini umumnya telah mengalir pada daerah dengan tingkat humus tinggi atau gambut. Pada umumnya air mempunyai tingkat warna diatas 30 PtCo sebagai akibat terlarutnya zat tanin dari sisa-sisa humus. Biasanya pH air bersifat asam (4 -7). Air ini mempunyai tingkat kekeruhan dan warna tinggi.

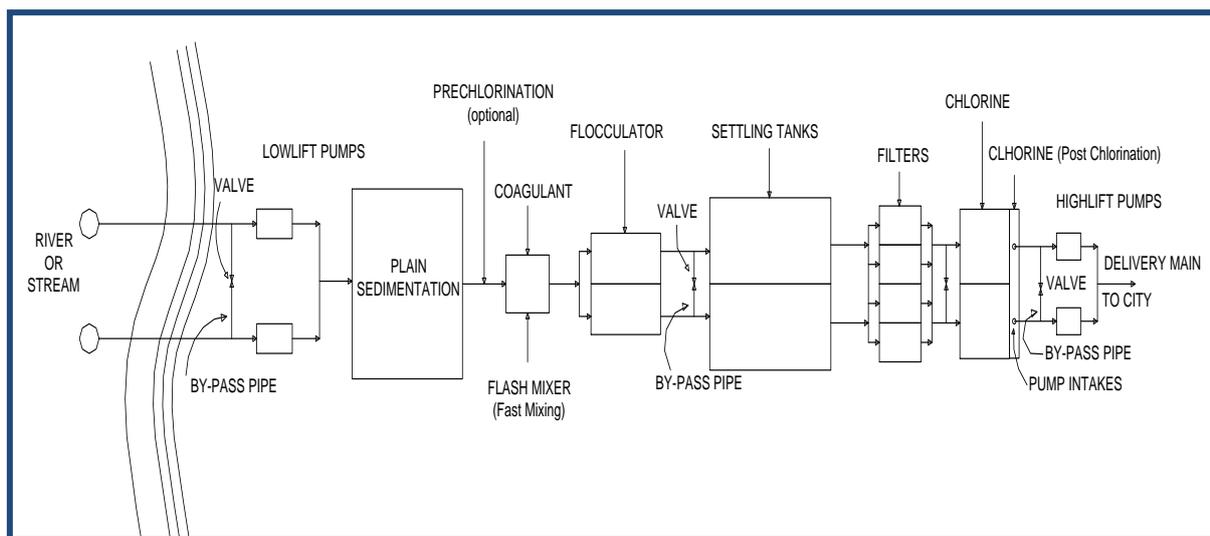
e. Air permukaan dengan tingkat kesadahan tinggi

Kesadahan pada prinsipnya adalah terkontaminasinya air oleh unsur kation seperti Ca, Mg, Na dan sebagainya. Air sadah tinggi mengalir pada daerah bebatuan kapur. Kesadahan dapat dikatakan tinggi dan mulai berakibat pada alat-alat masak adalah diatas 100 mg/l CaCO_3 . Kesadahan diatas 300 mg/l bila dikonsumsi secara terus menerus akan merusak ginjal manusia.

f. Air permukaan dengan kekeruhan sangat rendah

Air permukaan dengan tingkat kekeruhan sangat rendah dapat dijumpai pada danau-danau yang masih belum tercemar atau air yang baru keluar dari mata air.

Pemilihan masing-masing unit operasi yang digunakan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti jenis dan karakteristik air, variasi debit air, kualitas hasil olahan yang diinginkan, pertimbangan kemudahan dalam operasi dan pemeliharaan yang berkaitan dengan ketersediaan teknologi dan tenaga terampil serta aspek ekonomis menyangkut biaya yang harus disediakan untuk pembangunan instalasi serta biaya operasionalnya.



Gambar Diagram Alir Pengolahan Air

Sedangkan pengolahan air secara khusus yang disesuaikan dengan kondisi sumber air baku dan atau keperluan / peruntukan penggunaannya dapat dilakukan diantaranya dengan reverse osmosis, ion exchange, adsorpsi, pelunakan air.

Strategi pengolahan yang dapat diterapkan pada masing-masing jenis air adalah berbeda. Berdasarkan karakteristik air baku yang akan diolah maka pengolahan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

a. Air Permukaan dengan tingkat kekeruhan tinggi

Air baku dengan tingkat kekeruhan tinggi dapat dilakukan pengolahan dengan pilihan sebagai berikut:

1. Alternatif 1

Tingkat kekeruhan tinggi menyebabkan tingginya sedimen dalam air baku, maka akan lebih ekonomis jika sebelum koagulasi flokulasi dilakukan proses prasedimentasi. Berikut alternatif pengolahannya : prasedimentasi, koagulasi-flokulasi, sedimentasi, filtrasi, desinfeksi.

2. Alternatif 2

Alternatif lain adalah dengan menggunakan saringan pasir lambat, dimana sebelum dilakukan penyaringan harus terlebih dahulu dilakukan pengendapan sampai kekeruhan mencapai 50 mg/lit SiO₂.

b. Air permukaan dengan tingkat kekeruhan rendah sampai sedang

Tingkat kekeruhan rendah sampai sedang diasumsikan sekitar 10 – 50 NTU.

Pada air jenis ini dapat dilakukan pengolahan dengan alternatif sebagai berikut:

1. Alternatif 1

Berikut alternatif pengolahannya: koagulasi-flokulasi, sedimentasi, filtrasi, desinfeksi

2. Alternatif 2

Alternatif lain adalah dengan menggunakan saringan pasir lambat, dimana sebelum dilakukan penyaringan harus terlebih dahulu dilakukan pengendapan sampai kekeruhan mencapai 50 mg/lit SiO₂.

c. Air permukaan dengan tingkat kekeruhan yang sifatnya temporer

Pada kasus pengolahan air baku dengan kekeruhan temporer dapat dilakukan pilihan pengolahan sebagai berikut :

1. Alternatif 1

Berikut alternatif pengolahannya : prasedimentasi, koagulasi-flokulasi, sedimentasi, filtrasi , desinfeksi.

Pengoperasional untuk alternatif ini adalah bila tidak hujan maka tidak dilakukan koagulasi tetapi pada saat kekeruhan tinggi perlu dilakukan proses koagulasi.

2. Alternatif 2

Alternatif lain adalah dengan menggunakan saringan pasir lambat, dimana sebelum dilakukan penyaringan harus terlebih dahulu dilakukan pengendapan.

3. Alternatif 3

Alternatif lain adalah dengan menggunakan saringan pasir cepat, dimana saat terjadi kekeruhan tinggi IPA tidak operasional. Pelayanan air minum memanfaatkan air reservoir yang memiliki daya tampung diatas 6 – 24 jam tergantung lamanya kekeruhan terjadi.

d. Air permukaan dengan kandungan warna yang sedang sampai tinggi

Air baku dengan tingkat warna yang tinggi dapat diolah hanya dengan pengolahan sebagai berikut : koagulasi-flokulasi, sedimentasi, filtrasi, desinfeksi.

Pada pengolahan ini akan dibutuhkan koagulan lebih banyak dan lebih baik jika dibubuhkan lumpur kaolin, bentonite atau lumpur setempat yang berguna untuk memperberat flok. Atau dapat juga dengan melakukan re-cycle lumpur dari bak sedimentasi. Waktu flokulasi dan sedimentasi lebih lama dibanding air tidak berwarna.

e. Air permukaan dengan tingkat kesadahan tinggi

Air dengan tingkat kekeruhan tinggi dapat dilakukan dengan proses kapur soda yaitu dengan proses pemisahan Ca, Mg secara kimiawi kemudian diendapkan di bak pengendap. Apabila kesadahan sementara lebih dominan dapat dilakukan dengan saringan marmer. Alternatif lain adalah dengan proses pelunakan memanfaatkan ion exchange dengan resin, karbon atau pasir aktif.

f. Air permukaan dengan kekeruhan sangat rendah

Air permukaan dengan tingkat kekeruhan sangat rendah dapat dilakukan pengolahan langsung dengan filtrasi dan desinfeksi. Filtrasi dilakukan untuk menjaga partikulat yang masuk.

Proses pengolahan disesuaikan dengan kualitas air baku. Pemilihan sistem pengolahan berdasarkan kualitas air baku dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3 Jenis pengolahan air yang dapat diterapkan di berbagai jenis Air Permukaan.

Tabel 2
Kualitas air baku dan alternatif pengolahan

Parameter	Masalah Kualitas	Alternatif Pengolahan	Kesimpulan
Bau	Bau tanah	Kemungkinan dengan saringan karbon aktif	Dapat dipakai jika percobaan pengolahan berhasil
	Bau besi	Aerasi + saringan pasir lambat <i>atau</i> aerasi + saringan karbon aktif)	Bisa dipakai dengan pengolahan
	Bau sulfur	Kemungkinan aerasi	Dapat dipakai jika percobaan pengolahan berhasil
	Bau lain	Tergantung jenis bau	Dapat dipakai jika percobaan pengolahan berhasil
Rasa	Rasa asin/payau	Aerasi + saringan karbon aktif	Tergantung kadar Cl dan pendapat masyarakat
	Rasa besi	Aerasi + saringan pasir lambat <i>atau</i> aerasi + saringan karbon aktif	Bisa dipakai dengan pengolahan
	Rasa tanah tanpa kekeruhan	Saringan karbon aktif	Mungkin bisa dipakai dengan pengolahan
	Rasa lain	Tergantung	Tidak dapat dipakai

		jenis rasa	
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 jika percobaan pengolahan berhasil
	Agak kuning sesudah air sebentar diember	Aerasi + saringan pasir lambat <i>atau</i> aerasi + saringan karbon aktif	Dapat dipakai jika percobaan pengolahan berhasil
Warna	Coklat tanpa kekeruhan	Kemungkinan dengan saringan karbon aktif	Dapat dipakai jika percobaan pengolahan berhasil
	Coklat bersama dengan kekeruhan	Sama dengan kekeruhan	Sama dengan kekeruhan
	Putih	Mungkin dengan pembubuhan PAC	Tidak dapat dipakai kecuali percobaan pengolahan berhasil
	Lain	Tergantung jenis warna	Tidak bisa dipakai kecuali percobaan pengolahan berhasil

Tabel 3
Jenis pengolahan air minum yang dapat diterapkan
di berbagai jenis air permukaan

Uraian	JENIS AIR					
	1	2	3	4	5	6
	Kekeruhan Tinggi	Kekeruhan Sedang	Kekeruhan Temporer	Berwarna	Kesadahan Tinggi	Jernih
1 Kualitas Kekeruhan Warna	> 50 NTU < 25 PtCo	10 - 50 NTU < 25 PtCo	> 50 NTU < 25 PtCo < 6 jam	10 - 50 NTU > 25 PtCo	10 - 50 NTU < 25 PtCo	< 10 NTU < 10 PtCo
2 Jenis Sumber Air	Air Sungai	Air Sungai/Waduk	Air Sungai Di Lereng Gunung	Rawa	Air Sungai Di Lereng Gunung Kapur	Danau Alam
3 Proses Pengolahan Alternatif 1	Pra-sedimentasi					
	Koagulasi	Koagulasi	Koagulasi	Koagulasi	Koagulasi	
	Flokulasi	Flokulasi	Flokulasi	Flokulasi	Flokulasi	
	Sedimentasi	Sedimentasi	Sedimentasi	Sedimentasi	Sedimentasi	
	Saringan Pasir Cepat	Saringan Pasir Cepat	Saringan Pasir Cepat	Saringan Pasir Cepat	Saringan Pasir Cepat	Saringan Pasir Cepat
	Reservoir	Reservoir	Reservoir	Reservoir	Reservoir	Reservoir
	Dosing Koagulan	Dosing Koagulan	Dosing Koagulan	Dosing Koagulan	Dosing Koagulan	
Dosing Desinfeksi	Dosing Desinfeksi	Dosing Desinfeksi	Dosing Desinfeksi	Dosing Desinfeksi	Dosing Desinfeksi	
Alternatif 2			Pra-sedimentasi			
			Filtrasi			
			Reservoir			
			Dosing Koagulan			
			Dosing Desinfeksi			
Alternatif 3		Pra-sedimentasi		Pra-sedimentasi		Pra-sedimentasi
		Saringan Pasir Lambat	Saringan Pasir Lambat	Saringan Pasir Lambat		Saringan Pasir Lambat
		Reservoir	Reservoir	Reservoir		Reservoir
		Dosing Koagulan	Dosing Koagulan	Dosing Koagulan		Dosing Koagulan
		Dosing Desinfeksi	Dosing Desinfeksi	Dosing Desinfeksi		Dosing Desinfeksi

4.2.2. Parameter pengujian proses produksi air minum yang ditetapkan diterapkan dalam proses untuk memperoleh kesesuaian dengan tujuan pengolahan air minum.

Dari hasil evaluasi mengenai jenis dan karakteristik air baku, konsumsi air, penggunaan bahan kimia, desinfektan, parameter pengujian proses produksi air minum serta prosedur uji proses produksi yang ditetapkan dan berlaku kemudian diterapkan dalam proses untuk memperoleh kesesuaian dengan tujuan pengolahan air minum.

4.2.3. Penerapan parameter pengujian direkam dan dicatat untuk bahan evaluasi kesesuaian dan efektivitas parameter dengan standar proses pengolahan air minum

Parameter pengujian yang diterapkan di lapangan kemudian direkam dan dicatat untuk selanjutnya dilakukan evaluasi kesesuaian dengan standar operasional prosedur (SOP) dan evaluasi efektivitas parameter dengan standar proses pengolahan air minum.

4.2.4. Data rekaman dan catatan pengujian dievaluasi untuk menentukan proses pengolahan yang efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan standar IPA.

Data rekaman (kualitas, kuantitas dan kontinuitas) dan catatan pengujian parameter dievaluasi untuk menentukan parameter yang efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan pengolahan air minum. Dengan data rekaman dan catatan pengujian parameter ini dapat disimpulkan masalah kualitas, alternatif tahapan proses pengolahan yang dilakukan. Dengan demikian akan didapat parameter proses pengolahan air minum yang efektif dan efisien.

4.3. Melakukan pengendalian proses pengolahan air minum

4.3.1. Seluruh tahapan proses pengolahan air minum diamati sesuai dengan parameter dan SOP serta manual yang berlaku.

Pengendalian proses pengolahan air minum dilakukan dengan pengamatan terhadap seluruh tahapan proses pengolahan air minum, untuk dilihat kesesuaian dengan parameter dan SOP serta manual yang berlaku.

4.3.2. Hasil pengamatan yang berupa data tentang air baku, debit air, kondisi fisik air hasil tahapan proses olahan dicatat dan direkam dengan menggunakan prosedur dan format yang ditetapkan.

Dari hasil pengamatan terhadap seluruh proses pengolahan air minum akan didapat data tentang pengamatan air baku, debit air, kondisi fisik air hasil tahapan proses olahan. Data-data tersebut kemudian dicatat dan direkam dengan menggunakan prosedur dan format yang telah ditetapkan. Data-data tersebut adalah kumpulan data harian, mingguan dan bulanan.

4.3.3. Penyimpangan atau kerusakan sistem yang tidak tercakup dalam kewenangannya dicatat dan disampaikan kepada pihak yang terkait untuk penanganan lebih lanjut sesuai dengan SOP yang berlaku.

Dari rekaman dan catatan data proses pengolahan air minum, kemudian dilakukan evaluasi, apabila dari hasil evaluasi tersebut terdapat penyimpangan atau kerusakan sistem yang tidak tercakup dalam kewenangannya dicatat dan disampaikan kepada pihak yang terkait untuk penanganan lebih lanjut sesuai dengan SOP yang berlaku.

4.4. Membuat laporan pekerjaan

4.4.1. Kegiatan penerapan proses pengolahan air minum, pada pekerjaan yang dilaksanakan dicatat dengan menggunakan format yang ditetapkan

Data yang didapat pada kegiatan penerapan proses pengolahan air minum, kemudian dicatat dengan menggunakan format yang ditetapkan untuk dipelajari dan dipahami apakah sesuai dengan SOP yang berlaku. kegiatan penerapan proses pengolahan air minum dijelaskan secara keseluruhan pada sistem proses pengolahan air minum.

4.4.2. Laporan kegiatan penerapan proses pengolahan air minum dibuat berdasarkan pada catatan/rekaman kegiatan rutin yang telah dilaksanakan.

Data kegiatan penerapan proses pengolahan air minum yang telah dicatat/direkam yang merupakan kegiatan rutin yang telah dilaksanakan kemudian dbuatkan laporan kegiatan penerapan proses pengolahan air minum, untuk dipelajari apakah ada penyimpangan-penyimpangan, agar dapat diambil tindakan agar sasaran rencana dapat dicapai.

4.4.3. Laporan kegiatan penerapan disampaikan kepada pihak atasan atau yang terkait sesuai dengan prosedur atau ketentuan yang ditetapkan.

Laporan hasil kegiatan penerapan proses pengolahan air minum kemudian disampaikan kepada pihak atasan (pemberi tugas) atau yang terkait sesuai dengan prosedur atau ketentuan yang ditetapkan. Hal ini dimaksudkan agar pelaksanaan sistem informasi kegiatan penerapan proses pengolahan air minum dapat terlaksana atas rencana sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan dan dapat dikendalikan sebaik mungkin. Sistem informasi penerapan proses pengolahan air minum dijelaskan secara keseluruhan pada sistem informasi proses pengolahan air minum.

BAB V

SUMBER-SUMBER YANG DIPERLUKAN UNTUK PENCAPAIAN KOMPETENSI

5.1. Sumber daya manusia

❖ Pelatihan

Peran pelatih adalah untuk :

- a. Membantu anda untuk merencanakan proses belajar.
- b. Membimbing anda melalui tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam tahap belajar.
- c. Membantu anda untuk memahami konsep dan praktik baru dan untuk menjawab pertanyaan anda mengenai proses belajar anda.
- d. Membantu anda untuk menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang Anda perlukan untuk belajar anda.
- e. Mengorganisir kegiatan belajar kelompok jika diperlukan.
- f. Merencanakan seorang ahli dari tempat kerja untuk membantu jika diperlukan.

❖ Penilai

Penilai anda melaksanakan program pelatihan terstruktur untuk penilaian di tempat kerja.

Penilai akan :

- a. Melaksanakan penilaian apabila anda telah siap dan merencanakan proses belajar dan penilaian selanjutnya dengan anda.
- b. Menjelaskan kepada anda mengenai bagian yang perlu untuk diperbaiki dan merunding rencana pelatihan selanjutnya dengan anda.
- c. Mencatat pencapaian / perolehan anda.

❖ Teman kerja/sesama peserta pelatihan

Teman kerja anda/sesama peserta pelatihan juga merupakan sumber dukungan dan bantuan. Anda juga dapat mendiskusikan proses belajar dengan mereka. Pendekatan ini akan menjadi suatu yang berharga dalam membangun semangat tim dalam lingkungan belajar/kerja anda dan dapat meningkatkan pengalaman belajar anda.

5.2. Sumber-sumber Perpustakaan

Pengertian sumber-sumber adalah material yang menjadi pendukung proses pembelajaran ketika peserta pelatihan sedang menggunakan pedoman belajar ini.

Sumber-sumber tersebut dapat meliputi :

1. Buku referensi (text book)/ buku manual servis
2. Lembar kerja
3. Contoh form-form check list.

Ada beberapa sumber yang disebutkan dalam pedoman belajar ini untuk membantu peserta pelatihan mencapai unjuk kerja yang tercakup pada suatu unit kompetensi.

Prinsip-prinsip dalam CBT mendorong kefleksibilitas dari penggunaan sumber-sumber yang terbaik dalam suatu unit kompetensi tertentu, dengan mengijinkan peserta untuk menggunakan sumber-sumber alternative lain yang lebih baik atau jika ternyata sumber-sumber yang direkomendasi dalam pedoman belajar ini tidak tersedia/tidak ada.

Buku-buku referensi untuk bahan pelatihan yang telah direkomendasikan:

1. UU Lingkungan Hidup No 23, tahun 1997.
2. Undang-Undang RI No 7 Tahun 2004 tentang sumber daya air. Jakarta
3. Kep.MenKes RI Nomor 907 /MENKES/SK/VII/2002
4. Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Jakarta
5. PP RI No 16 Tahun 2005 tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum. Jakarta
6. Permen PU Nomor 18 Tahun 2007 tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum. Jakarta
7. Telah Kualitas Air. Hefni Effendi.kanisius 2003
8. Penyediaan Air Bersih. Sanropie Djasio, dkk, , Depkes RI, Jakarta, 1988
9. Disain Instalasi Pengolahan Air Minum. Darmasetiawan, Yayasan Ekamitra, Jakarta, 2001
10. Metode Penelitian Air. Sri Sumentri, S.. Usaha Nasional, Surabaya, 1987
11. Tehnologi Penyediaan Air Bersih. Sutrisno C Totok, , Rineka Cipta, Jakarta, 1997