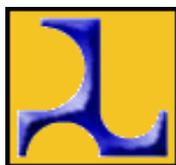


**MATERI PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI
BIDANG AIR MINUM COMMISSIONING IPA**

**MELAKUKAN UJI COBA PROSES
SEDIMENTASI
PAM KC02.007.01**

BUKU INFORMASI



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM

BADAN PEMBINAAN KONTRUKSI DAN SUMBER DAYA MANUSIA

PUSAT PEMBINAAN KOMPETENSI DAN PELATIHAN KONTRUKSI

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.....	12
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. Persiapan uji coba	16
4.1.1. Prinsip kerja unit sedimentasi.....	16
4.1.2. Pemahaman dokumen konstruksi dan as built drawing unit sedimentasi.....	21
4.1.3. Identifikasi unit sedimentasi.....	21
4.1.4. Tindakan pencegahan kecelakaan kerja.....	25
4.2. Menguji coba proses dan operasi unit sedimentasi	26
4.2.1. Proses pengendapan	26
4.2.2. Pemisahan padatan dan cairan	27
4.2.3. Pembuangan lumpur yang mengendap	27
4.3. Mengamati dan mengukur muka air pada unit sedimentasi	28
4.3.1. Pengamatan dan pengukuran muka air pada bak sedimentasi	28
4.3.2. Pengamatan dan pengukuran tinggi air pada talang (launder)	28
4.3.3. Pencatatan dan perekaman hasil pengukuran	28
4.4. Melakukan penilaian kinerja unit sedimentasi	29
4.4.1. Perhitungan waktu tinggal	29
4.4.2. Perhitungan efisiensi penyisihan pengendapan.....	30
4.5. Membuat laporan hasil uji coba	30
4.5.1. Penghimpun data dan informasi yang tercatat.....	30
4.5.2. Membandingkan data dan informasi yang terhimpun dengan parameter standar sedimentasi	31
4.5.3. Menyusun laporan hasil kesimpulan uji coba unit sedimentasi.....	31
BAB 5 SUMBER-SUMBER YANG DIPERLUKAN UNTUK PENCAPAIAN KOMPETENSI.....	34
5.1. Sumber daya manusia.....	34
5.2. Sumber-sumber perpustakaan	35

Judul Modul : **Melakukan uji coba proses sedimentasi**
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 pelatihan 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 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 unit sedimentasi
- c. Melakukan pengawasan proses sedimentasi

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 peduan 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 criteria unjuk kerja telah dimasukkan dalam pelatihan dan penilaian.

2.3.1. Judul unit :

Melakukan uji coba proses sedimentasi

2.3.2. Kode unit :

PAM.KC02.007.01

2.3.3. Deskripsi unit

Unit ini menggambarkan ruang lingkup pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang diperlukan untuk uji coba proses sedimentasi

2.4. Elemen kompetensi dan kriteria unjuk kerja

Elemen Kompetensi		Kriteria Unjuk Kerja
01. Menyiapkan pekerjaan	1.1	Prinsip kerja unit sedimentasi sebagai bagian dari proses PAM dipahami berdasar pada dasar-dasar fisika terkait dan mekanisme kerja sesuai dengan manual dan SOP sebagai dasar pelaksanaan pekerjaan.
	1.2	Dokumen konstruksi unit sedimentasi dan <i>as built drawing</i> serta diagram alir proses sedimentasi dipelajari dan dipahami untuk keperluan commissioning.

	1.3	Keperluan peralatan, perlengkapan dan bahan untuk keperluan uji coba unit sedimentasi diidentifikasi dan dipersiapkan sesuai dengan keperluan.
	1.4	Tindakan pencegahan kecelakaan kerja dilakukan berdasar ketentuan yang tercakup dalam peraturan K3L yang berlaku.
02. Menguji coba proses dan operasi unit sedimentasi	2.1	Proses pengendapan dimulai dengan mengalirkan air keluaran flokulasi kedalam kolam atau bak sedimentasi hingga ketinggian yang ditetapkan, sesuai dengan dokumen perencanaan
	2.2	Padatan dan cairan dipisahkan dengan mengatur kecepatan aliran sesuai dengan dokumen perencanaan
	2.3	Lumpur yang mengendap dikumpulkan dengan menggunakan peralatan dan dibuang sesuai dengan SOP
03. Mengamati dan mengukur muka air pada unit sedimentasi	3.1	Muka air pada permukaan bak sedimentasi diamati dan diukur
	3.2	Tinggi air pada awal dan akhir talang (launder) diamati dan diukur
	3.3	Hasil pengukuran dan pengamatan di catat dalam log book atau formulir sesuai dengan SOP yang berlaku.
04. Melakukan penilaian kinerja unit sedimentasi	4.1	Waktu tinggal dihitung dengan menggunakan formulasi dan prosedur sesuai dengan SOP yang berlaku.
	4.2	Efisiensi penyisihan pengendapan partikel dihitung berdasar pada perbandingan kekeruhan dimasukkan dan dikeluarkan pada bak sedimentasi
05. Membuat laporan hasil uji coba	5.1	Data dan informasi yang tercatat dalam log book dan formulir dihimpun untuk membuat laporan.
	5.2	Data dan informasi yang terhimpun dibandingkan dengan parameter standar sedimentasi yang tercantum dalam <i>standar uji</i>

		<u>sendimentasi</u> yang berlaku
	5.3	Laporan hasil kesimpulan uji coba unit sendimentasi disusun berdasar hasil perbandingan antara data terhimpun dengan standar baku yang ditetapkan

2.5. Batasan Variabel

1. Kompetensi berlaku pada pekerjaan commissioning instalasi PAM dan terfokus pada uji coba unit sendimentasi sebagai bagian dari commissioning instalasi PAM
2. Yang dimaksudkan dengan pelaksanaan uji coba unit sendimentasi adalah proses verifikasi kesesuaian antara proses dan kinerja unit sendimentasi dengan proses dan standar kinerja yang ditetapkan berdasarkan peraturan yang berlaku.
3. Dalam melaksanakan kompetensi ini diperlukan adanya:
 - 3.1. Peraturan Menteri PU no 18 tahun 2007
 - 3.2. Peraturan K3 L yang berlaku.
 - 3.3. Peraturan penggunaan bahan kimia untuk pengolahan air inum
 - 3.4. Standar baku air minum yang berlaku
 - 3.5. Manual dan SOP untuk uji coba unit sendimentasi
4. Peralatan dan bahan yang diperlukan untuk melakukan pengujian sendimentasi sesuai persyaratan yang ditetapkan dalam SOP.

2.6. PANDUAN PENILAIAN

1. Kontek penilaian :Unit ini harus dinilai di dalam tempat kerja.
2. Aspek penting penilaian :
 - 2.1. Kemampuan untuk melakukan penyiapan pelaksanaan uji coba unit sedimentasi sebagai bagian dari PAM sesuai dengan ketentuan yang berlaku
 - 2.2. Kemampuan untuk melakukan kegiatan penyiapan peralatan, instrumen, dan bahan serta perangkat lainnya
3. Pengetahuan yang dibutuhkan:
 - 3.1. Pengetahuan tentang sistem pengolahan air minum
 - 3.2. Teknis pelaksanaan uji coba unit sedimentasi

4. Keterampilan yang dibutuhkan:

4.1 Mengumpulkan informulirasi

4.2 Perhitungan statistik

4.3 Membaca diagram

4.4 Membaca alat ukur dan alat indikator

4.5 Penggunaan peralatan untuk melakukan pengujian dan kelayakan operasi.

2.7. KOMPETENSI KUNCI

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

BAB III

STRATEGI DAN METODE PELATIHAN

3.1. Strategi pelatihan

Belajar dalam suatu sistem berdasarkan kompetensi berbeda dengan yang sedang “diajarkan” di kelas oleh pelatih. 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 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

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 menemui pelatih setiap saat untuk mengkonfirmasi kemajuan dan mengatasi kesulitan belajar.

❖ **Belajar berkelompok**

Belajar berkelompok memungkinkan peserta untuk datang 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

MELAKUKAN UJI COBA PROSES SEDIMENTASI

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 UJI COBA

4.1.1. Prinsip kerja unit sedimentasi

Proses sedimentasi secara umum diartikan sebagai proses pengendapan, dimana akibat gaya gravitasi, partikel yang mempunyai berat jenis lebih besar dari berat jenis air akan mengendap ke bawah dan yang lebih kecil berat jenisnya akan mengapung. Kecepatan pengendapan partikel akan bertambah sesuai dengan pertambahan ukuran partikel dan berat jenisnya.

Prinsip yang digunakan adalah menyaring flok-flok yang telah mengendap. Kecepatan pengendapan partikel akan bertambah sesuai dengan pertambahan ukuran partikel dan berat jenisnya.



Gambar 4.1 Bak Sedimentasi

❖ **Fungsi**

Fungsi dari bangunan sedimentasi (pengendapan) adalah untuk menyingkirkan beberapa macam partikel yang terkandung di dalam air yaitu :

1. Partikel terendapkan
2. Partikel yang sudah terkoagulasi seperti kekeruhan dan warna, dan
3. Hasil endapan dari proses presipitasi seperti hardneses (CaCO_3), besi dan mangan.
4. Untuk memisahkan flok yang sudah terbentuk dari sub unit flokulator sehingga mudah dibuang.

❖ **Jenis Pengendapan**

Jenis pengendapan partikel pada sedimentasi dapat dibedakan atas 2 (dua) jenis pengendapan yaitu :

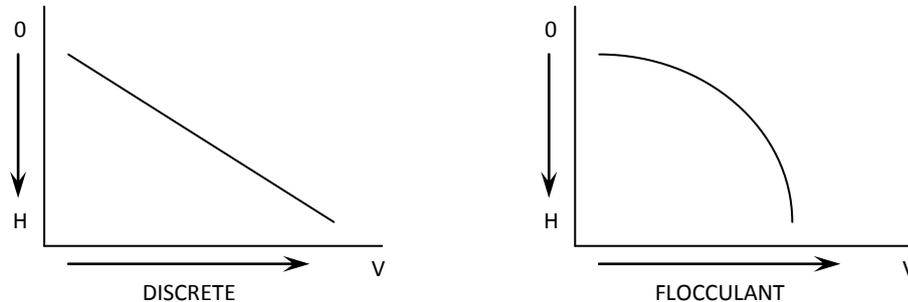
a. Pengendapan Partikel *Discrete*

Pengendapan partikel *discrete* yaitu pengendapan yang terjadi akibat gaya gravitasi dan mempunyai kecepatan pengendapan yang relatif konstan tanpa dipengaruhi oleh adanya perubahan ukuran partikel dan berat jenis.

b. Pengendapan Partikel *flokulan*

Pengendapan partikel *flokulan* yaitu pengendapan yang terjadi akibat gaya gravitasi dan mempunyai percepatan pengendapan persatuan waktu sesuai dengan pertambahan ukuran partikel *flokulan*.

Kedua perbedaan kecepatan pengendapan tersebut dapat dilihat pada kurva dibawah ini:



Gambar 4-2 Kurva Perbedaan Kecepatan Partikel Discrete dan Flokulan

Faktor utama yang perlu diperhatikan dalam merencanakan pengendapan partikel *discrete* adalah beban permukaan (*surface loading*), sedangkan cara pengaliran pengendapan dapat dilakukan secara horizontal dan vertikal.

Pengendapan partikel koloid yang berukuran lebih kecil dari 0,01 mm bila diendapkan melalui *sedimentasi discrete* partikel kurang efektif, karena beban permukaan yang harus direncanakan relatif kecil, sehingga akan mempengaruhi biaya konstruksi dan waktu yang cukup lama untuk mengendapkannya.

Untuk menambahkan koagulan *Poly Aluminium Chlorida (PAC)*, maka ukuran partikel koloid tersebut akan bertambah besar dan dengan mudah diendapkan secara pengendapan flokulan partikel.

Flokulan partikel sedimentasi akan sangat bermanfaat digunakan jika pembentukan flok berjalan sempurna, dimana ukuran diameter partikel koloid akan bertambah besar, sehingga kecepatan pengendapan akan bertambah pula.

Hal yang perlu diperhatikan dalam merencanakan fokulan sedimentasi adalah ketinggian zone pengendap, ketinggian zone pengendap tersebut sangat berpengaruh terhadap efisiensi penurunan flok yang terbentuk.

Dari segi hidrolis, maka hal yang sangat penting diperhatikan dalam unit operasi sedimentasi adalah kondisi aliran air dalam bak sedimentasi tersebut.

Kondisi turbulensi aliran air sangat penting dalam proses pengendapan flok-flok dan perlu dijaga agar flok-flok tersebut tidak pecah. Dengan demikian *floude number* dan *reynold number* dapat dijadikan parameter dalam merencanakan bak sedimentasi.

❖ **Bentuk**

Permukaan unit sedimentasi terbentuk segi empat dengan perbandingan panjang : lebar = 2 : 1.

❖ **Zone Bak Sedimentasi**

Bangunan unit sedimentasi terdiri dari 4 bagian (zone) yaitu :

1. Zone inlet
2. Zone pengendapan
3. Zone lumpur
4. Zone outlet

1. Zone inlet

Zone ini didesain sedemikian rupa sehingga air baku dapat masuk ke zone pengendapan tanpa menimbulkan gangguan pada partikel yang mengendap dan dapat didistribusikan secara *uniform* serta merata sepanjang bak pengendapan.

2. Zone pengendapan

Partikel yang mengendap pada zone pengendapan dipengaruhi oleh dua gaya, yaitu aliran air itu sendiri dan gaya gravitasi. Aliran horizontal air menyebabkan partikel bergerak arah horizontal, sedangkan gaya gravitasi menyebabkan partikel bergerak ke arah vertikal bawah. Resultan dari kedua arah tersebut yang menyebabkan partikel dapat mengendap ke zone lumpur.

Waktu yang dibutuhkan oleh air untuk mengalir dari awal zone pengendapan sampai air keluar dari zone tersebut di sebut waktu detensi (*detention time*), yaitu waktu yang dibutuhkan oleh air selama berada di zone pengendapan. Dalam waktu detensi ini partikel seluruhnya sudah mengendap dalam zone lumpur. Secara teoritis *detention time* dirumuskan sbb:

$$\text{detention time, } td(\text{det ik}) = \frac{\text{volume} \cdot \text{bak, (m}^3\text{)}}{\text{debit} \cdot \text{aliran, } Q(\text{m}^3 / \text{dt})}$$

Air baku dialirkan dengan tenang agar zat tersuspensi dapat mengendap secara gravitasi. Kondisi tersebut dapat dicapai apabila dipenuhi hubungan matematis berikut :

$$L/V = l/v$$

dimana :

L = panjang zona pengendapan, m

l = kedalaman air pada zona pengendapan, m

V = kecepatan horizontal air, m/dt

v = kecepatan pengendapan partikel, m/dt

Beban permukaan (*surface loading*) yaitu debit aliran per unit area permukaan bak pengendap. Kecepatan mengendap partikel adalah sama dengan beban permukaan, dan ini berarti tidak ada ketergantungan dengan kedalaman bak sedimentasi. Atas dasar ini dapat direncanakan zone pengendapan sehingga partikel-partikel yang diinginkan dapat diendapkan pada dasar bak.

3. Zone lumpur

Lumpur diusahakan dapat terkumpul pada zone ini, dan sewaktu-waktu dapat dibuang (dengan pengurasan).

4. Zone outlet

Zone ini didesain sebagaimana zone inlet, sehingga air dapat dikeluarkan tanpa mengganggu proses pengendapan.

❖ **Ukuran**

Dimensi bak pengendap dihitung berdasarkan kriteria beban permukaan yang berkisar antara 3 - 6 jam.

Zone pengendapan menggunakan tipe plate settler dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Sudut kemiringan plat 60° .
2. Jarak antar pelat 2,5 cm.
3. Tinggi vertikal pelat 1 – 5,5 m.
4. Jarak ujung pelat terbawah terhadap zone lumpur 1 – 1,5 m.
5. Jarak ujung pelat teratas dengan permukaan air 60 cm.

Dimensi zone penampung lumpur diperhitungkan sebesar 5 menit kali kapasitas pengolahan. Kemiringan dinding zone penampung lumpur dibuat sebesar 600 terhadap horizontal. Pipa pembuang lumpur berdiameter minimal 150 mm.

4.1.2. Dokumen konstruksi unit sedimentasi dan *as built drawing* serta diagram alir proses sedimentasi dipelajari dan dipahami untuk keperluan commissioning.

Sebelum melakukan commissioning test sebaiknya seorang ahli commissioning terlebih dahulu mempelajari dan memahami dokumen konstruksi dan *as built drawing* diagram alir proses sedimentasi dari instalasi pengolahan air minum yang akan diuji coba.

4.1.3. Keperluan peralatan, perlengkapan dan bahan untuk keperluan uji coba unit sedimentasi diidentifikasi dan dipersiapkan sesuai dengan keperluan

secara garis besar, proses sedimentasi adalah proses pemisahan antara padatan dan cairan menggunakan perbedaan berat jenis. Lumpur yang mengendap dikumpulkan pada dasar bak yang memiliki kemiringan yang curam, atau menggunakan penyapu lumpur (*scraper*), kemudiam dibuang.

Terdapat beberapa jenis sedimentasi, sebagai berikut:

- 1) sistem sedimentasi dengan aliran horizontal
 - a) horizontal memanjang
 - b) bak dengan inlet dipusat (bundar atau persegi)
 - c) bak dengan inlet ditepi (bundar)
- 2) sistem sedimentasi dengan aliran vertikal (*upflow clarifier*)
- 3) reaktor (reactor clarifier)
- 4) sistem sedimentasi dengan pelat/tabung pengendap

❖ **Penjelasan :**

1) sistem sedimentasi dengan aliran horizontal

(a) operasi bak sedimentasi secara umum :

- (1) pastikan katup pipa inlet bak sedimentasi berjalan dengan baik, dan katup terbuka sehingga menghasilkan debit operasi 100%, sesuai dokumen perencanaan
- (2) seharusnya pengendapan berjalan pada rezim aliran yang laminar, perhatikan pada bagian-bagian tertentu pada bak sedimentasi apakah terdapat aliran turbulen
- (3) untuk menjamin aliran secara merata pada setiap bagian bak sedimentasi, amati dan pastikan bahwa talang (*launder*), terpasang secara horizontal, dengan tinggi pelimpahan air yang sama pada setiap bagian talang
- (4) pada talang yang dilengkapi dengan Vnotch kecil berjumlah banyak pada sisinya, tinggi air diatas Vnotch seharusnya sama semua
- (5) pada talang yang dilengkapi lubang bundar berjumlah banyak pada sisinya, umumnya lubang direncanakan terbenam dalam air.

(b) pengurasan

- (1) pastikan, katup penguras dalam keadaan tertutup pada saat operasi
- (2) buka katup penguras, pastikan air bercampur lumpur terbuang dengan baik, sampai air nampak lebih jernih (kekeruhannya lebih rendah) dan konstan
- (3) lakukan beberapa kali untuk memastikan operasi pembuangan lumpur berjalan baik
- (4) amati dan ukur/perkirakan air yang terbuang pada saat pengurasan.

(c) penyapu lumpur (*scraper*)

Terdapat beberapa macam penyapu lumpur, seperti penyapu dengan rantai, jembatan bergerak, jembatan bergerak dengan pompa atau mekanisme siphon, wadah terapung dengan mekanisme siphon ditarik kawat, dan lain sebagainya.

- (1) pastikan kecepatan penyapu lumpur pada lantai dasar bak sedimentasi, maximum 0,3 m/menit, untuk mencegah tidak tergerusnya endapan didasar bak
- (2) apabila kecepatan melebihi nilai diatas, lakukan penyesuaian
- (3) Jalankan penyapu lumpur, amati selama 30 menit, pastikan bahwa jalannya penyapu lumpur tidak terhambat, atau terdapat bagian-bagian yang tidak rata pada dasar bak sedimentasi, sehingga mengganggu penyapuan lumpur.

2) sistem sedimentasi dengan aliran vertikal (*upflow clarifier*)

Sistem ini umumnya menggunakan bak berbentuk kerucut terbalik, dengan inlet dari bawah. Proses flokulasi bisa disatukan dalam unit sedimentasi, atau terpisah diluar unit sedimentasi. Pada bagian atas bak, terbentuk satu lapisan lumpur (*sludge blanket*) yang berfungsi menahan flok yang terbawa aliran dari bawah keatas.

(a) operasi bak sedimentasi secara umum

- (1) pastikan katup pipa inlet bak sedimentasi berjalan dengan baik, dan katup terbuka sehingga menghasilkan debit operasi 100%, sesuai dokumen perencanaan;
- (2) pastikan talang yang terpasang pada tepi bak terpasang horizontal, dengan tinggi pelimpahan air yang sama pada setiap bagian talang, apabila tidak horizontal akan mengakibatkan aliran tidak merata;
- (3) pada talang yang dilengkapi dengan Vnotch kecil berjumlah banyak pada sisinya, tinggi air diatas Vnotch seharusnya sama semua ;
- (4) Lapisan lumpur yang terbentuk pada bagian atas bak harus sedemikian rupa posisinya, tidak terbawa oleh aliran keatas karena lapisan lumpur/flok terlalu ringan, atau mengendap semuanya dibawah karena terlalu berat ;
- (5) untuk menjaga posisi lapisan lumpur, umumnya dipasang sarana "*sludge bleeding*", untuk membuang flok sedemikian rupa sehingga berat lapisan lumpur sesuai ;

- (6) apabila sarana “*sludge bleeding*”, terpasang tetap pada bagian tertentu didinding bak sedimentasi, atur pembukaan katup pada pipa “*sludge bleeding*” sehingga debit lumpur/flok yang terbuang mengakibatkan posisi dan berat lapisan lumpur konstan;
- (7) apabila sarana “*sludge bleeding*”, ketinggiannya bisa diatur, atur sedemikian rupa sehingga posisi dan berat lapisan lumpur konstan. Atur pula katup seperti pada butir (5) diatas.

(b) pengurasan

- (1) bagian-bagian flok yang mempunyai kecepatan pengendapan lebih besar dari aliran keatas akan terkumpul pada bagian bawah bak, sehingga terjadi penumpukan;
- (2) pastikan, pada awal operasi katup penguras dalam keadaan tertutup;
- (3) buka katup penguras, pastikan air bercampur lumpur terbuang dengan baik, sampai air nampak lebih jernih (kekeruhannya lebih rendah) dan konstan;
- (4) lakukan beberapa kali untuk memastikan operasi pembuangan lumpur berjalan baik;
- (5) amati dan ukur/perkirakan air yang terbuang pada saat pengurasan.

3) reactor clarifier

Proses pengendapan umumnya disertai dengan proses flokulasi pada satu bak. Proses flokulasi menggunakan sistem mekanis, memanfaatkan baling-baling atau pedal. Untuk membentuk yang berat dan padat, digunakan sirkulasi lumpur menggunakan pompa atau tanpa pompa.

(a) operasi bak sedimentasi secara umum

- (1) pastikan katup pipa inlet bak sedimentasi berjalan dengan baik, dan katup terbuka sehingga menghasilkan debit operasi 100%, sesuai dokumen perencanaan;
- (2) pastikan talang yang terpasang pada tepi bak terpasang horizonntal, dengan tinggi pelimpahan air yang sama pada setiap bagian talang, apabila tidak horizontal akan mengakibatkan aliran tidak merata;
- (3) pada talang yang dilengkapi dengan Vnotch kecil berjumlah banyak pada sisinya, tinggi air diatas Vnotch seharusnya sama semua.

(4) apabila terdapat sarana pengatur putaran, atur putaran baling-baling atau pedal sesuai dengan dokumen perencanaan;

(5) apabila tidak terdapat sarana pengatur putaran, tidak perlu dilakukan pengaturan apapun;

(6) Atur katup sirkulasi pompa lumpur sedemikian rupa, sehingga diperoleh debit sirkulasi sesuai dengan dokumen perencanaan;

(7) Apabila sirkulasi lumpur tidak menggunakan pompa, tidak diperlukan pengaturan apapun (sirkulasi memanfaatkan proses hidrolis).

(b) pengurasan

(1) pastikan, pada awal operasi katup penguras dalam keadaan tertutup.

(2) buka katup penguras, pastikan air bercampur lumpur terbuang dengan baik, sampai air nampak lebih jernih (kekeruhannya lebih rendah) dan konstan.

(3) lakukan beberapa kali untuk memastikan operasi pembuangan lumpur berjalan baik.

(4) amati dan ukur/perkirakan air yang terbuang pada saat pengurasan.

4) sistem sedimentasi dengan pelat/tabung pengendap

Operasi sistem sedimentasi dengan pelat/tabung pengendap sama dengan sistem sedimentasi dengan aliran horizontal.

4.1.4. Tindakan pencegahan kecelakaan kerja dilakukan berdasar ketentuan yang tercakup dalam peraturan K3L yang berlaku.

Peralatan pendukung yang digunakan pada waktu melakukan pemeriksaan unit sedimentasi adalah sebagai berikut :

- a. Sikat untuk pembersihan bak
- b. kunci pipa
- c. ember untuk pembersihan sampah dan buih di bak
- d. sapu lidi
- e. tong sampah, obeng
- f. kunci pas
- g. log book & pulpen

Perlengkapan keselamatan yang digunakan dalam pemeriksaan dan perawatan unit sedimentasi adalah sebagai berikut :

- a. safety boat
- b. sarung tangan
- c. helm

4.2. MENGUJI COBA PROSES DAN OPERASI UNIT SEDIMENTASI

4.2.1. Proses pengendapan dimulai dengan mengalirkan air keluaran flokulasi kedalam kolam atau bak sedimentasi hingga ketinggian yang ditetapkan, sesuai dokumen perencanaan.

Pada proses pengendapan ini air keluaran dari unit flokulasi masuk kedalam bak sedimentasi yang berfungsi untuk mengendapkan flok yang terbentuk pada unit flokulasi dengan gaya berat flok itu sendiri, hingga ketinggian yang ditetapkan sesuai dokumen perencanaan..

Yang harus diperhatikan dalam pengoperasian unit sedimentasi dengan detail, antara lain seperti hal di bawah ini :

- a. Setelah air dari flokulator masuk ke dalam bak sedimentasi melalui pipa *manifold*, maka air akan mengalir ke atas melewati *tube settler* untuk selanjutnya masuk ke dalam talang (*gutter*) air bersih, kemudian tahap berikutnya menuju bak *filter*.
- b. Pada beberapa saat awal pengoperasian, biasanya air proses belum jernih, untuk itu air hasil proses dibuang dahulu melewati pipa *drain backwash*, artinya tidak langsung dimasukkan melewati media *filter*.
- c. Bila air hasil olahan sudah bagus (jernih), maka hasil olahan (*effluent*) dapat dialirkan ke dalam bak penyaringan (*filter*).
- d. Setiap kantong pengendapan dipasang lubang penguras dengan *valve* yang secara berkala (periode waktu tertentu) dioperasikan secara otomatis. Diwajibkan untuk selalu mengamati tingkat kekeruhan air yang terbuang, jika kondisi air buangan sudah bersih maka tempo waktu pengurasan diatur untuk diperlambat.
- e. Enam unit *valve* pengurasan di antaranya dihubungkan dengan Pompa *Return Sludge*, dimaksudkan untuk diinjeksikan ke dalam pipa pembawa air baku untuk menambah kekeruhan. Pengoperasian pompa ini tergantung kualitas air baku serta proses flokulasi yang terjadi.

- f. Diupayakan agar volume air yang digunakan bisa dicatat, sebagai bahan laporan volume air yang digunakan untuk proses produksi.
- g. Lakukan kontrol kekeruhan terhadap air hasil proses pada bak sedimentasi ini, agar kualitas air yang dihasilkan dapat mencapai 3-5 NTU.
- h. Wajib untuk selalu mengamati tingkat kekeruhan effluent, jika kondisinya sudah bersih, maka tempo waktu pengurasan diatur untuk diperlambat

4.2.2. Padatan dan cairan dipisahkan dengan mengatur kecepatan aliran sesuai dengan dokumen perencanaan.

Prinsip dari unit sedimentasi adalah mengendapkan flok yang terbentuk pada unit flokulasi dengan gaya berat flok itu sendiri, maka pemisahan padatan dan cairan dilakukan dengan mengatur kecepatan aliran yaitu dengan memastikan katup pipa inlet bak sedimentasi berjalan dengan baik, dan katup terbuka sehingga menghasilkan debit operasi 100%, sesuai dokumen perencanaan.

4.2.3. Lumpur yang mengendap dikumpulkan dengan menggunakan peralatan dan dibuang sesuai dengan SOP

Pembatasan yang kian meningkat mengenai pembuangan lumpur pada dekade terakhir ini telah menimbulkan perhatian yang besar terhadap aktifitas pembuangan lumpur ke air permukaan merupakan cara pembuangan yang paling lazim dilakukan, dengan 80 sampai 90% dari seluruh keperluan atas pembuangan lumpur adalah melalui cara ini.

Kegiatan-kegiatan operasional pemeriksaan lumpur pada bak sedimentasi antara lain:

- a. Pemeriksaan kantong lumpur harus selalu dikosongkan secara manual, agar proses pengendapan tidak terganggu.
- b. Pipa-pipa pembuang harus selalu dapat beroperasi, valve tidak boleh macet dan bocor

Lumpur dari instalasi pengolahan air minum berasal dari kolam sedimentasi dan air backwash dari filter. Kadar zat padat dari keduanya adalah masing-masing yaitu 0,5 sampai 2% dan 100 sampai 1000 ppm. Kadar zat padat ini harus ditingkatkan menjadi 50% (kadar air 50%). Untuk membuat kadar zat padat seperti tanah, air harus diambil secara bertahap dari campurannya

4.3. MENGAMATI DAN MENGUKUR MUKA AIR PADA UNIT SEDIMENTASI

4.3.1. Muka air pada permukaan bak sedimentasi diamati dan diukur

Muka air unit sedimentasi :

- 1) amati dan ukur tinggi muka air pada permukaan bak sedimentasi ;
- 2) amati dan ukur tinggi air pada awal dan akhir talang (laundry) .

4.3.2. Tinggi air pada awal dan akhir talang (laundry) diamati dan diukur

Pastikan talang yang terpasang pada tepi bak terpasang horizontal, dengan tinggi pelimpahan air yang sama pada setiap bagian talang, apabila tidak horizontal akan mengakibatkan aliran tidak merata.

Pada talang yang dilengkapi dengan Vnotch kecil berjumlah banyak pada sisinya, tinggi air diatas Vnotch seharusnya sama semua.

4.3.3. Hasil pengukuran dan pengamatan di catat dalam log book atau formulir sesuai dengan SOP yang berlaku

Hasil monitoring harus dicatat dalam buku harian (*log book*). Form pencatatan dan perekaman kegiatan digunakan sebagai catatan pelaksanaan kegiatan dan perekaman pada unit sedimentasi

Monitoring selama operasi pada bak sedimentasi harus dilakukan terhadap:

- a. Kuantitas dan kualitas masukan, kinerja proses serta hasil keluaran di setiap tahapan proses pengolahan.
- b. kondisi plate settler dan sistem perpipaan
- c. Pengguna bahan kimia dan sumber daya

4.4. MELAKUKAN PENILAIAN KINERJA UNIT SEDIMENTASI

4.4.1. Waktu tinggal dihitung dengan menggunakan formulasi dan prosedur sesuai dengan SOP yang berlaku.

Penilaian kinerja unit sedimentasi bisa dinilai dari parameter kecepatan pengendapan (V_s), waktu tinggal (T_d), dan kemampuan sistem sedimentasi untuk menyisahkan kekeruhan dan warna.

1) sistem sedimentasi dengan aliran horizontal

- (a) ukur dimensi bak sedimentasi, informasi dimensi bak sedimentasi bisa diperoleh dalam dokumen perencanaan, kecuali terdapat perubahan pada waktu konstruksi;
- (b) kemudian hitung luas potongan melintang, luas area dan volumenya;
- (c) hitung V_s ;
- (d) hitung T_d (waktu tinggal), bisa dihitung dengan membagi volume bakkoagulasi dengan debit operasi ;
- (e) ambil contoh air pada outlet sedimentasi, periksa tingkat kekeruhan dan warna.;
- (f) hitung efisiensi penyisihan kekeruhan, dengan rumus;
Efisiensi penyisihan kekeruhan = $(k_{ab} - k_{sed})/k_{ab} \times 100\%$
dengan: k_{ab} = kekeruhan air baku
 k_{sed} = kekeruhan pada outlet sedimentasi
- (g) dengan cara yang sama, hitung efisiensi penyisihan warna.

2) sistem sedimentasi dengan aliran vertikal (upflow clarifier)

Penilaian kinerja sistem sedimentasi dengan aliran vertikal sama dengan penilaian kinerja sistem sedimentasi dengan aliran horizontal.

3) reactor clarifier

Penilaian kinerja sistem klarifier reaktor sama dengan penilaian kinerja sistem sedimentasi dengan aliran horizontal.

4) sistem sedimentasi dengan pelat/tabung pengendap

- (a) ukur dimensi bak sedimentasi, informasi dimensi bak sedimentasi bisa diperoleh dalam dokumen perencanaan, kecuali terdapat perubahan pada waktu konstruksi;
- (b) kemudian hitung luas potongan melintang, luas area dan volumenya.
- (c) hitung V_s external, untuk bak secara keseluruhan ;

- (d) hitung T_d (waktu tinggal), bisa dihitung dengan membagi volume bak koagulasi dengan debit operasi ;
- (e) ukur dimensi dan kemiringan pelat/tabung pengendap, informasi ini bisa diperoleh dalam dokumen perencanaan, kecuali terdapat perubahan pada waktu konstruksi;
- (f) kemudian hitung luas potongan melintang dan luas areanya ;
- (g) hitung V_s internal, untuk aliran dalam pelat/tabung pengendap;
- (h) hitung T_d (waktu tinggal), untuk aliran dalam pelat/tabung pengendap ;
- (i) ambil contoh air pada outlet sedimentasi, periksa tingkat kekeruhan dan warna.
- (j) hitung efisiensi penyisihan kekeruhan, dengan rumus;
efisiensi penyisihan kekeruhan = $((k_{ab} - k_{sed})/k_{ab}) \times 100\%$
dimana; k_{ab} = kekeruhan air baku
 k_{sed} = kekeruhan pada outlet sedimentasi
- (k) dengan cara yang sama, hitung efisiensi penyisihan warna

4.4.2. Efisiensi penyisihan pengendapan partikel dihitung berdasar pada perbandingan kekeruhan dimasukkan dan dikeluarkan pada bak sedimentasi

Perhitungan Efisiensi penyisihan kekeruhan dengan rumus sebagai berikut :

$$(k_{ab} - k_{sed})/k_{ab}) \times 100\%$$

dengan:

k_{ab} = kekeruhan air baku

k_{sed} = kekeruhan pada outlet sedimentasi

4.5. MEMBUAT LAPORAN HASIL UJI COBA

4.5.1. Data dan informasi yang tercatat dalam log book dan formulir dihimpun untuk membuat laporan.

Data yang didapat pada hasil uji coba unit sedimentasi, kemudian dihimpun untuk dipelajari dan dipahami apakah sesuai dengan SOP yang berlaku. Sistem pengendalian proses sedimentasi dijelaskan secara keseluruhan pada sistem pengendalian pengolahan air.

4.5.2. Data dan informulirasi yang terhimpun dibandingkan dengan parameter standar sedimentasi yang tercantum dalam standar uji sedimentasi yang berlaku

Data yang terhimpun kemudian dibandingkan dengan parameter standar sedimentasi yang tercantum dalam standar uji sedimentasi yang berlaku, untuk dipelajari apakah ada penyimpangan-penyimpangan, agar dapat diambil tindakan agar sasaran rencana dapat dicapai.

4.5.3. Laporan hasil kesimpulan uji coba unit sedimentasi disusun berdasar hasil perbandingan antara data terhimpun dengan standar baku yang ditetapkan

Kesimpulan uji coba unit sedimentasi disusun berdasar hasil perbandingan antara data terhimpun dengan standar baku yang ditetapkan.

Sistem informasi proses sedimentasi perlu dilaksanakan agar pelaksanaan atas rencana sesuai dengan kebijaksanaan yang telah ditetapkan dan dapat dikendalikan sebaik mungkin. Sistem informasi proses sedimentasi dijelaskan secara keseluruhan pada sistem informasi proses pengolahan air.

Instruksi Kerja Pemeliharaan Harian Unit Sedimentasi

KEGIATAN : PEMELIHARAAN UNIT SEDIMENTASI

JENIS PEMELIHARAAN : HARIAN

NO. : TANGGAL : REF. :

Tujuan : Pemeliharaan unit sedimentasi merupakan kegiatan-kegiatan perawatan yang bersifat pencegahan terhadap kerusakan dan dilaksanakan secara berkala dan perbaikan atas unsur-unsur sedimentasi yang mengalami kerusakan dilaksanakan secara insidental.

Ruang Lingkup :

- 1 Pemeriksaan tube settler dan bersihkan kotoran, lumut dan kerak dengan menggunakan sikat atau dengan udara tertekan
- 2 Pemeriksaan sistem perpipaan dan katup-katup penguras lumpur terhadap kebocoran
- 3 Pemeriksaan dan kebersihan setiap sudut dari unit sedimentasi
- 4 Pemeriksaan kondisi fisik tube settler dan kelengkapan pada unit sedimentasi lainnya

Hasil Pemeliharaan (Indikasi)

Pelaksanaan :	Kondisi Baik	Kerusakan Ringan	Kerusakan Berat
1 Periksa kondisi fisik tube settler dan kelengkapan pada unit sedimentasi :			
a. Tube settler	-----	-----	-----
b. Gutter, notch, weir	-----	-----	-----
2 Pemeriksaan sistem perpipaan dan katup-katup :			
a. Kondisi fisik	-----	-----	-----
b. Keberfungsian	-----	-----	-----
c. Sulit atau tidaknya pembukaan katup	-----	-----	-----
d. Kebocoran pipa dan katup	-----	-----	-----
3 Periksa dan bersihkan kotoran, lumut, dan kerak yang menempel	-----	-----	-----
4 Periksa dan bersihkan kotoran di setiap sudut unit sedimentasi	-----	-----	-----

Peralatan/Bahan/Sarana :

- Sikat
- Kompresor
- Kunci Pipa
- Sapu Lidi
- Tong Sampah
- 1 (satu) set Obeng
- 1 (satu) set Kunci Pas
- Buku folio
- Ball point

Keterangan :

	TANGGAL	NAMA	JABATAN	TTD
Dibuat				
Diperiksa				
Disetujui				

Instruksi Kerja Pemeliharaan Tahunan Unit Sedimentasi

KEGIATAN : PEMELIHARAAN UNIT SEDIMENTASI

JENIS PEMELIHARAAN : TAHUNAN

NO. : TANGGAL : REF. :

Tujuan : Pemeliharaan unit sedimentasi merupakan kegiatan-kegiatan perawatan yang bersifat pencegahan terhadap kerusakan dan dilaksanakan secara berkala dan perbaikan atas unsur-unsur sedimentasi yang mengalami kerusakan dilaksanakan secara insidental.

Ruang Lingkup :

- 1 Pemeriksaan dan pengurusan unit sedimentasi
- 2 Pembersihan bak sedimentasi dan melakukan penggelontoran
- 3 Pemeriksaan kondisi fisik bangunan sipil/konstruksi dan kelengkapan unit sedimentasi dan perbaikan pada bagian yang mengalami kerusakan
- 4 Pengecatan unit sedimentasi

Pelaksanaan :	Kondisi Baik	Hasil Pemeliharaan (Indikasi)	
		Kerusakan Ringan	Kerusakan Berat
1 Kuras dan periksa kondisi unit sedimentasi			
a. Dinding bak sedimentasi	-----	-----	-----
b. Lantai bak sedimentasi	-----	-----	-----
c. Kelengkapan unit sedimentasi (tube settler, gutter, notch)	-----	-----	-----
2 Bersihkan bak sedimentasi dan lakukan penggelontoran	-----	-----	-----
3 Pengecatan unit sedimentasi	-----	-----	-----

Peralatan/Bahan/Sarana :

- Amplas
- Cat
- Kuas
- Kunci Pipa
- 1 (satu) set Obeng
- 1 (satu) set Kunci Pas
- Buku folio
- Ball point

Keterangan :

	TANGGAL	NAMA	JABATAN	TTD
Dibuat				
Diperiksa				
Disetujui				

BAB V

SUMBER-SUMBER YANG DIPERLUKAN UNTUK PENCAPAIAN KOMPETENSI

5.1. Sumber daya manusia

❖ Pelatihan

Pelatih 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 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.Men.Kes.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. Telaah 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