

MATERI PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI BIDANG AIR MINUM COMMISSIONING IPA

**MENERAPKAN PRINSIP KUANTITAS-
KUALITAS DAN KONTINUITAS PRODUKSI
AIR MINUM
PAM KC01.002.01**

BUKU INFORMASI



**DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
BADAN PEMBINAAN KONSTRUKSI DAN SUMBER DAYA MANUSIA
PUSAT PEMBINAAN KOMPETENSI DAN PELATIHAN KONSTRUKSI (PUSBIN-KPK)
SATUAN KERJA PUSAT PELATIHAN JASA KONSTRUKSI**
Jl. Sapta Taruna Raya, Komp. PU Pasar Jumat, Jakarta Selatan 12310 Telp. (021) 7656532, Fax. (021) 7511847

DAFTAR ISI

BAB 1. PENGANTAR.....	4
1.1. Konsep dasar pelatihan berbasis kompetensi.....	4
1.2. Penjelasan modul	4
1.2.1. Desain modul	4
1.2.2. Pelaksanaan modul	6
1.3. Pengakuan kompetensi terkini (CRCC)	6
1.4. Pengertian-pengertian	7
BAB 2 . STANDAR KOMPETENSI.....	9
2.1. Peta paket pelatihan	9
2.2. Pengertian unit standar.....	9
2.3. Unit kompetensi yang dipelajari	10
2.3.1. Judul unit	10
2.3.2. Kode unit	10
2.3.3. Deskripsi unit.....	10
2.4. Elemen kompetensi yang dipelajari	10
2.5. Batasan variabel	11
2.6. Panduan penilaian	12
2.7. Kompetensi kunci.....	13
BAB 3. STRATEGI DAN METODE PELATIHAN.....	14
3.1. Strategi pelatihan.....	14
3.2. Metode pelatihan	15
BAB 4. BAHAN MATERI UNIT KOMPETENSI.....	16

4.1. Penerapan prinsip kuantitas air minum	16
4.1.1. Pengamatan debit air masukan pada air baku.....	16
4.1.2. Dasar pelaksanaan pekerjaan perencanaan produksi air minum.	25
4.1.3. Pengamatan tekanan air pada masing-masing unit	25
4.1.4. Prinsip pemecahan masalah tentang kuantitas air minum	25
4.2. Penerapan prinsip kualitas air minum	26
4.2.1. Pengamatan kualitas fisik, kimia dan bakteriologis air minum.....	26
4.2.2. Tindakan pemecahan masalah tentang kualitas air.	27
4.3. Penerapan prinsip kontinuitas air minum	27
4.3.1. Pemantauan persediaan air baku	27
4.3.2. Pemantauan debit air baku untuk proses produksi air minum	27
4.3.3. Tindakan penanggulangan kekurangan air baku	27
4.4. Laporan kegiatan	28
4.4.1. Pembuatan laporan dan format kegiatan kegiatan	28
4.4.2. Penyampaian laporan kegiatan	28
 BAB 5. SUMBER-SUMBER YANG DIPERLUKAN UNTUK PENCAPAIAN KOMPETENSI	
5.1. Sumber daya manusia.....	39
5.2. Sumber-sumber perpustakaan	40

Judul Modul : Menerapkan prinsip kuantitas, kualitas, kontinuitas produksi 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 keterampilan, 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 didisain 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 pelatih untuk menilai jawaban dan tanggapan peserta pelatihan buku kerja dan berisi :

- Kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh peserta pelatihan sebagai pernyataan keterampilan.
- Metode-metode yang disarankan dalam proses penilaian keterampilan peserta pelatihan.
- Sumber-sumber yang digunakan oleh peserta pelatihan untuk mencapai keterampilan.
- 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 memberkan 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 (RCe). 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 kompeten 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 kuantitas-kualitas dan kontinuitas produksi air minum
- c. Melakukan pengawasan kuantitas-kualitas dan kontinuitas produksi 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, pelatihan 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 :

Menerapkan prinsip kuantitas, kualitas, kontinuitas produksi air minum

2.3.2. Kode unit :

PAM.KC01.002.01

2.3.3. Deskripsi unit

Unit ini menggambarkan ruang lingkup pengetahuan, keterampilan serta sikap kerja yang diperlukan untuk menerapkan prinsip kuantitas, kualitas, kontinuitas air minum

2.4. Elemen kompetensi dan kriteria unjuk kerja

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja
01. Menerapkan prinsip kuantitas air minum	1.1. Debit air masukan pada air baku pada proses penjernihan dan unit lainnya diamati dan disesuaikan dengan minimal batas debit yang ditetapkan dalam perencanaan produksi 1.2. Perencanaan produksi air minum dijelaskan, sebagai dasar pelaksanaan pekerjaan. 1.3. Kuantitas air pada masing-masing unit diamati dan dibandingkan dengan parameter tekanan air yang ditetapkan pada proses produksi. 1.4. Prinsip pemecahan masalah tentang kuantitas yang tidak sesuai dengan debit

	yang ditetapkan dilakukan sesuai dengan kewenangan yang dimiliki dan menggunakan SOP yang ditetapkan.
02. Menerapkan prinsip kualitas air minum	<p>2.1. Kualitas fisik , kimia dan bakteriologis dijelaskan sebagai dasar pelaksanaan pekerjaan.</p> <p>2.2. Prinsip pemecahan masalah tentang kualitas air yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan dilakukan sesuai dengan kewenangan yang dimiliki dan menggunakan SOP yang ditetapkan.</p>
03. Menerapkan kontinuitas air minum	<p>3.1. Kontinuitas air minum dipantau berdasar pada laporan persediaan air baku yang tersedia atau dipantau secara langsung di lapangan.</p> <p>3.2. Debit air baku untuk proses produksi air minum dipantau berdasar pada laporan yang tersedia atau dipantau secara langsung.</p> <p>3.3. Prinsip penanggulangan kekurangan air minum dilakukan sesuai dengan standar perencanaan yang berlaku</p>

2.5. Batasan variabel

1. Kompetensi ini berlaku pada pengelolaan SPAM untuk keperluan umum melayani masyarakat maupun untuk keperluan khusus.
2. Yang dimaksudkan dengan persediaan air baku antara lain:
 - 2.1. Resevoir atau danau alam, danau buatan dan yang sejenis sebagai persediaan air baku proses penjernihan air minum.
 - 2.2. Sungai alam dan sungai buatan yang airnya dipakai sebagai air baku untuk air minum.
3. Dalam melaksanakan kompetensi ini diperlukan adanya:
 - 3.1. Peraturan Pemerintah no 16 tahun 2005 tentang Pengembangan SPAM atau Peraturan Pemerintah lain yang berlaku.
 - 3.2. PerMenKes No. 907 tahun 2002 tentang syarat dan kualitas air minum atau peraturan lain yang berlaku

- 3.3. Peraturan Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Lingkungan (K3L) yang berlaku.
- 3.4. Peraturan penggunaan bahan kimia untuk pengolahan air minum yang berlaku
- 3.5. Peraturan kalibrasi alat ukur kualitas dan kuantitas air yang berlaku
- 3.6. Standar baku mutu air baku untuk air minum yang berlaku
- 3.7. Manual dan SOP untuk proses produksi
4. Tersedianya peralatan sistem proses pengolahan air minum, sesuai dengan sistem produksi yang dipergunakan.
5. Pelaksanaan pengecekan atau pengujian kualitas air, dapat dilakukan sendiri atau oleh staf lain sesuai dengan kebijakan atau SOP yang berlaku.

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
3. Pengetahuan yang dibutuhkan :
 - 3.1. Sistem pengolahan air minum
 - 3.2. Bahan kimia yang dipergunakan dalam pengolahan air minum
 - 3.3. Diagram proses
 - 3.4. Metode tata cara pengukuran kuantitas dan kualitas air minum
 - 3.5. SOP pengolahan air minum

2.7. Kompetensi kunci

NO	KOMPETENSI KUNCI	TINGKAT
1.	Mengumpulkan, menganalisa dan mengorganisasikan informasi	1
2.	Mengkomunikasikan informasi dan ide-ide	1
3.	Merencanakan dan mengorganisir kegiatan	2
4.	Bekerja dengan orang lain dan kelompok	2
5.	Menggunakan gagasan secara matematis dan teknis	1
6.	Memecahkan masalah	1
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 mengejakan seluruh pertanyaan dan tugas praktik yang terapat 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

Terhadap 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 memenuhi pelatih setiap saat untuk mengkonfirmasi kemajuan dan mengatasi kesulitan belajar.

❖ **Belajar berkelompok**

Belajar berkelompok memungkinkan peserta untuk dating 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

MENERAPKAN PRINSIP KUANTITAS, KUALITAS, KONTINUITAS PRODUKSI 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. PENERAPAN PRINSIP KUANTITAS AIR MINUM

4.1.1. Pengamatan debit air masukan (Intake) pada air baku

A. Debit

Yang dimaksud debit adalah volume air yang dapat dipompa per satuan waktu. Debit masukan juga bisa didefinisikan satuan waktu dibagi satuan waktu air yang masuk pada suatu unit proses. Pada perencanaan debit masukan dikenal istilah minimal debit, ini maksudnya adalah batas debit terendah yang harus dicapai dalam proses produksi air minum.

B. Pengukuran Debit

Sebagai akibat dari keinginan yang berbeda, banyak variasi metoda telah dikembangkan untuk mengukur aliran fluida (debit air), Beberapa dari metoda tersebut memerlukan perlengkapan yang rumit dan sulit serta mahal, yang lainnya sederhana, tidak mahal tetapi biasanya tidak begitu teliti, Metoda yang paling baik untuk menggunakan sistim yang ada

tergantung kepada volume aliran, keadaan pengukuran dan derajat ketelitian.

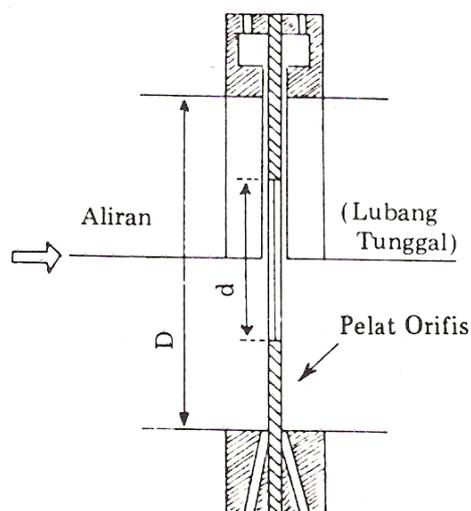
Pada umumnya, metoda pengukuran besarnya aliran air dapat diklasifikasikan dalam beberapa kelompok, ada yang berdasarkan kecepatan dan luas dan metodea debit langsung, dan ada juga pengukuran berdasarkan tipe pelimpah / ambang , alat pembatas/ tekanan dan dengan alat ukur

Berikut ini akan diuraikan secara lebih detail untuk pengukutan debit air (aliran air) baik disaluran maupun didalam pipa

1. Pengukuran dengan Menggunakan antara lain Pelat Orifis (*Orifice*) dan *Nosel*

a. Pelat Orifis

Konstruksi pelat orifis secara umum dapat dilihat pada Gambar 4.1

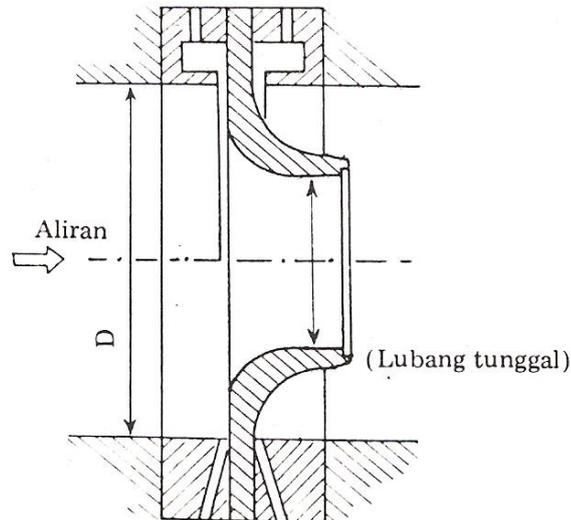


Gambar 4.1 Pelat Orifis

Nilai koefisien kapasitas untuk pelat orifis dengan menggunakan tap sudut dapat dilihat pada tabel II buku SNI 19-0140-1987, tentang cara pengukuran debit air, 5.2.1.1

b. Nosel

Konstruksi Nosel secara umum dapat dilihat pada gambar 4.2 :

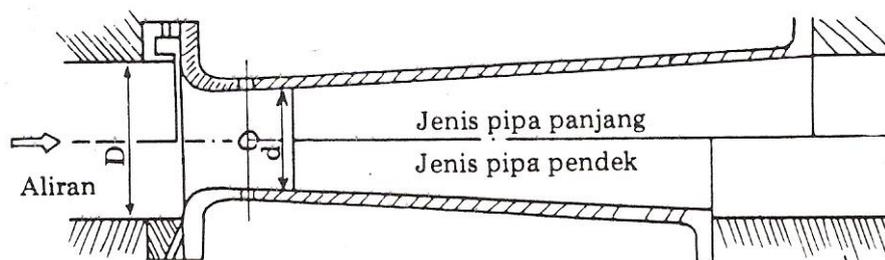


Gambar 4.2 Nosel

Nilai koefisien kapasitas untuk pelat orifis dengan menggunakan tap sudut dapat dilihat pada tabel II buku SNI 19-0140-1987, tentang cara pengukuran debit air , 5.2.1.2.

c. Nosel jenis tabung venturi

Konstruksi tabung venturi jenis nosel dapat dilihat pada gambar 4.3

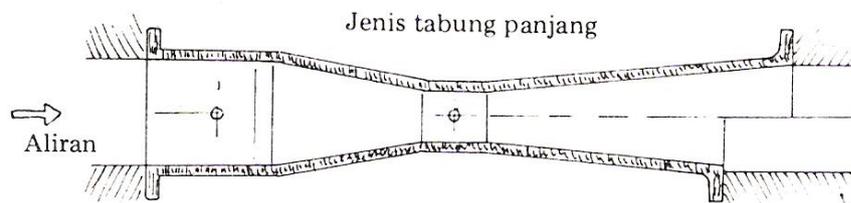


Gambar 4.3 Lubang Tunggal

Nilai koefisien kapasitas untuk pelat orifis dengan menggunakan tap sudut dapat dilihat pada tabel II buku SNI 19-0140-1987, tentang cara pengukuran debit air , 5.2.1.3,

d. Tabung venturi konis

Konstruksi tabungan venture konis secara umum dapat dilihat pada

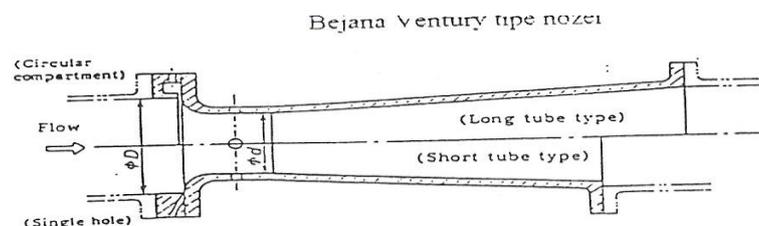


Gambar 4.4 Jenis Tabung Pendek

Nilai koefisien kapasitas untuk pelat orifis dengan menggunakan tap sudut dapat dilihat pada tabel II buku SNI 19-0140-1987, tentang cara pengukuran debit air , 5.2.1.4 atau pada buku metode uji pengukuran debit pompa . 4.1.5.2.

Keterangan :

Dalam hal bejana venturi konis yang masuk konvergenya dibubut, dan bejana venturi konis yang masuk konvergenya menggunakan pelat logam yang dilas disesuaikan dengan JIS z 8762 (lihat gambar 4.5)



Gambar 4.5 Bejana venturi tipe nozel

e. Prosedur pengukuran

Pengukuran beda tekanan

- Beda tekanan (h) di titik tap tekanan pada daerah hulu dan hilir dari "alat ukur" harus dapat terukur hingga ketelitian yang sekurang-kurangnya 2½ % dari beda tekanan yang diukur,

dengan menggunakan manometer air raksa tabung U, atau alat ukur lain yang sejenis.

- Diameter dalam dari tabung gelas yang digunakan untuk manometer air raksa harus berukuran antara 6 -12 mm dan kedua tabung kiri dan kanan harus mempunyai ukuran yang hampir sama. Bila beda tekanan yang akan diukur tidak lebih tinggi dari 100 mm kolom air, diameter dalam tabung gelas tidak boleh kurang dari 10 mm.
- Sebelum dilakukan pengukuran, terlebih dahulu udara yang terjebak dalam tabung ukur harus dikeluarkan.
- Bila digunakan manometer air raksa tabung U, beda tekanan h dapat diperoleh, dengan mengkonversikan hasil pengukuran h melaai persamaan (1) :

$$h = (13,55 - S') h'/S \dots\dots\dots(1).$$

dimana:

h = beda tekanan antara tap tekanan pada daerah hulu dan hilir alat ukur (m)

h' = hasil pembacaan dari kolom air raksa (m)

S' = Specific gravity air pada manometer air raksa.

S = Specific gravity air dalam, tabung ukur.

f. Perhitungan

Persamaan yang digunakan untuk menghitung debit dengan kolom air raksa adalah :

$$Q = 60\alpha a\sqrt{2gh} \dots\dots\dots(2)$$

dimana: Q : debit (m³/min)

α : koefi*ien kapasitas

a: luas lubang "Alat Ukur" = $\frac{\Pi}{4}d^2$, d= diameter leher "Alat Ukur"(m²)

g: percepatan gravitasi = 9,81 m/det`

h: beda tekanan (m).

Nilai koefisien dan daerah berlaku bilangan Reynold bagi berbagai jenis "alat ukur" dapat diperiksa pada butir 5.2.

Nilai bilangan Reynold dapat dihitung herdasarkan persamaan (6).

$$Re = \frac{VD^2}{\nu}$$

dimana : V: kecepatan rata-rata dalam pipa saluran selama pengukuran (m/detik)

D: diameter dalam tabung ukur (m) . .

μ : Viskositas kinesmatik air(m² /detik).

2. Pengukuran dengan Bak / Wadah

a. Metoda berat

Bak harus mempunyai kapasitas yang cukup untuk mencegah agar tidak melimpah keluar selama pengujian.

b. Metoda Volume

Konstruksi bak yang digunakan harus memenuhi ketentuan dibawah ini.

- Bak mempunyai kapasitas yang cukup untuk mencegah agar fluida tidak melimpah pada waktu pengukuran .
- Bak harus memiliki tinggi yang cukup sehingga memungkinkan perbedaan tinggi fluida sampai dengan 500 mm atau lebih.
- Harus cukup kaku dan tidak boleh ada perubahan waktu diisi fluida dan mempunyai potongan penampang horizontal yang seragam.

c. Prosedur pengukuran

Pengukuran harus dilakukan sesuai dengan petunjuk berikut :

- Pengisian air ke bak dari mula hingga akhir harus dilakukan secepatnya dan dan seteliti mungkin

- Jangka waktu untuk mengalirkan air kedalam bak, harus dibuat 200 kali atau lebih besar dari waktu yang dibutuhkan untuk membuka katup alir dan harus diukur dengan menggunakan alat ukur yang teliti, yaitu yang dapat mengukur hingga 1/10 detik. Nilai rata-rata dari beberapa pengukuran dianggap sebagai nilai yang diukur.
- Selama pengukuran temperatur dicatat.
- Bila digunakan pengujian dengan metoda volume beda tinggi fluida yang digunakan sebagai alat ukur tidak boleh kurang dari 500 mm.
- Bila pengujian harus menggunakan fluida yang karena satu dan lain hal, gelembung udara yang terkandung sangat sulit dihilangkan, maka pengujian harus menggunakan metoda berat. Dengan catatan bahwa pengukuran baru dapat dilakukan setelah udara dapat dihilangkan dengan sempurna.

d. Perhitungan

(1) Metoda berat

Dihitung dengan persamaan (3)`,

$$Q = 0,06 \frac{W}{\gamma t} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana : Q = debit (m³/men)

W = berat fuida yang dimasukkan kedalam bak selama waktu t detik (kg)

γ = berat jenis fluida pada temperatur yang diukur (kgf/l)

t = waktu yang dibutuhkan untuk memasukkan seberat kg (S)

Catatan : Alat ukur berat harus telah dikalbrasi, dan mempunyai ketelitian ukur hingga 1/100 dari berat yang diukur

(2) Metoda volume.

Dihitung dengan persamaan (4)

$$Q = 60 \frac{V}{t} \dots\dots\dots(4)$$

- Dimana :
- Q = debit (m³/men)
 - V = Volume air yang dimasukkan kedalam selama t detik (m³).
 - t: = waktu yang diperlukan untuk memasukkan fluida sebanyak V m³ (detik).

Catatan : skala ukur yang terdapat pada bak sebelumnya harus dikalibrasi, dan mempunyai ketelitian ukur hingga 2½% dari volume fluida yang diukur.

3. Pengukuran dengan Alat/ Instrumen ukur

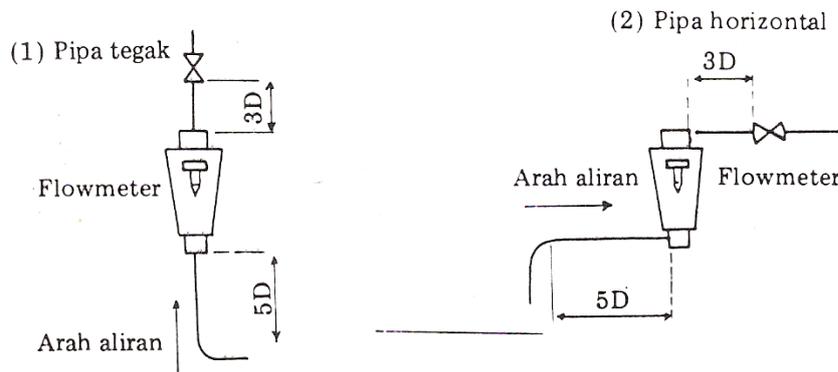
a. Alat ukur Float type area Flow meter

Alat pengukur aliran (flow meter) dalam setiap pengujian, harus dipilih yang sesuai dan cocok bagi kegunaannya.

b. Instalasi Uji.

Instalasi uji harus mengikuti persyaratan sebagai berikut:

- Flow meter harus dipasang pada posisi sedemikian rupa sehingga sumbu tabung tap yang terpasang pada pipa aliran tegak lurus dan memotong sumbu pipa aliran fluida, dan harus diusahakan agar getaran yang terjadi sekecil mungkin.
- Panjang pipa tap bila dipasang pada daerah hulu harus berukuran minimal 5 kali diameter dalam dan bila dipasang pada daerah hilir harus berukuran minimal 3 kali diameter dalam, dari pipa tap tersebut gambar 4.6 menggambarkan contoh-contoh ukuran-ukuran instalasi yang dimaksud.



Gambar 4.6 Flow meter

c. Dalam memasang flow meter, pipa-pipa harus terpasang dengan kuat untuk mencegah terjadinya kesalahan pembacaan pada flow meter.

d. Prosedur pengukuran

Prosedur pengukuran dapat mengikuti cara-cara dibawah ini.

- Pengaturl aliran pada pengukuran dilakukan dengan mengatur sebuah katup. yang ditempatkan pada daerah hilir dari flow meter.
- Bila pengaturan aliran dilakukan dengan mengatur katup yang ditempatkan pada pipa keluaran pompa , flow meter tersebut harus mempunyai jarak yang cukup dengan katup tersebut. Sehingga perubahan-perubahan yang terjadi pada aliran karena pengaturan katup tidak akan mempengaruhi penunjukkan skala pada flow meter. Pada kedua keadaan ini pengaturan katup harus dilakukan secara perlahan-lahan, dan pengukuran baru dilakukan setelah penunjuk skala pada flow meter stabil.

e. Ketelitian ukur

Flow meter harus mempunyai ketelitian ukur sampai dengan $2 \frac{1}{2}$ dari nilai debit yang diukur.

Catatan :

- Kalibrasi pada alat dilakukan sesuai dengan cara mengkalibrasi pada butir 5.3. Dan harus dilakukan pada daerah hulu dan hilir dari flow meter.
- Kesalahan yang dibolehkan setelah alat dikalibrasi tidak boleh lebih besar ± 1 % dari nilai skala terbesar, dengan daerah operasi ukur flow meter yang sesuai.

4. Pengukuran dengan meter air

Pengukuran dengan meter air yang digunakan untuk mengukur air minum yang didistribusikan.

4.1.2. Dasar pelaksanaan pekerjaan perencanaan produksi air minum

Perencanaan produksi air minum dijelaskan, sebagai dasar pelaksanaan pekerjaan. Perencanaan produksi air minum (tahunan/bulanan) adalah perencanaan kualitas, kuantitas dan kontinuitas air terproduksi yang direncanakan dapat memenuhi kebutuhan selama periode satu (tahun/ bulan) perencanaan ke depan. Perencanaan produksi air minimum harian adalah perencanaan kualitas, kuantitas dan kontinuitas air terproduksi yang direncanakan dapat memenuhi kebutuhan selama periode satu hari dengan memperhatikan kebutuhan rata-rata maksimum harian.

4.1.3. Pengamatan tekanan air pada masing-masing unit

Kuantitas air pada masing-masing unit diamati dan dibandingkan dengan parameter tekanan air yang ditetapkan pada proses produksi.

4.1.4. Prinsip pemecahan masalah tentang kuantitas air minum

Prinsip pemecahan masalah tentang kuantitas yang tidak sesuai dengan debit yang ditetapkan dilakukan sesuai dengan kewenangan yang dimiliki dan menggunakan SOP yang ditetapkan.

4.2. Penerapan prinsip kualitas air minum

4.2.1. Pengamatan kualitas fisik, kimia dan bakteriologis air minum

Persyaratan kualitatif menggambarkan mutu/kualitas dari air bersih. Parameter-parameter yang digunakan sebagai standar kualitas air antara lain parameter fisik meliputi padatan terlarut, kekeruhan, warna, rasa, bau, dan suhu,

❖ Pengamatan dan Pengujian Kualitas Fisik Air Minum

Air minum secara fisik harus jernih, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Syarat lain yang harus dipenuhi adalah suhu.

1. Bau

Bau disebabkan oleh adanya senyawa lain yang terkandung dalam air seperti gas H_2S , NH_3 , senyawa fenol, klorofenol dan lain-lain. Pengukuran biologis senyawa organik dapat menghasilkan bau pada zat cair dan gas. Bau yang disebabkan oleh senyawa organik ini selain mengganggu dari segi estetika, juga beberapa senyawanya dapat bersifat karsinogenik. Pengukuran secara kuantitatif bau sulit diukur karena hasilnya terlalu subyektif.

2. Kekeruhan

Kekeruhan disebabkan adanya kandungan total suspended solid baik yang bersifat organik maupun anorganik. Zat organik berasal dari lapukan tanaman dan hewan, sedangkan zat anorganik biasanya berasal dari lapukan batuan dan logam. Zat organik dapat menjadi makanan bakteri sehingga mendukung perkembangannya. Kekeruhan dalam air minum / air bersih tidak boleh lebih dari 5 NTU. Penurunan kekeruhan ini sangat diperlukan karena selain ditinjau dari segi estetika yang kurang baik juga proses desinfeksi untuk air keruh sangat sukar, hal ini disebabkan karena penyerapan beberapa koloid dapat melindungi organisme dari desinfektan.

3. Rasa

Syarat air bersih/minum adalah air tersebut tidak boleh berasa. Air yang berasa dapat menunjukkan kehadiran berbagai zat yang dapat membahayakan kesehatan. Efeknya tergantung penyebab timbulnya rasa tersebut. Sebagai contoh rasa asam dapat disebabkan oleh asam organik maupun anorganik, sedangkan rasa asin dapat disebabkan oleh garam terlarut dalam air.

4.2.2. Prinsip pemecahan masalah tentang kualitas air minum

Prinsip pemecahan masalah tentang kualitas air yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan dilakukan sesuai dengan kewenangan yang dimiliki dan menggunakan SOP yang ditetapkan.

4.3. Penerapan kontinuitas air minum

4.3.1. Pemantauan persediaan air baku

Arti kontinuitas disini adalah bahwa air baku untuk air bersih tersebut dapat diambil secara terus menerus dengan fluktuasi debit yang relatif tetap, baik pada musim hujan maupun musim kemarau. Sehingga persyaratan kontinuitas ini erat sekali hubungannya dengan persyaratan kuantitas.

Kontinuitas air minum dipantau berdasar pada laporan persediaan air baku yang tersedia atau dipantau secara langsung di lapangan.

4.3.2. Pemantauan debit air baku untuk proses produksi air minum

Debit air baku untuk proses produksi air minum dipantau berdasar pada laporan yang tersedia atau dipantau secara langsung.

4.3.3. Prinsip penanggulangan kekurangan air baku

Prinsip penanggulangan kekurangan air minum dilakukan sesuai dengan standar perencanaan yang berlaku

4.4. Laporan kegiatan

4.4.1. Pembuatan laporan dan format kegiatan pemantauan persediaan dan debit air baku

Kegiatan pemantauan persediaan air baku dan debit nya selama *commissioning test* , kemudian dicatat dengan menggunakan format pemantauan debit air baku yang telah ditetapkan. Catatan keterangan kondisi pengamatan dalam waktu tertentu seperti pengamatan dan kegiatan / operasi serta langkah darurat yang dilakukan, dicatat dalam format yang sudah disediakan dengan baik dan benar. Misal terjadi banjir atau kekurangan air baku ataupun keadaan darurat lainnya, maka hal tersebut perlu dimasukkan ke dalam form laporan yang ditetapkan. Terjadinya penyimpangan dari standar yang ditetapkan harus dimasukkan dalam form pengamatan.

**PEMERIKSAAN KUALITAS AIR MINUM SECARA FISIKA DAN KIMIA
DI INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM I DAN II
BULAN:.....**

No	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum Yang diperbolehkan	IPA I				IPA II				Keterangan

.....,.....2009

Mengetahui,
Kepala Bagian Produksi I

Ka Sub Bag Pengendalian Mutu

NIP.....

NIP.....

DATA : Ph, KEKERUHAN AIR BAKU
INSTALASI.....
BULAN:.....

Tgl Jam	pH			Kekeruhan / FTU								Rata-Rata FTU	Keterangan

.....,.....2009

Mengetahui,
Kepala Bagian Produksi I

Ka Sub Bag Pengendalian Mutu

NIP.....

NIP.....

LAPORAN HASIL PEMERIKSAAN AIR BAKU
SECARA BAKTERIOLOGI
BULAN :

No	TANGGAL PEMERIKSAAN	JAM PENGAMBILAN	JAM PEMERIKSAAN	JUMLAH ANGKA KUMAN DALAM 1 ML	Ph	NTU

Mengetahui
Kepala Bagian Produksi I

NPP.....

....., 2008

Ka.Sub.Bag. Pengendalian Mutu Produksi I

NPP.....

LAPORAN : HASIL PEMANTAUAN KUALITAS AIR MINUM SECARA BACTERIOLOGI
DI RESERVOIR DAN PELANGGAN PDAM
BULAN :

No	Contoh berasal dari	diterima tgl. Jam	Tes Perkiraan Coliform LB 37 °C			Tes Penegasan Coliform BGLB 37 °C			MPN/100 ml	pH	C12	Keterangan
		diperiksa tgl. Jam	10 ml	1 ml	0.1 ml	10 ml	1 ml	0.1 ml				

....., 2008

Mengetahui
Kepala Bagian Produksi I

Ka Sub Bag Pengendalian Mutu Produksi I

NPP:.....

NPP:.....

REKAPITULASI : PEMAKAIAN BAHAN KIMIA BACTERIOLOGI
BULAN :

No	NAMA BAHAN KIMIA	TANGGAL PEMAKAIAN										JUMLAH			
													RUTIN	PKA	

....., 2008

Mengetahui
Kepala Bagian Produksi I

NPP:.....

Ka Sub Bag Pengendalian Mutu Produksi I

NPP:.....

No. Agenda :
 Perihal : Hasil Pemeriksaan Secara Fisika dan Kimia
 Asal Sample :
 Pengirim Sample :
 Tanggal Pemeriksaan :

No	UNSUR - UNSUR	SATUAN	Batas syarat air minum (KepMenKes th. 2002)	HASIL PEMERIKSAAN

Keterangan : Surat keterangan ini tidak dapat dipergunakan sebagai lampiran berita acara

Mengetahui
Kepala Bagian Produksi I

Ka.Sub.Bag. Pengendalian Mutu I

NPP:

NPP:

LAPORAN : HASIL PEMANTAUAN KUALITAS AIR MINUM SECARA FISIKA DAN KIMIA
DI PELANGGAN PDAM
BULAN :

No	UNSUR - UNSUR	SATUAN	Batas syarat air minum (KepMenKes th.2002)	Hasil Pemeriksaan					Keterangan

Mengetahui :
Kepala Bagian Produksi I

NPP.....

....., 2008
Ka.Sub.Bag. Pengendalian Mutu Produksi I

NPP.....

BAB V

SUMBER-SUMBER YANG DIPERLUKAN UNTUK PENCAPAIAN KOMPETENSI

5.1. Sumber daya manusia

❖ Pelatihan

Pelatihan anda dipilih karena dia telah berpengalaman 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 mengizinkan 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 1990.
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 No.18/PRT/M/2007 tentang Penyelenggaraan Pengembangan SPAM
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 Sumestri, S.. Usaha Nasional, Surabaya, 1987
11. Tehnologi Penyediaan Air Bersih. Sutrisno C Totok, , Rineka Cipta, Jakarta, 1997