



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN  
2016

## MODUL GURU PEMBELAJAR

# Paket Keahlian Teknik Plumbing dan Sanitasi

**Pedagogik : Penentuan Pengalaman Belajar**  
**Profesional : Pemasangan Alat-Alat Saniter**

**KELOMPOK  
KOMPETENSI**





## MODUL GURU PEMBELAJAR

# Paket Keahlian Teknik Plumbing dan Sanitasi

Penyusun :

Drs. An Arizal, M.Pd  
UNP Padang  
anarizal\_unp@yahoo.co.id  
085263638979

Reviewer :

Zulkarnain A.M., ST., MT  
USU Medan  
njnirsyamsi@yahoo.com  
08126527197

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN  
PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN  
BIDANG BANGUNAN DAN LISTRIK  
MEDAN  
2016



## **KATA PENGANTAR**

Profesi guru dan tenaga kependidikan harus dihargai dan dikembangkan sebagai profesi yang bermartabat sebagaimana diamanatkan Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen. Hal ini dikarenakan guru dan tenaga kependidikan merupakan tenaga profesional yang mempunyai fungsi, peran, dan kedudukan yang sangat penting dalam mencapai visi pendidikan 2025 yaitu “Menciptakan Insan Indonesia Cerdas dan Kompetitif”. Untuk itu guru dan tenaga kependidikan yang profesional wajib melakukan Guru Pembelajar.

Modul Diklat Guru Pembelajar Bagi Guru dan Tenaga Kependidikan inidiharapkan menjadi referensidan acuan bagi penyelenggara dan peserta diklat dalam melaksanakan kegiatan sebaik- baiknya sehingga mampu meningkatkan kapasitas guru. Modul ini disajikan sebagai salah satu bentuk bahan dalam kegiatan Guru Pembelajar bagi guru dan tenaga kependidikan.

Pada kesempatan ini disampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi secara maksimal dalam mewujudkan modul ini, mudah-mudahan modul ini dapat menjadi acuan dan sumber informasi dalam diklat GP.

Jakarta, Maret 2016  
Direktur Jenderal Guru dan  
Tenaga Kependidikan,

Sumarna Surapranata, Ph.D,  
NIP 19590801 198503 1002

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
BAB . I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan .....	2
C. Peta Kompetensi .....	2
D. Ruang Lingkup .....	3
E. Saran Cara Penggunaan Modul.....	3
BAB. II Kegiatan Pembelajaran 1.....	5
Mengidentifikasi Pengalaman Belajar .....	5
A. Tujuan .....	5
B. Indikator Pencapai Kompetensi .....	5
C. Uraian Materi.....	5
<b>Contoh: Analisis KI-KD.....</b>	<b>22</b>
Contoh Rumusan KD yang harus dikuasai: .....	32
Kegiatan Pembelajaran 2 .....	45
Memilih Materi Pembelajaran .....	45
A. Tujuan .....	45
B. Indikator Pencapai Kompetensi .....	45
C. Uraian Materi.....	45
Kegiatan Pembelajaran 3 .....	63
Mengatur Pemasangan Alat-alat Saniter.....	63
A. Tujuan .....	63
B. Indikator Pencapaian Kompetensi .....	63
C. Uraian Materi.....	63
Kegiatan Pembelajaran 4 .....	79

Mengatur Pemasangan Bak Cuci Tangan.....	79
A. Tujuan .....	79
B. Indikator Pencapaian Kompetensi .....	79
C. Uraian Materi.....	79
D. Aktivitas pembelajaran .....	80
E. Latihan/Tugas.....	81
F. Rangkuman .....	83
G. Umpan balik dan tindak lanjut.....	83
Kegiatan Pembelajaran 5 .....	84
Mengatur Pemasangan Bak Mandi.....	84
A. Tujuan .....	84
B. Indikator Pencapaian Kompetensi .....	84
C. Uraian Materi.....	84
D. Aktivitas Pembelajaran .....	85
E. Latihan/Tugas.....	86
F. Rangkuman .....	87
G. Umpan balik dan tindak lanjut.....	87
Kegiatan Pembelajaran 6 .....	89
Mengatur Pemasangan Kloset Jongkok.....	89
A. Tujuan .....	89
B. Indikator Pencapaian Kompetensi .....	89
C. Uraian Materi.....	89
D. Aktivitas Pembelajaran .....	90
E. Latihan/Tugas.....	91
F. Rangkuman .....	92
G. Umpan balik/Tindak lanjut.....	93
Kegiatan Pembelajaran 7 .....	94
Perancangan Pembuangan Sistem Air Kotor .....	94
A. Tujuan .....	94

B. Indikator Pencapaian Kompetensi .....	94
C. Uraian materi .....	94
D. Aktivitas Pembelajaran .....	107
PENUTUP .....	109
EVALUASI.....	110
GLOSARIUM .....	119
DAFTAR PUSTAKA .....	120

## **BAB . I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Modul ini ditulis didasari Undang-undang Republik Indonesia nomor. 14 Tahun 2005 tentang guru dan dosen, dan hasil Ujian Kompetensi Guru (UKG) yang baru saja dilaksanakan, dirasa perlu untuk selalu meningkatkan keterampilan profesi guru di bidang pedagogik maupun professional.

Bahan ajar (modul) ini disusun untuk Pengembangan Keprofesional Berkelanjutan (GP) guru pembelajar Teknik Plambing dan Sanitasi sesuai dengan kebutuhan, bertahap, berkelanjutan untuk meningkatkan profesionalitas guru bidang keahlian Teknik Plambing dan Sanitasi.

Dalam modul ini disajikan pengetahuan tentang alat-alat saniter dan sistem pembuangan air kotor. Dengan mempelajari modul ini diharapkan peserta pelatihan memiliki pengetahuan tentang alat-alat saniter serta pengetahuan tentang sistem pembuangan air kotor.

Modul disajikan dalam tujuh kegiatan belajar, yang harus dipelajari secara runtut dari kegiatan pembelajaran satu sampai kegiatan pembelajaran tujuh.

Kegiatan pembelajaran 1) menyajikan tentang mengidentifikasi pengalaman belajar, 2) menyajikan tentang memilih materi pembelajaran, 3) menyajikan tentang mengatur pemasangan alat-alat saniter plambing, 4) menyajikan tentang mengatur pemasangan bak cuci tangan, 5) menyajikan tentang mengatur pemasangan bak mandi, 6) menyajikan tentang mengatur pemasangan kloset jongkok, dan kegiatan pembelajaran, 7) menyajikan tentang perancangan sistem air kotor.

## B. Tujuan

Modul ini ditulis dengan tujuan agar peserta pelatihan memiliki pengetahuan, sikap dan keterampilan dalam mengidentifikasi pengalaman belajar, memilih materi pembelajaran berdasarkan hasil identifikasi, mengatur pemasangan alat-alat saniter saniter plambing, mengatur pemasangan bak cuci tangan, mengatur pemasangan bak mandi, mengatur pemasangan kloset jongkok dan merancang saluran air kotor/drainase dengan baik dan benar sesuai dengan jenis-jenis alat saniter plambing.

## C. Peta Kompetensi

Peta kompetensi modul ini sesuai dengan Permendiknas No. 16 Tahun 2007, yang meliputi kompetensi pedagogik dan kompetensi profesional.

1. Kompetensi pedagogik :
  - a. Menentukan pengalaman belajar yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diampu, yang meliputi :
    - 1) Pengalaman belajar diidentifikasi sesuai dengan tujuan pembelajaran
    - 2) Pengalaman belajar ditentukan berdasarkan hasil identifikasi
  - b. Memilih materi pembelajaran yang diampu yang terkait dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran, yang meliputi :
    - 1) Materi pembelajaran diidentifikasi sesuai dengan tujuan pembelajaran dan pengalaman belajar.
    - 2) Materi pembelajaran dipilih berdasarkan hasil identifikasi.
2. Kompetensi profesional :
  - a. Menganalisis pengetahuan sanitasi dan alat saniter untuk sistim plambing, yang meliputi :
    - 1) Mengatur pemasangan alat-alat saniter
    - 2) Mengatur pemasangan bak cuci tangan
    - 3) Mengatur pemasangan bak mandi
    - 4) Mengatur pemasangan kloset jongkok



- 5) Memilih pemasangan kloset jongkok
- 6) Perancangan sistem air kotor/drainase

#### **D. Ruang Lingkup**

Modul ini ditulis dengan tujuan agar peserta pelatihan dapat memiliki pengetahuan, sikap dan keterampilan sebagai berikut :

Kegiatan pembelajaran satu bertujuan agar peserta pelatihan dapat mengidentifikasi pengalaman belajar sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Kegiatan pembelajaran dua bertujuan agar peserta pelatihan dapat memilih materi pembelajaran sesuai dengan pengalaman belajar yang diidentifikasi.

Kegiatan pembelajaran tiga bertujuan agar peserta pelatihan dapat mengatur pemasangan alat-alat plambing berdasarkan jenisnya dengan baik dan benar.

Kegiatan pembelajaran empat bertujuan agar peserta pelatihan dapat memasang bak cuci tangan dengan baik dan benar sesuai bentuk dan ukuran pada gambar kerja dengan pemasangan yang benar.

Kegiatan pembelajaran lima bertujuan agar peserta pelatihan dapat memasang bak mandi sesuai bentuk dan ukuran pada gambar kerja dengan pemasangan yang benar.

Kegiatan pembelajaran enam bertujuan agar peserta pelatihan dapat memasang kloset jongkok sesuai dengan bentuk dan ukuran pada gambar kerja dengan pemasangan yang benar.

Kegiatan pembelajaran tujuh bertujuan agar peserta pelatihan dapat merancang sistem pembuangan air kotor dan limbah dari alat-alat saniter secara baik dan benar.

#### **E. Saran Cara Penggunaan Modul**

Peserta pelatihan dalam menguasai/memahami seluruh isi modul ini disarankan harus memperhatikan :

1. Membaca modul sebelum materi disampaikan oleh Instruktur.

2. Membaca modul dengan cara pemahaman.
3. Jangan melakukan pembuatan tugas dan praktik sebelum benar-benar memahami isi modul.
4. Membaca panduan lain untuk memperkaya materi sebagai pendukung modul.
5. Membaca ketentuan-ketentuan yang berlaku pada modul.
6. Apabila isi modul masih ada yang kurang jelas dapat berkonsultasi dengan Instruktur.
7. Modul pembelajaran satu sampai tujuh harus dipelajari secara runtut.

## **BAB. II Kegiatan Pembelajaran 1**

### **Mengidentifikasi Pengalaman Belajar**

#### **A. Tujuan**

Dengan diberikan modul pembelajaran ini kepada peserta pelatihan guru pembelajar bertujuan agar peserta pelatihan dapat mengidentifikasi pengalaman belajar sesuai tujuan pembelajaran

#### **B. Indikator Pencapaian Kompetensi**

Setelah mempelajari modul ini peserta pelatihan guru pembelajar dapat :

1. Membuat tujuan pembelajaran
2. Mengidentifikasi pengalaman belajar sesuai tujuan

#### **C. Uraian Materi**

##### **Bahan Bacaan 1: Pengalaman Belajar**

##### **a. Pendahuluan**

Pengalaman adalah guru yang baik, sebuah pepatah yang menggambarkan bahwa pengalaman dapat memberikan pengetahuan. Melalui apa yang pernah dialaminya, seseorang akan belajar dan sukar untuk melupakannya. Seperti seorang anak kecil yang terpegang api, dia tidak akan pernah lagi mengulangnya, karena dia belajar bahwa api itu panas dan membuatnya merasa sakit. Sebaliknya, jika anak kecil tersebut telah merasakan enaknya coklat, walaupun dilarang, dia tetap akan meminta coklat, karena dia tahu atau belajar bahwa coklat itu enak.

Demikian besarnya pengaruh pengalaman terhadap seseorang, maka sudah semestinya apabila seorang pendidik atau guru mau dan mampu menyajikan materi, dalam bentuk pengalaman belajar yang sesuai dengan hakekat materi ajarnya.

**b. Pengalaman Belajar**

Menurut Hilmi (2014) “pengalaman belajar adalah sejumlah aktivitas siswa yang dilakukan untuk memperoleh informasi dan kompetensi baru sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai”. Bertolak dari definisi ini, terlihat bahwa pengalaman belajar tidak sama dengan materi ajar, ataupun kegiatan guru dalam menyajikan materi ajar. Pengalaman belajar adalah bentuk aktivitas peserta didik, yang di dalam Permendikbud nomor 81 A, Tahun 2013 , dibagi atas lima pengalaman belajar pokok yang terdiri dari:

- 1) mengamati;
- 2) menanya;
- 3) mengumpulkan informasi;
- 4) mengasosiasikan; dan
- 5) mengkomunikasikan.

Melalui kelima pengalaman belajar ini, terlihat jelas bahwa dalam melaksanakan pembelajaran seorang guru harus mampu mengaktifkan peserta didik dalam hal mengamati, bertanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasikan dan mengkomunikasikan apa yang mereka pelajari. Kelima pengalaman tersebut secara tegas juga menuntut agar proses pembelajaran berjalan mengikuti langkah-langkah pendekatan ilmiah.

Kelima pembelajaran pokok tersebut dapat dirinci dalam berbagai kegiatan belajar sebagaimana tercantum dalam tabel berikut:

Tabel 1: Keterkaitan antara Langkah Pembelajaran dengan Kegiatan

Belajar dan Maknanya.

LANGKAH PEMBELAJARAN	KEGIATAN BELAJAR	KOMPETENSI YANG DIKEMBANGKAN
Mengamati	Membaca, mendengar, menyimak, melihat (tanpa atau dengan alat)	Melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi
Menanya	Mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik)	Mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat
Mengumpulkan informasi/ eksperimen	-melakukan eksperimen -membaca sumber lain selain buku teks	Mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat

	<p>-mengamati objek/ kejadian/ - aktivitas</p> <p>-wawancara dengan nara sumber</p>	<p>orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat</p>
<p>Mengasosiasikan/ mengolah informasi</p>	<p>-mengolah informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan/ ekspemen maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi.</p> <p>- Pengolahan informasi yang dikumpulkan dari yang bersifat menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan</p>	<p>Mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan .</p>

Mengkomunikasikan	Menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya	Mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan singkat dan jelas, dan mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik dan benar.
-------------------	---	--

Sumber: Peraturan Mendikbud nomor 81 A Tahun 2013.

Dengan memperhatikan tabel di atas, tampak bahwa pengalaman belajar terkait erat dengan kompetensi yang dikembangkan. Hal ini sekaligus mengindikasikan bahwa pengalaman belajar juga harus disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. Dikatakan demikian, karena tujuan pembelajaran pada dasarnya adalah kompetensi yang akan dicapai setelah pembelajaran berlangsung.

Sebagai contoh dalam menetapkan pengalaman belajar, apabila tujuan pembelajarannya adalah “agar siswa mampu menghitung jumlah hasil galian dari sebuah lobang tambang yang bentuknya tidak beraturan”, maka pengalaman belajar yang sesuai dengan tujuan tersebut adalah berlatih menggunakan rumus cara menghitung volume.

## **Bahan Bacaan 2 :**

### **Bahan Ajar**

#### **a. Tujuan**

Bahan ajar disusun dengan tujuan:

- 1) Menyediakan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum

dengan mempertimbangkan kebutuhan siswa, yakni bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik dan *setting* atau lingkungan sosial siswa.

- 2) Membantu siswa dalam memperoleh alternatif bahan ajar di samping buku-buku teks yang terkadang sulit diperoleh.
- 3) Memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran.

**b. Manfaat**

Ada sejumlah manfaat yang dapat diperoleh apabila seorang guru mengembangkan bahan ajar sendiri, yakni antara lain; *pertama*, diperoleh bahan ajar yang sesuai tuntutan kurikulum dan sesuai dengan kebutuhan belajar siswa, *kedua*, tidak lagi tergantung kepada buku teks yang terkadang sulit untuk diperoleh, *ketiga*, bahan ajar menjadi lebih kaya karena dikembangkan dengan menggunakan berbagai referensi, *keempat*, menambah khasanah pengetahuan dan pengalaman guru dalam menulis bahan ajar, *kelima*, bahan ajar akan mampu membangun komunikasi pembelajaran yang efektif antara guru dengan siswa karena siswa akan merasa lebih percaya kepada gurunya. Di samping itu, guru juga dapat memperoleh manfaat lain, misalnya tulisan tersebut dapat diajukan untuk menambah angka kredit ataupun dikumpulkan menjadi buku dan diterbitkan.

Dengan tersedianya bahan ajar yang bervariasi, maka siswa akan mendapatkan manfaat yaitu, kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik. Siswa akan lebih banyak mendapatkan kesempatan untuk belajar secara mandiri dan mengurangi ketergantungan terhadap kehadiran guru. Siswa juga akan mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasainya.

Berkaitan dengan fungsinya, bahan ajar berfungsi sebagai:

- 1) Pedoman bagi Guru yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya diajarkan kepada siswa.



- 2) Pedoman bagi Siswa yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari/dikuasainya.
- 3) Alat evaluasi pencapaian/penguasaan hasil pembelajaran

**c. Pengertian**

Bahan ajar atau *teaching-material*, terdiri atas dua kata yaitu *teaching* atau mengajar dan *material* atau bahan.

Menurut University of Wollongong NSW 2522, AUSTRALIA pada website-nya, WebPage last updated: August 1998, *Teaching is defined as the process of creating and sustaining an effective environment for learning.*

Paul S. Ache lebih lanjut mengemukakan tentang material yaitu:

*Books can be used as reference material, or they can be used as paper weights, but they cannot teach.*

Dalam *website* Dikmenjur dikemukakan pengertian bahwa, bahan ajar merupakan seperangkat materi/substansi pembelajaran (*teaching material*) yang disusun secara sistematis, menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dalam kegiatan pembelajaran. Dengan bahan ajar memungkinkan siswa dapat mempelajari suatu kompetensi atau KD secara runtut dan sistematis sehingga secara akumulatif mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu.

Bahan ajar merupakan informasi, alat dan teks yang diperlukan guru/instruktur untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Bahan ajar adalah juga segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. (*National Center*

*for Vocational Education Research Ltd/National Center for Competency Based Training).*

Kemudian pengelompokan bahan ajar menurut *Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education Université de Genève* dalam website adalah sebagai berikut :

*Integrated media-written, audiovisual, electronic, and interactive-appears in all their programs under the name of Medienverbund or Mediamix* (Feren Universitaet and Open University respectively).

<http://tecfa.unige.ch/tecfa/general/tecfapeople/peraya.html>><http://tecfa.unige.ch/tecfa/general/tecfa-people/peraya.html>, *Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education Université de Genève.*

Media tulis, audio visual, elektronik, dan interaktif terintegrasi yang kemudian disebut sebagai *medienverbund* (bahasa jerman yang berarti media terintegrasi) atau mediamix.

Sedangkan Bernd Weidenmann, 1994 dalam buku *Lernen mit Bildmedien* mengelompokkan menjadi tiga besar, pertama *auditiv* yang menyangkut radio (*Rundfunk*), kaset (*Tonkassette*), piringan hitam (*Schallplatte*). Kedua yaitu visual (*visuell*) yang menyangkut *Flipchart*, gambar (*Wandbild*), film bisu (*Stummfilm*), video bisu (*Stummvideo*), program komputer (*Computer-Lernprogramm*), bahan tertulis dengan dan tanpa gambar (*Lerntext, mit und ohne Abbildung*). Ketiga yaitu audio visual (*audiovisuell*) yang menyangkut berbicara dengan gambar (*Rede mit Bild*), pertunjukan suara dan gambar (*Tonbildschau*), dan film/video.

Dari berbagai pendapat di atas dapat disarikan bahwa bahan ajar adalah merupakan seperangkat materi yang disusun secara sistematis sehingga tercipta lingkungan/suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar.

#### d. Jenis Bahan Ajar

Berdasarkan teknologi yang digunakan, bahan ajar dapat dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu **bahan cetak** (*printed*) seperti antara lain *handout*, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, leaflet, *wallchart*, *foto/gambar*, *model/maket*. **Bahan ajar dengar** (*audio*) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan compact disk audio. **Bahan ajar pandang dengar** (*audio visual*) seperti *video compact disk*, *film*. **Bahan ajar multimedia interaktif** (*interactive teaching material*) seperti CAI (*Computer Assisted Instruction*), compact disk (CD) multimedia pembelajaran interaktif, dan bahan ajar berbasis web (*web based learning materials*).

##### 1) Bahan Ajar Cetak (Printed)

Bahan cetak dapat ditampilkan dalam berbagai bentuk. Jika bahan ajar cetak tersusun secara baik maka bahan ajar akan mendatangkan beberapa keuntungan seperti yang dikemukakan oleh *Steffen Peter Ballstaedt, 1994* yaitu:

- a) Bahan tertulis biasanya menampilkan daftar isi, sehingga memudahkan bagi seorang guru untuk menunjukkan kepada peserta didik bagian mana yang sedang dipelajari
- b) Biaya untuk pengadaannya relatif sedikit
- c) Bahan tertulis cepat digunakan dan dapat dipindah-pindah secara mudah
- d) Susunannya menawarkan kemudahan secara luas dan kreativitas bagi individu
- e) Bahan tertulis relatif ringan dan dapat dibaca di mana saja
- f) Bahan ajar yang baik akan dapat memotivasi pembaca untuk melakukan aktivitas, seperti menandai, mencatat, membuat sketsa
- g) Bahan tertulis dapat dinikmati sebagai sebuah dokumen yang bernilai besar
- h) Pembaca dapat mengatur tempo secara mandiri

Berbagai jenis bahan ajar cetak, antara lain hand out, buku, modul, poster, brosur, dan leaflet.

## 2) Handout

Handout adalah bahan tertulis yang disiapkan oleh seorang guru untuk memperkaya pengetahuan peserta didik. Menurut kamus Oxford hal 389, *handout is prepared statement given*. Handout adalah pernyataan yang telah disiapkan oleh pembicara.

*Handout* biasanya diambilkan dari beberapa literatur yang memiliki relevansi dengan materi yang diajarkan/ KD dan materi pokok yang harus dikuasai oleh peserta didik. Saat ini *handout* dapat diperoleh dengan berbagai cara, antara lain dengan cara down-load dari internet, atau menyadur dari sebuah buku.

## 3) Buku

Buku adalah bahan tertulis yang menyajikan ilmu pengetahuan buah pikiran dari pengarangnya. Oleh pengarangnya isi buku didapat dari berbagai cara misalnya: hasil penelitian, hasil pengamatan, aktualisasi pengalaman, otobiografi, atau hasil imajinasi seseorang yang disebut sebagai fiksi. Menurut kamus oxford hal 94, buku diartikan sebagai: *Book is number of sheet of paper, either printed or blank, fastened together in a cover*. Buku adalah sejumlah lembaran kertas baik cetakan maupun kosong yang dijilid dan diberi kulit. Buku sebagai bahan ajar merupakan buku yang berisi suatu ilmu pengetahuan hasil analisis terhadap kurikulum dalam bentuk tertulis.

Buku yang baik adalah buku yang ditulis dengan menggunakan bahasa yang baik dan mudah dimengerti, disajikan secara

menarik dilengkapi dengan gambar dan keterangan-keterangannya, isi buku juga menggambarkan sesuatu yang sesuai dengan ide penulisannya. Buku pelajaran berisi tentang ilmu pengetahuan yang dapat digunakan oleh peserta didik untuk belajar, buku fiksi akan berisi tentang fikiran-fikiran fiksi si penulis, dan seterusnya.

#### **4) Modul**

Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, sehingga modul berisi paling tidak tentang:

- a) Petunjuk belajar (Petunjuk siswa/guru)
- b) Kompetensi yang akan dicapai
- c) Content atau isi materi
- d) Informasi pendukung
- e) Latihan-latihan
- f) Petunjuk kerja, dapat berupa Lembar Kerja (LK)
- g) Evaluasi
- h) Balikan terhadap hasil evaluasi

Sebuah modul akan bermakna kalau peserta didik dapat dengan mudah menggunakannya. Pembelajaran dengan modul memungkinkan seorang peserta didik yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih KD dibandingkan dengan peserta didik lainnya. Dengan demikian maka modul harus menggambarkan KD yang akan dicapai oleh peserta didik, disajikan dengan menggunakan bahasa yang baik, menarik, dilengkapi dengan ilustrasi.

#### **5) Lembar kegiatan siswa**

Lembar kegiatan siswa (student worksheet) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Lembar kegiatan biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah

untuk menyelesaikan suatu tugas. Suatu tugas yang diperintahkan dalam lembar kegiatan harus jelas KD yang akan dicapainya. Lembar kegiatan dapat digunakan untuk mata pembelajaran apa saja. Tugas-tugas sebuah lembar kegiatan tidak akan dapat dikerjakan oleh peserta didik secara baik apabila tidak dilengkapi dengan buku lain atau referensi lain yang terkait dengan materi tugasnya. Tugas-tugas yang diberikan kepada peserta didik dapat berupa teoritis dan atau tugas-tugas praktis. Tugas teoritis misalnya tugas membaca sebuah artikel tertentu, kemudian membuat resume untuk dipresentasikan. Sedangkan tugas praktis dapat berupa kerja laboratorium atau kerja lapangan, misalnya survey tentang harga cabe dalam kurun waktu tertentu di suatu tempat. Keuntungan adanya lembar kegiatan adalah bagi guru, memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran, bagi siswa akan belajar secara mandiri dan belajar memahami dan menjalankan suatu tugas tertulis.

Dalam menyiapkannya guru harus cermat dan memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai, karena sebuah lembar kerja harus memenuhi paling tidak kriteria yang berkaitan dengan tercapai/ tidaknya sebuah KD dikuasai oleh peserta didik.

#### **6) Brosur**

Brosur adalah bahan informasi tertulis mengenai suatu masalah yang disusun secara sistematis atau cetakan yang hanya terdiri atas beberapa halaman dan dilipat tanpa dijilid atau selebaran cetakan yang berisi keterangan singkat tetapi lengkap tentang perusahaan atau organisasi (Kamus besar Bahasa Indonesia, Edisi Kedua, Balai Pustaka, 1996). Dengan demikian, maka brosur dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar, selama sajian

brosur diturunkan dari KD yang harus dikuasai oleh siswa. Mungkin saja brosur dapat menjadi bahan ajar yang menarik, karena bentuknya yang menarik dan praktis. Agar lembaran brosur tidak terlalu banyak, maka brosur didesain hanya memuat satu KD saja. Ilustrasi dalam sebuah brosur akan menambah menarik minat peserta didik untuk menggunakannya.

#### **7) Leaflet**

*A separate sheet of printed matter, often folded but not stitched (Webster's New World, 1996)* Leaflet adalah bahan cetak tertulis berupa lembaran yang dilipat tapi tidak dimatikan/dijahit. Agar terlihat menarik biasanya leaflet didesain secara cermat dilengkapi dengan ilustrasi dan menggunakan bahasa yang sederhana, singkat serta mudah dipahami. *Leaflet* sebagai bahan ajar juga harus memuat materi yang dapat menggiring peserta didik untuk menguasai satu atau lebih KD.

#### **8) Wallchart**

*Wallchart* adalah bahan cetak, biasanya berupa bagan siklus/proses atau grafik yang bermakna menunjukkan posisi tertentu. Agar *wallchart* terlihat lebih menarik bagi siswa maupun guru, maka *wallchart* didesain dengan menggunakan tata warna dan pengaturan proporsi yang baik. *Wallchart* biasanya masuk dalam kategori alat bantu melaksanakan pembelajaran, namun dalam hal ini *wallchart* didesain sebagai bahan ajar. Karena didesain sebagai bahan ajar, maka *wallchart* harus memenuhi kriteria sebagai bahan ajar antara lain bahwa memiliki kejelasan tentang KD dan materi pokok yang harus dikuasai oleh peserta didik, diajarkan untuk berapa lama, dan bagaimana cara menggunakannya. Sebagai contoh

*wallchart* tentang siklus makhluk hidup binatang antara lain ular, tikus dan lingkungannya.

## 9) Foto/Gambar

Foto/gambar memiliki makna yang lebih baik dibandingkan dengan tulisan. Foto/gambar sebagai bahan ajar tentu saja diperlukan satu rancangan yang baik agar setelah selesai melihat sebuah atau serangkaian foto/gambar siswa dapat melakukan sesuatu yang pada akhirnya menguasai satu atau lebih KD.

Menurut *Weidenmann* dalam buku *Lehren mit Bildmedien* menggambarkan bahwa melihat sebuah foto/gambar lebih tinggi maknanya dari pada membaca atau mendengar. Melalui membaca yang dapat diingat hanya 10%, dari mendengar yang diingat 20%, dan dari melihat yang diingat 30%. Foto/gambar yang didesain secara baik dapat memberikan pemahaman yang lebih baik. Bahan ajar ini dalam menggunakannya harus dibantu dengan bahan tertulis. Bahan tertulis dapat berupa petunjuk cara menggunakannya dan atau bahan tes.

Sebuah gambar yang bermakna paling tidak memiliki kriteria sebagai berikut:

- a) Gambar harus mengandung sesuatu yang dapat dilihat dan penuh dengan informasi/data. Sehingga gambar tidak hanya sekedar gambar yang tidak mengandung arti atau tidak ada yang dapat dipelajari.
- b) Gambar bermakna dan dapat dimengerti. Sehingga, si pembaca gambar benar-benar mengerti, tidak salah pengertian.



- c) Lengkap, rasional untuk digunakan dalam proses pembelajaran, bahannya diambil dari sumber yang benar. Sehingga jangan sampai gambar miskin informasi yang
- d) berakibat penggunaannya tidak belajar apa-apa.

**e. Prinsip Pengembangan Bahan Ajar**

Pengembangan bahan ajar hendaklah memperhatikan prinsip-prinsip pembelajaran. Di antara prinsip pembelajaran tersebut adalah:

- 1) Mulai dari yang mudah untuk memahami yang sulit, dari yang kongkret untuk memahami yang abstrak,  
Siswa akan lebih mudah memahami suatu konsep tertentu apabila penjelasan dimulai dari yang mudah atau sesuatu yang kongkret, sesuatu yang nyata ada di lingkungan mereka. Misalnya untuk menjelaskan konsep pasar, maka mulailah siswa diajak untuk berbicara tentang pasar yang terdapat di tempat mereka tinggal. Setelah itu, kita bisa membawa mereka untuk berbicara tentang berbagai jenis pasar lainnya.
- 2) Pengulangan akan memperkuat pemahaman  
Dalam pembelajaran, pengulangan sangat diperlukan agar siswa lebih memahami suatu konsep. Dalam prinsip ini kita sering mendengar pepatah yang mengatakan bahwa 5 x 2 lebih baik daripada 2 x 5. Artinya, walaupun maksudnya sama, sesuatu informasi yang diulang-ulang, akan lebih berbekas pada ingatan siswa. Namun pengulangan dalam penulisan bahan belajar harus disajikan secara tepat dan bervariasi sehingga tidak membosankan.
- 3) Umpan balik positif akan memberikan penguatan terhadap pemahaman siswa

Seringkali kita menganggap enteng dengan memberikan respon yang sekedarnya atas hasil kerja siswa. Padahal respon yang diberikan oleh guru terhadap siswa akan menjadi penguatan pada diri siswa. Perkataan seorang guru seperti 'ya benar' atau 'ya kamu pintar' atau 'itu benar, namun akan lebih baik kalau begini...' akan menimbulkan kepercayaan diri pada siswa bahwa ia telah menjawab atau mengerjakan sesuatu dengan . Sebaliknya, respond negatif akan mematahkan semangat siswa. Untuk itu, jangan lupa berikan umpan balik yang positif terhadap hasil kerja siswa.

- 4) Motivasi belajar yang tinggi merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan belajar

Seorang siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi akan lebih berhasil dalam belajar. Untuk itu, maka salah satu tugas guru dalam melaksanakan pembelajaran adalah memberikan dorongan (motivasi) agar siswa mau belajar. Banyak cara untuk memberikan motivasi, antara lain dengan memberikan pujian, memberikan harapan, menjelas tujuan dan manfaat, memberi contoh, ataupun menceritakan sesuatu yang membuat siswa senang belajar, dan lain-lain..

- 5) Mencapai tujuan ibarat naik tangga, setahap demi setahap, akhirnya akan mencapai ketinggian tertentu.

Pembelajaran adalah suatu proses yang bertahap dan berkelanjutan. Untuk mencapai suatu standard kompetensi yang tinggi, perlu dibuatkan tujuan-tujuan antara. Ibarat anak tangga, semakin lebar anak tangga semakin sulit kita melangkah, namun juga anak tangga yang terlalu kecil terlampau mudah melewatinya. Untuk itu, maka guru perlu menyusun anak tangga tujuan pembelajaran secara pas, sesuai dengan karakteristik siswa. Dalam bahan ajar, anak

tangga tersebut dirumuskan dalam bentuk indikator-indikator kompetensi.

- 6) Mengetahui hasil yang telah dicapai akan mendorong siswa untuk terus mencapai tujuan

Ibarat menempuh perjalanan jauh, untuk mencapai kota yang dituju, apa saja yang akan dilewati, dan memberitahukan pula sudah sampai di mana dan berapa jauh lagi perjalanan. Dengan demikian, semua peserta dapat mencapai kota tujuan dengan selamat. Dalam pembelajaran, setiap anak sepanjang perjalanan kita akan melewati kota-kota lain. Kita akan senang apabila pemandu perjalanan kita memberitahukan setiap kota yang dilewati, sehingga kita menjadi tahu sudah sampai di mana dan berapa jauh lagi kita akan berjalan. Demikian pula dalam proses pembelajaran, guru ibarat pemandu perjalanan. Pemandu perjalanan yang baik, akan memberitahukan kota tujuan akhir yang ingin dicapai, bagaimana cara mencapainya, kota-kota akan mencapai tujuan tersebut dengan kecepatannya sendiri, namun mereka semua akan sampai kepada tujuan meskipun dengan waktu yang berbeda-beda. Inilah sebagian dari prinsip belajar tuntas.

#### **f. Kriteria Pemilihan Bahan Ajar**

##### **1) Analisis Kebutuhan Bahan Ajar**

Untuk mendapatkan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik, diperlukan analisis terhadap KI-KD, analisis sumber belajar, dan penentuan jenis serta judul bahan ajar. Analisis dimaksud dijelaskan sebagai berikut:



	hasil pengamatan		rancangan percobaan. • Melakukan percobaan daya hantar listrik untuk menentukan ciri-ciri larutan yg bersifat elektrolit dan non elektrolit	
--	------------------	--	--	--

Kebutuhan bahan ajar dapat dilihat dari analisis di atas, jenis bahan ajar dapat diturunkan dari pengalaman belajarnya. Semakin jelas pengalaman belajar diuraikan akan semakin mudah guru menentukan jenis bahan ajarnya. Jika analisis dilakukan terhadap seluruh SK, maka akan diketahui berapa banyak bahan ajar yang harus disiapkan oleh guru.

**b) Analisis Sumber Belajar**

Sumber belajar yang akan digunakan sebagai bahan penyusunan bahan ajar perlu dilakukan analisis. Analisis dilakukan terhadap ketersediaan, kesesuaian, dan kemudahan dalam memanfaatkannya. Caranya adalah menginventarisasi ketersediaan sumber belajar yang dikaitkan dengan kebutuhan.

**c) Pemilihan dan Penentuan Bahan Ajar**

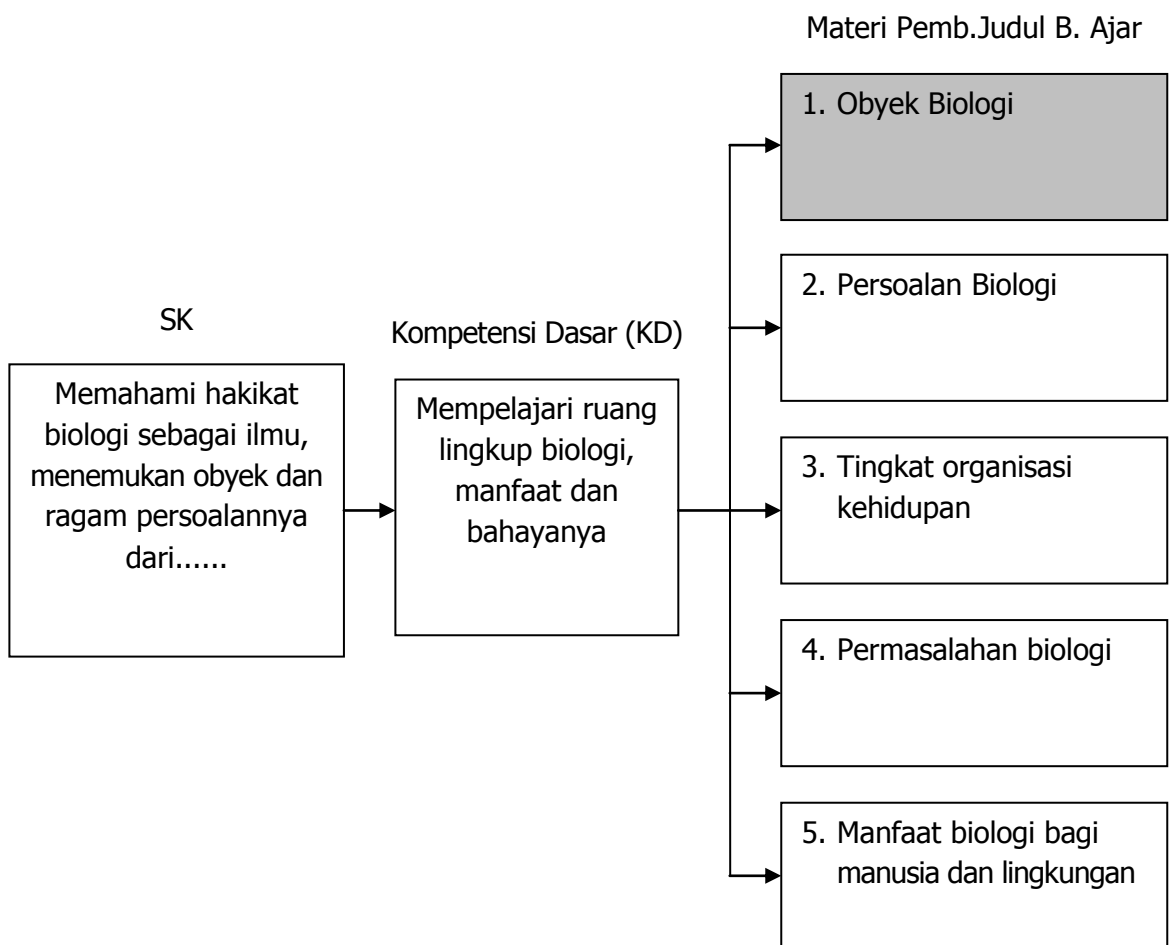
Pemilihan dan penentuan bahan ajar dimaksudkan untuk memenuhi salah satu kriteria bahwa bahan ajar

harus menarik, dapat membantu siswa untuk mencapai kompetensi. Sehingga bahan ajar dibuat sesuai dengan kebutuhan dan kecocokan dengan KD yang akan diraih oleh peserta didik. Jenis dan bentuk bahan ajar ditetapkan atas dasar analisis kurikulum dan analisis sumber bahan sebelumnya.

**g. Penyusunan Peta Bahan Ajar**

Peta kebutuhan bahan ajar disusun setelah diketahui berapa banyak bahan ajar yang harus disiapkan melalui analisis kebutuhan bahan ajar. Peta Kebutuhan bahan ajar sangat diperlukan guna mengetahui jumlah bahan ajar yang harus ditulis dan sekuensi atau urutan bahan ajarnya seperti apa. Sekuensi bahan ajar ini sangat diperlukan dalam menentukan prioritas penulisan. Di samping itu peta dapat digunakan untuk menentukan sifat bahan ajar, apakah dependen (tergantung) atau independen (berdiri sendiri). Bahan ajar dependen adalah bahan ajar yang ada kaitannya antara bahan ajar yang satu dengan bahan ajar yang lain, sehingga dalam penulisannya harus saling memperhatikan satu sama lain, apalagi kalau saling mempersyaratkan. Sedangkan bahan ajar independen adalah bahan ajar yang berdiri sendiri atau dalam penyusunannya tidak harus memperhatikan atau terikat dengan bahan ajar yang lain.

Sebagai contoh peta bahan ajar untuk Biologi SMA semester I Peta diambil dari SK nomor 2, KD nomor 1, dimana materi pokok sebagai judul bahan ajar



**Gambar 1. Peta Bahan Ajar**

**h. Struktur Bahan Ajar**

Dalam penyusunan bahan ajar terdapat perbedaan dalam strukturnya antara bahan ajar yang satu dengan bahan ajar yang lain. Guna mengetahui perbedaan-perbedaan dimaksud dapat dilihat pada matrik berikut ini:

Tabel 3 :Bahan Ajar Cetak (*Printed*)

No.	Komponen	Ht	Bu	Ml	LKS	Bro	Lf	Wch	F/Gb	Mo/M
1.	Judul	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2.	Petunjuk belajar	-		√	√	-	-	-	-	-
3.	KD/MP	-	√	√	√	√	√	**	**	**
4.	Informasi pendukung	√		√	√	√	√	**	**	**
5.	Latihan	-	√	√	-	-	-	-	-	-
6.	Tugas/langkah kerja	-		√	√	-	-	-	**	**
7.	Penilaian	-	√	√	√	√	√	**	**	**

Ht: handout, Bu:Buku, Ml:Modul, LKS:Lembar Kegiatan Siswa, Bro:Brosur, Lf:Leaflet, Wch:Wallchart, F/Gb:Foto/ Gambar, Mo/M: Model/Maket

#### i. Penyusunan Bahan Ajar Cetak

Bahan ajar dapat berupa handout, buku, lembar kegiatan siswa (LKS), modul, brosur atau leaflet, *Wallchart*, Foto/Gambar, Model/Maket. Dalam menyusun bahan yang perlu diperhatikan adalah bahwa judul atau materi yang disajikan harus berintikan KD atau materi pokok yang harus dicapai oleh peserta didik, di samping itu menurut Steffen-Peter Ballstaedt bahan ajar cetak harus memperhatikan beberapa hal sebagai berikut:

- 1) **Susunan tampilan**, yang menyangkut: Urutan yang mudah, judul yang singkat, terdapat daftar isi, struktur kognitifnya jelas, rangkuman, dan tugas pembaca.



- 2) **Bahasa yang mudah**, menyangkut: mengalirnya kosa kata, jelasnya kalimat, jelasnya hubungan kalimat, kalimat yang tidak terlalu panjang.
- 3) **Menguji pemahaman**, yang menyangkut: menilai melalui orangnya, check list untuk pemahaman.
- 4) **Stimulan**, yang menyangkut: enak tidaknya dilihat, tulisan mendorong pembaca untuk berfikir, menguji stimulan.
- 5) **Kemudahan dibaca**, yang menyangkut: keramahan terhadap mata (huruf yang digunakan tidak terlalu kecil dan enak dibaca), urutan teks terstruktur, mudah dibaca.
- 6) **Materi instruksional**, yang menyangkut: pemilihan teks, bahan kajian, lembar kerja (work sheet).

**j. Jenis Bahan Ajar Cetak**

**1) Handout**

Istilah handout memang belum ada padanannya dalam bahasa Indonesia. Handout biasanya merupakan bahan ajar tertulis yang diharapkan dapat mendukung bahan ajar lainnya atau penjelasan dari guru. Steffen-Peter Ballstaedt mengemukakan dua fungsi dari handout yaitu:

- a) Guna membantu pendengar agar tidak perlu mencatat.
- b) Sebagai pendamping penjelasan si penceramah/guru.

Sebuah handout harus memuat paling tidak:

- a) Menuntun pembicara secara teratur dan jelas
- b) Berpusat pada pengetahuan hasil dan pernyataan padat.
- c) Grafik dan tabel yang sulit digambar oleh pendengar dapat dengan mudah didapat.

Sesuai dengan yang telah dijelaskan di atas bahwa handout disusun atas dasar KD yang harus dicapai oleh peserta didik. Dengan demikian maka handout harus diturunkan dari kurikulum. Handout biasanya merupakan bahan tertulis tambahan yang dapat memperkaya peserta didik dalam belajar untuk mencapai kompetensinya.

Langkah-langkah menyusun handout adalah sebagai berikut:

- a) Melakukan analisis kurikulum
- b) Menentukan judul handout, sesuaikan dengan KD dan materi pokok yang akan dicapai.
- c) Mengumpulkan referensi sebagai bahan penulisan. Upayakan referensi terkini dan relevan dengan materi pokoknya.
- d) Menulis handout, dalam menulis upayakan agar kalimat yang digunakan tidak terlalu panjang, untuk siswa SMA diperkirakan jumlah kata per kalimatnya tidak lebih dari 25 kata dan dalam satu paragraf usahakan jumlah kalimatnya antara 3 – 7 kalimat saja.
- e) Mengevaluasi hasil tulisan dengan cara dibaca ulang, bila perlu dibaca orang lain terlebih dahulu untuk mendapatkan masukan.
- f) Memperbaiki handout sesuai dengan kekurangan-kekurangan yang ditemukan.
- g) Gunakan berbagai sumber belajar yang dapat memperkaya materi handout misalnya buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian.

## **2) Buku**

Sebuah buku biasanya akan berisi tentang sesuatu yang menjadi buah pikiran dari seorang pengarangnya. Jika seorang guru menyiapkan sebuah buku yang digunakan sebagai bahan ajar maka buah pikirannya harus diturunkan dari KD yang tertuang dalam kurikulum, sehingga buku akan memberi makna sebagai bahan ajar bagi peserta didik yang mempelajarinya.

Sebuah buku akan dimulai dari latar belakang penulisan, definisi/ pengertian dari judul yang dikemukakan, penjelasan ruang lingkup pembahasan dalam buku, hukum atau aturan-aturan yang dibahas, contoh-contoh yang diperlukan, hasil penelitian, data dan interpretasinya, berbagai argumen yang sesuai untuk disajikan.

Langkah-langkah yang dapat dilakukan oleh seorang guru dalam menulis buku adalah sebagai berikut:

- a) Mempelajari kurikulum dengan cara menganalisisnya
- b) Menentukan judul buku yang akan ditulis sesuai dengan SK yang akan disediakan bukunya.
- c) Merancang outline buku agar isi buku lengkap mencakup seluruh aspek yang diperlukan untuk mencapai suatu kompetensi.
- d) Mengumpulkan referensi sebagai bahan penulisan, upayakan untuk menggunakan referensi terkini dan relevan dengan bahan kajiannya.
- e) Menulis buku dilakukan dengan memperhatikan penyajian kalimat yang disesuaikan dengan usia dan pengalaman pembacanya. Untuk siswa SMA upayakan untuk membuat kalimat yang tidak terlalu panjang, maksimal 25 kata per kalimat dan dalam satu paragraf 3 – 7 kalimat.

- f) Mengevaluasi/mengedit hasil tulisan dengan cara membaca ulang. Jika ada kekurangan segera dilakukan penambahan.
- g) Memperbaiki tulisan
- h) Gunakan berbagai sumber belajar yang dapat memperkaya materi misalnya buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian.

### 3) Modul

Modul adalah seperangkat bahan ajar yang disajikan secara sistematis sehingga penggunaannya dapat belajar dengan atau tanpa seorang fasilitator/guru. Dengan demikian maka sebuah modul harus dapat dijadikan sebuah bahan ajar sebagai pengganti fungsi guru. Kalau guru memiliki fungsi menjelaskan sesuatu maka modul harus mampu menjelaskan sesuatu dengan bahasa yang mudah diterima peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya.

Dalam menulis bahan ajar khususnya modul terdapat beberapa tahapan yang harus dilalui, yaitu:

- a) Analisis KI dan KD  
Analisis dimaksudkan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar. Dalam menentukan materi dianalisis dengan cara melihat inti dari materi yang akan diajarkan, kemudian kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa dan hasil belajar kritis yang harus dimiliki oleh siswa (*critical learning outcomes*) itu seperti apa.
- b) Menentukan judul-judul modul  
Judul modul ditentukan atas dasar KD-KD atau materi pembelajaran yang terdapat dalam silabus. Satu

kompetensi dapat dijadikan sebagai judul modul apabila kompetensi itu tidak terlalu besar, sedangkan besarnya kompetensi dapat dideteksi antara lain dengan cara apabila diuraikan ke dalam materi pokok mendapatkan maksimal 4 MP, maka kompetensi itu telah dapat dijadikan sebagai satu judul modul. Namun apabila diuraikan menjadi lebih dari 4 MP, maka perlu dipikirkan kembali apakah perlu dipecah misalnya menjadi 2 judul modul.

c) Pemberian kode modul

Kode modul sangat diperlukan guna memudahkan dalam pengelolaan modul. Biasanya kode modul merupakan angka-angka yang diberi makna, misalnya digit pertama, angka satu (1) berarti IPA, (2) : IPS. (3) : Bahasa. Kemudian digit kedua merupakan klasifikasi/kelompok utama kajian atau aktivitas atau spesialisasi pada jurusan yang bersangkutan. Misalnya jurusan IPA, nomor 1 digit kedua berarti Fisika, 2 Kimia, 3 Biologi dan seterusnya.

d) Penulisan Modul

Penulisan modul dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

(1) Perumusan KD yang harus dikuasai

Rumusan KD pada suatu modul merupakan spesifikasi kualitas yang seharusnya telah dimiliki oleh siswa setelah ia berhasil menyelesaikan modul tersebut. KD yang tercantum dalam modul diambil dari pedoman khusus kurikulum 2004. Apabila siswa tidak berhasil memiliki tingkah laku sebagai yang dirumuskan dalam KD itu, maka KD pembelajaran dalam modul itu harus dirumuskan

kembali. Dalam hal ini barangkali bahan ajar yang gagal, bukan siswa yang gagal. Kembali pada terminal behaviour, jika terminal behaviour diidentifikasi secara tepat, maka apa yang harus dikerjakan untuk mencapainya dapat ditentukan secara tepat pula.

Contoh Rumusan KD yang harus dikuasai:

Mampu menguji daya hantar listrik berbagai larutan untuk membedakan larutan elektrolit dan non elektrolit hasilnya memenuhi kriteria sebagai berikut:

- (a) Ada rancangan percobaan elektrolit .
  - (b) Terdapat kesimpulan ciri-ciri hantaran arus listrik dalam berbagai larutan berdasarkan hasil pengamatan.
  - (c) Mengelompokkan larutan ke dalam larutan elektrolit dan non elektrolit berdasarkan sifat hantaran listriknya.
  - (d) Menjelaskan penyebab kemampuan larutan elektrolit menghantarkan arus listrik.
  - (e) Menjelaskan bahwa larutan elektrolit dapat berupa senyawa ion dan senyawa kovalen polar.
- (2) Menentukan alat evaluasi/penilaian
- Criterion items* adalah sejumlah pertanyaan atau tes yang digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan siswa dalam menguasai suatu KD dalam bentuk tingkah laku. Karena pendekatan pembelajarannya yang digunakan adalah kompetensi, dimana sistem evaluasinya

didasarkan pada penguasaan kompetensi, maka alat evaluasi yang cocok adalah menggunakan pendekatan Panilaian Acuan Patokan (PAP) atau *Criterion Referenced Assesment*.

Evaluasi dapat segera disusun setelah ditentukan KD yang akan dicapai sebelum menyusun materi dan lembar kerja/tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh siswa. Hal ini dimaksudkan agar evaluasi yang dikerjakan benar-benar sesuai dengan apa yang dikerjakan oleh siswa.

Tabel 4 :Contoh evaluasi dari contoh KD di atas:

No	(75% kriteria keberhasilan)*)	Ya	Tdk
1.	Ada rancangan percobaan elektrolit.		
2.	Terdapat kesimpulan ciri-ciri hantaran arus listrik dalam berbagai larutan berdasarkan hasil pengamatan.		
3.	Mengelompokkan larutan ke dalam larutan elektrolit dan non elektrolit berdasarkan sifat hantaran listriknnya.		
4.	Menjelaskan penyebab kemampuan larutan elektrolit menghantarkan arus listrik.		
5.	Menjelaskan bahwa larutan elektrolit dapat berupa senyawa ion dan senyawa kovalen polar.		
	Total		

*Catatan \*) : Jika 75% dari ke-5 kriteria terpenuhi, maka dinyatakan lulus.*

### (3) Penyusunan Materi

Materi atau isi modul sangat tergantung pada KD yang akan dicapai. Materi modul akan

sangat baik jika menggunakan referensi-referensi mutakhir yang memiliki relevansi dari berbagai sumber misalnya buku, internet, majalah, jurnal hasil penelitian. Materi modul tidak harus ditulis seluruhnya, dapat saja dalam modul itu ditunjukkan referensi yang digunakan agar siswa membaca lebih jauh tentang materi itu. Tugas-tugas harus ditulis secara jelas guna mengurangi pertanyaan dari siswa tentang hal-hal yang seharusnya siswa dapat melakukannya. Misalnya tentang tugas diskusi. Judul diskusi diberikan secara jelas dan didiskusikan dengan siapa, berapa orang dalam kelompok diskusi dan berapa lama.

Kalimat yang disajikan tidak terlalu panjang. Bagi siswa SMA upayakan untuk membuat kalimat yang tidak terlalu panjang, maksimal 25 kata per-kalimat dan dalam satu paragraf 3–7 kalimat.

Gambar-gambar yang sifatnya mendukung isi materi sangat diperlukan, karena di samping memperjelas penjelasan juga dapat menambah daya tarik bagi siswa untuk mempelajarinya.

(4) Urutan pembelajaran

Urutan pembelajaran dapat diberikan dalam petunjuk menggunakan modul. Misalnya dibuat petunjuk bagi guru yang akan mengajarkan materi tersebut dan petunjuk bagi siswa. Petunjuk siswa diarahkan kepada hal-hal yang harus dikerjakan dan yang tidak boleh



dikerjakan oleh siswa, sehingga siswa tidak perlu banyak bertanya, guru juga tidak perlu terlalu banyak menjelaskan atau dengan kata lain guru berfungsi sebagai fasilitator.

(5) Struktur bahan ajar/modul

Struktur modul dapat bervariasi, tergantung pada karakter materi yang akan disajikan, ketersediaan sumberdaya dan kegiatan belajar yang akan dilakukan. Secara umum modul harus memuat paling tidak:

- (a) Judul
- (b) Petunjuk belajar (Petunjuk siswa/guru)
- (c) Kompetensi yang akan dicapai
- (d) Informasi pendukung
- (e) Latihan-latihan
- (f) Petunjuk kerja, dapat berupa Lembar Kerja (LK)
- (g) Evaluasi/Penilaian

**4) Lembar Kegiatan Siswa (LKS)**

Lembar kegiatan siswa (student work sheet) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Lembar kegiatan siswa akan memuat paling tidak; judul, KD yang akan dicapai, waktu penyelesaian, peralatan/bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, informasi singkat, langkah kerja, tugas yang harus dilakukan, dan laporan yang harus dikerjakan.

Dalam menyiapkan lembar kegiatan siswa dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a) Analisis kurikulum

Analisis kurikulum dimaksudkan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar LKS. Biasanya dalam menentukan materi dianalisis dengan cara melihat materi pokok dan pengalaman belajar dari materi yang akan diajarkan, kemudian kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa.

b) Menyusun peta kebutuhan LKS

Peta kebutuhan LKS sangat diperlukan guna mengetahui jumlah LKS yang harus ditulis dan sekuensi atau urutan LKS-nya juga dapat dilihat. Sekuens LKS ini sangat diperlukan dalam menentukan prioritas penulisan. Diawali dengan analisis kurikulum dan analisis sumber belajar.

c) Menentukan judul-judul LKS

Judul LKS ditentukan atas dasar KD-KD, materi-materi pokok atau pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum. Satu KD dapat dijadikan sebagai judul modul apabila kompetensi itu tidak terlalu besar, sedangkan besarnya KD dapat dideteksi antara lain dengan cara apabila diuraikan ke dalam materi pokok (MP) mendapatkan maksimal 4 MP, maka kompetensi itu telah dapat dijadikan sebagai satu judul LKS. Namun apabila diuraikan menjadi lebih dari 4 MP, maka perlu dipikirkan kembali apakah perlu dipecah misalnya menjadi 2 judul LKS.

d) Penulisan LKS

Penulisan LKS dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

(1) Perumusan KD yang harus dikuasai

Rumusan KD pada suatu LKS langsung diturunkan dari dokumen SI.

(2) Menentukan alat Penilaian

Penilaian dilakukan terhadap proses kerja dan hasil kerja peserta didik. Karena pendekatan pembelajaran yang digunakan adalah kompetensi, dimana penilaiannya didasarkan pada penguasaan kompetensi, maka alat penilaian yang cocok adalah menggunakan pendekatan Penilaian Acuan Patokan (PAP) atau *Criterion Referenced Assesment*. Dengan demikian guru dapat menilainya melalui proses dan hasil kerjanya.

(3) Penyusunan Materi

Materi LKS sangat tergantung pada KD yang akan dicapai. Materi LKS dapat berupa informasi pendukung, yaitu gambaran umum atau ruang lingkup substansi yang akan dipelajari. Materi dapat diambil dari berbagai sumber seperti buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian. Agar pemahaman siswa terhadap materi lebih kuat, maka dapat saja dalam LKS ditunjukkan referensi yang digunakan agar siswa membaca lebih jauh tentang materi itu. Tugas-tugas harus ditulis secara jelas guna mengurangi pertanyaan dari siswa tentang hal-hal yang seharusnya siswa dapat melakukannya, misalnya tentang tugas

diskusi. Judul diskusi diberikan secara jelas dan didiskusikan dengan siapa, berapa orang dalam kelompok diskusi dan berapa lama.

(4) Struktur LKS

Struktur LKS secara umum adalah sebagai berikut:

- (a) Judul
- (b) Petunjuk belajar (Petunjuk siswa)
- (c) Kompetensi yang akan dicapai
- (d) Informasi pendukung
- (e) Tugas-tugas dan langkah-langkah kerja
- (f) Penilaian

**5) Brosur**

Brosur adalah bahan informasi tertulis mengenai suatu masalah yang disusun secara bersistem atau cetakan yang hanya terdiri atas beberapa halaman dan dilipat tanpa dijilid atau selebaran cetakan yang berisi keterangan singkat tetapi lengkap tentang perusahaan atau organisasi (Kamus besar Bahasa Indonesia, Edisi Kedua, Balai Pustaka, 1996).

Dalam menyusun sebuah brosur sebagai bahan ajar, brosur paling tidak memuat antara lain:

- a) Judul diturunkan dari KD atau materi pokok sesuai dengan besar kecilnya materi.
- b) KD/materi pokok yang akan dicapai, diturunkan dari SI dan SKL.
- c) Informasi pendukung dijelaskan secara jelas, padat, menarik memperhatikan penyajian kalimat yang disesuaikan dengan usia dan pengalaman

pembacanya. Untuk siswa SMA upayakan untuk membuat kalimat yang tidak terlalu panjang, maksimal 25 kata per kalimat dan dalam satu paragraf 3 – 7 kalimat.

- d) Tugas-tugas dapat berupa tugas membaca buku tertentu yang terkait dengan materi belajar dan membuat resumennya. Tugas dapat diberikan secara individu atau kelompok dan ditulis dalam kertas lain.
- e) Penilaian dapat dilakukan terhadap hasil karya dari tugas yang diberikan.
- f) Gunakan berbagai sumber belajar yang dapat memperkaya materi misalnya buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian.

## **6) Leaflet**

*A separate sheet of printed matter, often folded but not stitched (Webster's New World, 1996).* Leaflet adalah bahan cetak tertulis berupa lembaran yang dilipat tapi tidak dimatikan/dijahit. Agar terlihat menarik biasanya leaflet didesain secara cermat dilengkapi dengan ilustrasi dan menggunakan bahasa yang sederhana, singkat serta mudah dipahami. Leaflet sebagai bahan ajar juga harus memuat materi yang dapat menggiring peserta didik untuk menguasai satu atau lebih KD.

Dalam membuat leaflet secara umum sama dengan membuat brosur, bedanya hanya dalam penampilan fisiknya saja, sehingga isi leaflet dapat dilihat pada brosur di atas. Leaflet biasanya ditampilkan dalam bentuk dua kolom kemudian dilipat.

## 7) **Wallchart**

*Wallchart* adalah bahan cetak, biasanya berupa bagan siklus/proses atau grafik yang bermakna menunjukkan posisi tertentu. Misalnya tentang siklus makhluk hidup binatang antara ular, tikus dan lingkungannya atau proses dari suatu kegiatan laboratorium. Dalam mempersiapkannya *wallchart* paling tidak berisi tentang:

- a) Judul diturunkan dari KD atau materi pokok sesuai dengan besar kecilnya materi.
- b) Petunjuk penggunaan *wallchart*, dimaksudkan agar *wallchart* tidak terlalu banyak tulisan.
- c) Informasi pendukung dijelaskan secara jelas, padat, menarik dalam bentuk gambar, bagan atau siklus.
- d) Tugas-tugas ditulis dalam lembar kertas lain, misalnya berupa tugas membaca buku tertentu yang terkait dengan materi belajar dan membuat resumennya. Tugas lain misalnya menugaskan siswa untuk menggambar atau membuat bagan ulang. Tugas dapat diberikan secara individu atau kelompok.
- e) Penilaian dapat dilakukan terhadap hasil karya dari tugas yang diberikan.
- f) Gunakan berbagai sumber belajar yang dapat memperkaya materi misalnya buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian.

## 8) **Foto/Gambar**

Foto/gambar memiliki makna yang lebih baik dibandingkan dengan tulisan. Foto/gambar sebagai bahan ajar tentu saja diperlukan satu rancangan yang baik agar setelah selesai melihat sebuah atau serangkaian

foto/gambar siswa dapat melakukan sesuatu yang pada akhirnya menguasai satu atau lebih KD.

Dalam menyiapkan sebuah gambar untuk bahan ajar dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- a) Judul diturunkan dari KD atau materi pokok sesuai dengan besar kecilnya materi. Jika foto, maka judulnya dapat ditulis dibaliknya.
- b) Buat desain tentang foto/gambar yang diinginkan dengan membuat storyboard. Storyboard foto tidak akan sebanyak untuk video/film.
- c) Informasi pendukung diambilkan dari storyboard secara jelas, padat, menarik ditulis dibalik foto. Gunakan sumber lain yang dapat memperkaya materi misalnya foto, internet, buku. Agar foto enak dilihat dan memuat cukup informasi, maka sebaiknya foto/gambar berukuran paling tidak 20-R.
- d) Pengambilan gambar dilakukan atas dasar storyboard. Agar hasilnya baik dikerjakan oleh orang yang menguasai penggunaan foto, atau kalau gambar digambar oleh orang yang terampil menggambar.
- e) Editing terhadap foto/gambar dilakukan oleh orang yang menguasai substansi/isi materi video/film.
- f) Agar hasilnya memuaskan, sebaiknya sebelum digandakan dilakukan penilaian terhadap program secara keseluruhan baik secara substansi, edukasi maupun sinematografinya.
- g) Foto/gambar biasanya tidak interaktif, namun tugas-tugasnya dapat diberikan pada akhir penampilan gambar, misalnya untuk pembelajaran bahasa Inggris siswa diminta untuk menceritakan ulang secara oral tentang situasi dalam foto/gambar. Tugas-tugas dapat juga

ditulis dalam lembar kertas lain, misalnya berupa menceritakan ulang tentang foto/ gambar yang dilihatnya dalam bentuk tertulis. Tugas dapat diberikan secara individu atau kelompok.

- h) Penilaian dapat dilakukan terhadap penampilan siswa dalam menceritakan kembali foto/gambar yang dilihatnya atau cerita tertulis dari foto/gambar yang telah dilihatnya.

### 9) Model/Maket

Model/maket yang didesain secara baik akan memberikan makna yang hampir sama dengan benda aslinya. *Weidermann* mengemukakan bahwa dengan melihat benda aslinya yang berarti dapat dipegang, maka peserta didik akan lebih mudah dalam mempelajarinya. Misalnya dalam pembelajaran biologi siswa dapat melihat secara langsung bagian-bagian tubuh manusia melalui sebuah model. Biasanya model semacam ini dapat dibuat dengan skala 1:1 artinya benda yang dilihat memiliki besar yang persis sama dengan benda aslinya atau dapat juga dengan skala yang lebih kecil, tergantung pada benda apa yang akan dibuat modelnya. Bahan ajar semacam ini tidak dapat berdiri sendiri melainkan harus dibantu dengan bahan tertulis agar memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran maupun siswa dalam belajar.

Dalam memanfaatkan model/maket sebagai bahan ajar harus menggunakan KD dalam kurikulum sebagai acuannya.

- a) Judul diturunkan dari kompetensi dasar atau materi pokok sesuai dengan besar kecilnya materi.



- b) Membuat rancangan sebuah model yang akan dibuat baik substansinya maupun bahan yang akan digunakan sebagai model.
- c) Informasi pendukung dijelaskan secara jelas, padat, menarik pada selembar kertas. Karena tidak mungkin sebuah model memuat informasi tertulis kecuali keterangan-keterangan singkat saja. Gunakan berbagai sumber yang dapat memperkaya informasi misalnya buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian.
- d) Agar hasilnya memuaskan, sebaiknya pembuatan model atau maket dilakukan oleh orang yang memiliki keterampilan untuk membuatnya. Bahan yang digunakan tentu saja disesuaikan dengan kemampuan keuangan dan kemudahan dalam mencarinya.
- e) Tugas dapat diberikan pada akhir penjelasan sebuah model, dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan oral. Tugas-tugas dapat juga ditulis dalam lembar kertas lain, misalnya berupa tugas menjelaskan secara tertulis tentang misalnya untuk pembelajaran biologi, fungsi jantung bagi kehidupan manusia. Tugas dapat diberikan secara individu atau kelompok.
- f) Penilaian dapat dilakukan terhadap jawaban lisan atau tertulis dari pertanyaan yang diberikan.

### **A. Aktivitas Pembelajaran**

Guru pembelajar mendiskusikan secara berkelompok apa saja pengalaman belajar dari kelima aspek mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan salah satu dari pekerjaan pemasangan alat saniter kloset jongkok

### **B. Latihan/kasus/tugas**

Membuat tujuan pembelajaran salah satu alat saniter kloset jongkok, dan mengidentifikasi pengalaman belajar sesuai tujuan yang dibuat.

### **C. Rangkuman**

Ada lima pengalaman belajar pokok yang tercakup dalam Permendikbud. Nomor 81 A Tahun 2013, yaitu : mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan.

Dalam melaksanakan pembelajaran seorang guru harus mampu mengaktifkan peserta didik dalam hal mengamati, bertanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan

### **D. Umpan balik dan Tindak lanjut**

Jelaskan lima pengalaman belajar pokok dalam Permendikbud. Nomor 81A Tahun 2013

## Kegiatan Pembelajaran 2

### Memilih Materi Pembelajaran

#### A. Tujuan

Dengan diberikan modul pembelajaran ini kepada peserta pelatihan guru guru pembelajar bertujuan agar peserta pelatihan dapat memilih materi pembelajaran sesuai dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran

#### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mempelajari modul ini peserta pelatihan guru guru pembelajar dapat : memilih materi pembelajaran alat-alat saniter dan perancangan air kotor/drainase.

#### C. Uraian Materi

##### **Bahan Bacaan 1 :**

##### **Pemilihan Materi Pembelajaran**

Pemilihan materi pembelajaran dapat dilakukan dengan mengacu kepada beberapa prinsip, yang terdiri dari prinsip relevansi, konsistensi, dan kecukupan.

- a. Prinsip relevansi artinya keterkaitan. Materi pembelajaran hendaknya relevan atau ada kaitannya dengan pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar. Misalnya, jika kompetensi yang diharapkan dikuasai siswa berupa menghafal fakta, maka materi pembelajaran yang diajarkan harus berupa fakta atau bahan hafalan.

Maksudnya bahwa materi ajar harus memiliki hubungan dengan indikator pencapaian kompetensi. Contoh, apabila indikatornya adalah “mengatur

pemasangan alat-alat saniter”, maka materi ajarnya adalah cara memasang alat-alat saniter yang harus ditampilkan oleh peserta didik.

- b. Prinsip konsistensi artinya keajegan. Jika kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa empat macam, maka bahan ajar yang harus diajarkan juga harus meliputi empat macam. Misalnya kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa adalah pengoperasian bilangan yang meliputi penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian, maka materi yang diajarkan juga harus meliputi teknik penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.

.Jika indikator yang harus dikuasai peserta didik ada dua macam, maka materi ajar yang harus diajarkan juga harus meliputi kedua macam indikator tersebut. Misalnya indikator yang harus dikuasai siswa adalah perancangan sistem air kotor/drainase, maka materi yang diajarkan juga harus meliputi perancangan sistem air kotor dan drainase

- c. Prinsip kecukupan artinya materi yang diajarkan hendaknya cukup memadai dalam membantu siswa menguasai kompetensi dasar yang diajarkan. Materi tidak boleh terlalu sedikit, dan tidak boleh terlalu banyak. Jika terlalu sedikit akan kurang membantu mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar. Sebaliknya, jika terlalu banyak akan membuang-buang waktu dan tenaga yang tidak perlu untuk mempelajarinya.

Secara sederhana mengandung arti bahwa materi yang disajikan hendaknya memadai dalam membantu peserta didik mewujudkan indikator yang telah ditetapkan.. Materi tidak boleh kurang, atau terlalu luas.

Materi pembelajaran adalah bagian dari isi rumusan Kompetensi Dasar (KD), merupakan muatan dari pengalaman belajar yang diinteraksikan di

antara peserta didik dengan lingkungannya untuk mencapai kemampuan dasar berupa perubahan perilaku sebagai hasil belajar dari mata pelajaran.

## **Bahan Bacaan 2 :**

### **Mengembangkan Materi Pembelajaran**

Materi pembelajaran dikembangkan dari Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) sesuai dengan tuntutan KD dari KI-3 (Pengetahuan) dan KD dari KI-4 (Keterampilan), dimana IPK adalah jabaran dari KD teranalisis, dan materi pembelajaran disesuaikan dengan silabus atau buku teks

Untuk melakukan pengembangan materi pembelajaran mempertimbangkan hal-hal berikut:

1. Potensi peserta didik
2. Relevansi dengan kebutuhan peserta didik dan tuntutan lingkungan
3. Tingkat perkembangan fisik, intelektual, emosional, social dan spiritual peserta didik
4. Kebermanfaatan bagi peserta didik
5. Struktur keilmuan
6. Alokasi waktu

#### **a. Merumuskan Indikator Pencapaian Kompetensi**

Untuk merumuskan IPK dapat digunakan rambu-rambu sebagai berikut:

- 1) Indikator merupakan penanda perilaku pengetahuan (KD dari KI-3) dan perilaku keterampilan (KD dari KI-4) yang dapat diukur dan atau diobservasi.
- 2) Indikator perilaku sikap spiritual (KD dari KI-1) dan sikap sosial (KD dari KI-2) dapat tidak dirumuskan sebagai indikator pencapaian kompetensi pada RPP, tetapi perilaku sikap spiritual dan sikap sosial harus dikaitkan pada perumusan tujuan pembelajaran.

- 3) Rumusan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) menggunakan dimensi proses kognitif (*dari memahami sampai dengan mengevaluasi*) dan dimensi pengetahuan (*fakta, konsep, prosedur, dan meta kognitif*) yang sesuai dengan KD, namun tidak menutup kemungkinan perumusan indikator dimulai dari serendah-rendahnya C2 sampai setara dengan KD hasil analisis dan rekomendasi.

IPK dirumuskan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Tentukan kedudukan KD dari KI-3 dan KD dari KI-4 berdasarkan gradasinya dan tuntutan KI.
- 2) Tentukan dimensi pengetahuan (faktual, konseptual, prosedural, metakognitif).
- 3) Tentukan bentuk keterampilan, apakah keterampilan abstrak atau keterampilan konkret.
- 4) Untuk keterampilan kongkret pada kelas X (sebagai contoh) menggunakan kata kerja operasional sampai tingkat membiasakan/manipulasi. Sedangkan untuk kelas XI (sebagai contoh) sampai minimal pada tingkat mahir/presisi. Selanjutnya untuk kelas XII (sebagai contoh) sampai minimal pada tingkat 'menjadi gerakan alami'/artikulasi pada taksonomi psikomotor Simpson atau Dave.
- 5) Rumusan IPK pada setiap KD dari KI-3 dan pada KD dari KI-4 minimal memiliki 2 (dua) indikator.

**b. Contoh Penjabaran Indikator Pencapaian Kompetensi, Tujuan Pembelajaran dan Materi Pembelajaran dan Contoh Penjabaran Indikator Pencapaian Kompetensi**

Tabel 5 : Penjabaran KI dan KD ke dalam Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dan Materi Pembelajaran (diambil dari Permendikbud Nomor 60 tahun 2014)

Mata Pelajaran: PENYEDIAAN AIR BESRIH

Kompetensi Inti Kelas XI	Kompetensi Dasar
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	a. Menyadari sepenuhnya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam penyediaan air bersih. b. Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam penyediaan air bersih
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong-royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi	a. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggungjawab dalam penyediaan air bersih b. Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dan cara teknik penyediaan air bersih. c. Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam teknik penyediaan air bersih.

Kompetensi Inti Kelas XI	Kompetensi Dasar
secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia	

Kompetensi Inti Kelas XI	Kompetensi Dasar	Analisis dan Rekomendasi KD*)	IPK	Materi Pembelajaran
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan,	3.1 Mengidentifikasi air bersih	KD3.1 “Mengidentifikasi” merupakan gradasi C1 belum terkait dengan KI-3 yaitu C2 (memahami) sampai C4 (menganalisis), sedangkan tingkat pengetahuan “air bersih” merupakan pengetahuan faktual, belum utuh terkait KI-3	1) Membedakan jenis air bersih berdasarkan fungsi 2) Merinci bagian utama air bersih sesuai konstruksi. 3) Menghitung dimensi air bersih berdasarkan parameter 4) Menguraikan perlengkapan air bersih sesuai peran	1) Definisi air bersih ,macam-macam air bersih dan fungsinya 2) Bagian-bagian utama air bersih 3) Dimensi air



teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.		yaitu sampai metakognitif <b>Rekomendasi:</b> Kemampuan KD-3.1 dan 3.2 diperbaiki pada perumusan IPK dan Tujuan pembelajaran. Demikian juga gradasi pengetahuan ditingkatkan minimal sampai prosedural di RPP		bersih 4) Jenis dan fungsi perlengkapan teknis penyediaan air bersih
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di	4.1.Menggunakan air bersih untuk berbagai jenis pekerjaan	KD 4.1 dan KD 4.2 "Menggunakan" mesin.../alat ... merupakan keterampilan konkret gradasi <b>manipulasi</b> (P2 Dave), belum terkait	1) Memilih perlengkapan air bersih sesuai fungsi 2) Menentukan alat bantu kerja penyediaan air bersih sesuai fungsi 3) Mengoperasikan air bersih sesuai SOP	1) Pemilihan perlengkapan air bersih 2) Alat bantu kerja penyediaan

<p>sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung</p>		<p>dengan tuntutan KI-4 yaitu mengolah, menalar, dan menyaji (P3-P5 abstrak Dyers), padanannya sampai <b>artikulasi</b> (P4 konkrit Dave) <b>Rekomendasi:</b> Belum ada KD-4 abstrak sampai gradasi menyaji (P5) dan belum ada KD-4 konkrit sampai tingkat artikulasi (P4). Jadi di tingkatkan pada IPK dan Tujuan pembelajaran untuk RPP</p>	<p>4) Menyajikan laporan proses penyediaan air bersih berdasarkan telaah dan asosiasi referensi rujukan</p>	<p>n air bersih 3) Pengguna an/pengoperasian air bersih 4) Pelaporan telaah proses penyediaan air bersih</p>
		<p>Pasangan KD-3.1 (C1), KD-4.1 (P2 konkrit); jadi KD-3.1 belum memenuhi linearitas tingkatan KD-4.1. <b>Rekomendasi</b> perlu ditingkatkan pada IPK dan</p>		

		Tujuan Pembelajaran pada RPP		
--	--	------------------------------	--	--

**c. Merumuskan Tujuan Pembelajaran**

Tujuan pembelajaran dirumuskan berdasarkan kompetensi dasar (KD-3 dan KD-4) dengan mengaitkan KD dari KI-1 dan KI-2. Perumusan tujuan pembelajaran menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan atau diukur, mencakup ranah sikap, ranah pengetahuan, dan ranah keterampilan, yang diturunkan dari indikator atau merupakan jabaran lebih rinci dari indikator.

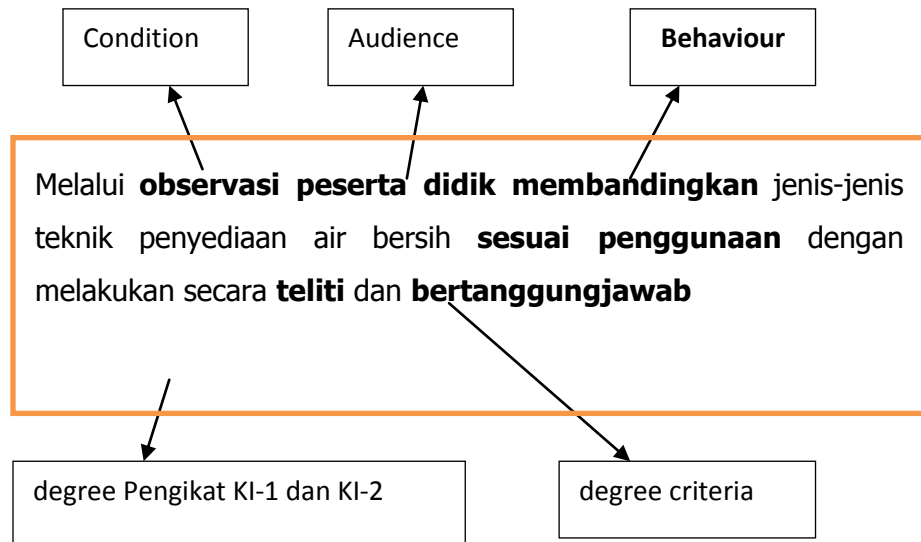
Perumusan tujuan pembelajaran mengandung rumusan *Audience, Behavior, Condition* dan *Degree* (ABCD), yaitu

- 1) **Audience** adalah peserta didik;
- 2) **Behaviour** merupakan perubahan perilaku peserta didik yang diharapkan dicapai setelah mengikuti pembelajaran;
- 3) **Condition** adalah prasyarat dan kondisi yang harus disediakan agar tujuan pembelajaran tercapai; dan
- 4) **Degree** adalah ukuran tingkat atau level kemampuan yang harus dicapai peserta didik.

Tabel 6 :Contoh perumusan Tujuan Pembelajaran dengan unsur ABCD yang terkait dengan IPK untuk Mata Pelajaran Penyediaan Air Bersih

IPK	Tujuan Pembelajaran
1. <b>Membedakan</b> jenis air bersih berdasarkan fungsi	a. Melalui diskusi peserta didik menguraikan jenis-jenis air bersih sesuai prinsip kerja secara santun dan menghargai pendapat pihak lain. b. Melalui observasi peserta didik membandingkan jenis-jenis teknik penyediaan air bersih sesuai penggunaan dengan melakukan secara teliti dan bertanggungjawab. c. dst

Rumusan tujuan pembelajaran tersebut akan menggambarkan



**d. Contoh Penjabaran Tujuan Pembelajaran dari KI-KD, IPK terkait dan Materi Pembelajaran**

Tabel 7 :Penjabaran Tujuan Pembelajaran dari KI-KD, IPK terkait dan Materi Pembelajaran

Mata Pelajaran PENYEDIAAN AIR BESRIH

Kompetensi Inti (KI) Kelas XI	Kompetensi Dasar (KD)
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	a. Menyadari sempurnanya ciptaan Tuhan tentang alam dan fenomenanya dalam mengaplikasikan Teknik Penyediaan Air Bersih pada kehidupan sehari-hari b. Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam mengaplikasikan Teknik Penyediaan Air Bersih pada kehidupan sehari-hari
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	a. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam mengaplikasikan Teknik Penyediaan Air Bersih pada kehidupan sehari-hari. b. Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam mengaplikasikan Teknik Penyediaan Air Bersih pada kehidupan sehari-hari. c. Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan tugas mengaplikasikan Teknik

Kompetensi Inti (KI) Kelas XI	Kompetensi Dasar (KD)
	Penyediaan Air Bersih

Kompetensi Inti (KI) Kelas XI	Kompetensi Dasar (KD)	IPK	Tujuan Pembelajaran	Materi Pembelajaran
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab	a. Mengidentifikasi teknik penyediaan air bersih	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Membedakan jenis air bersih berdasarkan fungsi</li> <li>2) Merinci bagian utama teknik penyediaan air bersih sesuai konstruksi.</li> <li>3) Menghitung dimensi teknik penyediaan air</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Melalui diskusi peserta didik menguraikan jenis-jenis teknik penyediaan air bersih sesuai prinsip kerja secara santun dan menghargai pendapat pihak lain.</li> <li>2) Melalui observasi peserta didik membandingkan jenis-jenis air bersih sesuai penggunaan dengan melakukan secara teliti dan bertanggungjawab.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definisi air bersih</li> <li>• Macam-macam air bersih dan fungsinya</li> <li>• Bagian-bagian utama air bersih</li> <li>• Dimensi air</li> </ul>

Kompetensi Inti (KI) Kelas XI	Kompetensi Dasar (KD)	IPK	Tujuan Pembelajaran	Materi Pembelajaran
fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah		bersih berdasarkan parameter 4) Menguraikan perlengkapan teknik penyediaan air bersih sesuai peran	3) Melalui kajian referensi peserta didik menggali bagian utama air bersih sesuai konstruksi dengan mengembangkan rasa ingin tahu. 4) Melalui telaah buku teks peserta didik menghitung dimensi teknik penyediaan air bersih berdasarkan parameter secara teliti dan kritis. 5) Melalui diskusi peserta didik merinci perlengkapan teknik penyediaan air bersih sesuai pekerjaan dengan mengamalkan kerjasama dan demokratis dalam berfikir.	bersih • Jenis dan fungsi perlengkapan air bersih
4. Mengolah, menalar, dan	a. Menggunakan	1) Memilih	1) Melalui demonstrasi peserta	1) Pemilihan



Kompetensi Inti (KI) Kelas XI	Kompetensi Dasar (KD)	IPK	Tujuan Pembelajaran	Materi Pembelajaran
<p>menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.</p>	<p>teknik penyediaan air bersih untuk berbagai jenis pekerjaan</p>	<p>perlengkapan teknik penyediaan air bersih sesuai fungsi</p> <p>2) Menentukan alat bantu kerja teknik penyediaan penyediaan air bersih sesuai fungsi</p> <p>3) Mengoperasikan teknik penyediaan air bersih sesuai SOP</p> <p>4) Menyajikan laporan proses teknik penyediaan air bersih</p>	<p>didik memilah perlengkapan teknik penyediaan air bersih sesuai fungsi dengan merespon dan melakukan secara konsisten.</p> <p>2) Melalui eksperimen peserta didik menentukan alat bantu kerja teknik penyediaan air bersih sesuai fungsi dengan melakukan kerjasama secara tertib.</p> <p>3) Melalui praktik peserta didik mengoperasikan teknik penyediaan air bersih sesuai SOP dengan melakukan secara teliti dan disiplin</p> <p>4) Melalui diskusi peserta didik menyajikan laporan proses</p>	<p>perlengkapan teknik penyediaan air bersih</p> <p>2) Alat bantu kerja teknik penyediaan air bersih</p> <p>3) Penggunaan/ pengoperasian teknik penyediaan air bersih</p> <p>4) Pelaporan telaah proses penyediaan</p>

Kompetensi Inti (KI) Kelas XI	Kompetensi Dasar (KD)	IPK	Tujuan Pembelajaran	Materi Pembelajaran
		berdasarkan telaah dan asosiasi referensi rujukan	teknik penyediaan air bersih berdasarkan telaah dan asosiasi referensi rujukan secara proaktif dan kritis.	air bersih

### **A. Aktivitas Pembelajaran**

Guru pembelajar merumuskan indikator pencapaian kompetensi dari mengatur pemasangan alat saniter bak cuci piring dan memilih materi mencakup ketiga prinsip dari uraian materi

### **B. Latihan/kasus/tugas**

Guru pembelajar membuat langkah kerja pemasangan bak cuci piring sesuai dengan cakupan materi ajar dan indikator pencapaian kompetensi

### **C. Rangkuman**

Pemilihan materi ajar mengacu kepada tiga prinsip yaitu :

Prinsip relevansi, artinya hendaknya materi pembelajaran mempunyai keterkaitan dengan standard pencapaian kompetensi dan kompetensi dasar.

Prinsip konsistensi, artinya materi pembelajaran indikator pencapaian kompetensi harus sama dengan materi yang diajarkan.

Prinsip kecukupan, artinya materi yang diajarkan hendaknya cukup memadai dalam membantu peserta pelatihan menguasai kompetensi dasar yang harus dimiliki.

Materi pembelajaran dikembangkan dari Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) sesuai dengan tuntutan KD dari KI-3 (Pengetahuan) dan KD dari KI-4 (Keterampilan), dimana IPK adalah jabaran dari KD teranalisis, dan materi pembelajaran disesuaikan dengan silabus atau buku teks

Untuk melakukan pengembangan materi pembelajaran mempertimbangkan hal-hal berikut:

- a. Potensi peserta didik
- b. Relevansi dengan kebutuhan peserta didik dan tuntutan lingkungan
- c. Tingkat perkembangan fisik, intelektual, emosional, social dan spiritual peserta didik
- d. Kebermanfaatan bagi peserta didik

- e. Struktur keilmuan
- f. Alokasi waktu

**D. Umpan balik dan Tindak lanjut**

Peserta pelatihan menjelaskan tiga prinsip yang harus tercakup dalam pemilihan materi pembelajaran

## Kegiatan Pembelajaran 3

### Mengatur Pemasangan Alat-alat Saniter

#### A. Tujuan

Setelah mempelajari modul ini diharapkan peserta pelatihan guru pembelajar dapat:

Mengatur alat-alat plambing berdasarkan jenisnya

#### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mempelajari modul ini peserta pelatihan guru pembelajar dapat:

1. Membedakan alat-alat plambing
2. Memilih alat plambing sesuai kegunaannya

#### C. Uraian Materi

##### Bahan Bacaan 1 : Alat-alat Saniter

##### 1. Definisi Alat-alat Saniter

Semua peralatan yang dipasang di dalam maupun di luar gedung untuk menyediakan air panas atau air dingin atau untuk menerima atau mengeluarkan air bersih dan air kotor. Secara singkat dapat dikatakan semua peralatan yang dipasang di ujung akhir pipa untuk memasukkan air bersih dan di awal ujung pipa pembuang untuk mengeluarkan air buangan.

Semua peralatan saniter harus terbuat dari bahan sebagai berikut: 1) sedikit menyerap air 2) mudah dibersihkan 3) tidak berkarat dan tidak mudah aus 4) relatif mudah dibuat dan dipasang. Bahan yang banyak digunakan adalah porselen, besi atau baja yang dilapisi email, plastik dan baja tahan karat. Kalau alat plambing jarang terkena air digunakan dari bahan kayu. Pada alat plambing yang tergolong mewah dilapisi

dengan marmer dan resin polyester yang diperkuat dengan anyaman serat gelas.

## 2. Jenis-jenis Alat-alat Saniter

### a. Alat Saniter Kotoran

#### 1) Kloset

Kloset atau Water Closet (WC) atau toilet atau kamar kecil adalah perlengkapan rumah yang kegunaannya utamanya sebagai tempat pembuangan kotoran, yaitu air seni dan feses. Terdapat pula beberapa cara untuk membersihkan diri setelah menggunakan toilet. Hal ini tergantung pada norma dan adat setempat maupun sumber daya yang ada. Di Asia umumnya air yang digunakan untuk pembersih, dan biasanya dengan menggunakan tangan kiri, sedangkan di Barat yang lazim digunakan adalah kertas toilet (tisu). Terdapat berbagai jenis toilet (kloset) yang lazim digunakan di seluruh dunia yaitu : 1) kloset jongkok, 2) kloset duduk.

#### a) Kloset Jongkok

Kloset yang digunakan dengan cara berjongkok di atasnya pada saat buang air besar. Penggunaan kloset ini cukup lazim di Asia Tenggara, Asia Timur (Tiongkok dan Jepang), India serta masih dapat dijumpai pada toilet umum di Eropa selatan dan Eropa Timur (termasuk sebagian Perancis, Yunani, Italia, Negara-negara Balkan dan Negara bekas Uni Soviet).

Dalam Theresia Pynkyawati (2015:113), kloset jongkok merupakan pilihan yang ekonomis untuk kamar mandi yang sederhana. Orang yang menggunakan kloset jongkok lebih baik dalam mengembangkan otot kaki dan otot punggung. Kloset jongkok juga memberikan keuntungan untuk

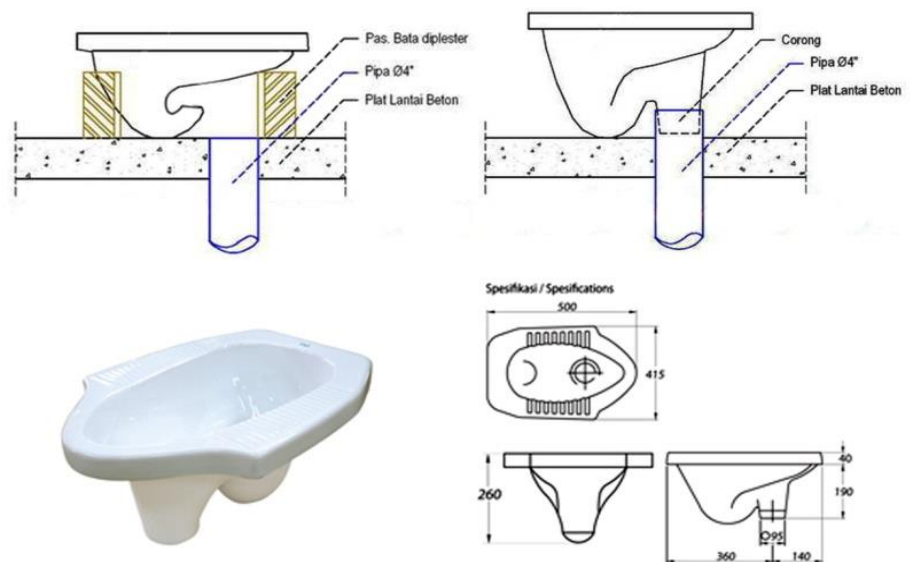
mencegah kontak langsung antara permukaan kloset dengan tubuh. Hal ini bisa mencegah penularan berbagai penyakit dan infeksi. Namun kerugian dari kloset ini adalah tidak bisa digunakan oleh semua kalangan, terutama orang tua, orang cacat, atau penderita obesitas karena akan menimbulkan rasa tidak nyaman.

Konstruksi dari kloset jongkok itu ada dua macam, yaitu :

- (1) Langsung digabung dengan konstruksi penahan bau  
Pada konstruksi ini untuk pemasangan penempatan kloset langsung disambungkan pada pipa pembuang yang sebelumnya telah dipasang terlebih dahulu.
- (2) Tidak langsung digabungkan dengan konstruksi penahan bau  
Pada konstruksi ini diperlukan sebuah pipa penahan bau yang berbentuk leher angsa. Pemasangan kloset ini biasanya dilakukan belakangan, sesudah terlebih dahulu dibuat bak untuk menampung gelontoran menerus ke pipa pembuangan yang dipasang bersamaan dengan pondasi

Pemasangan pipa penahan bau dan pipa pembuangan harus diperhitungkan betul, hingga nanti bila telah dipasang lantai dan kloset itu dipasang maka ujung spigot dari kloset akan menyambung (masuk) ke socket dari pipa penahan bau. Kloset dipasang sedemikian rupa hingga dasar dari kloset itu menopang di atas lantai atau kadang-kadang masuk 1 cm di bawah lantai, Bila pipa penahan bau dipasang terlalu rendah spigot dari kloset tidak akan menyambung dengan socket pipa penahan bau. Sebaliknya apabila dipasang terlalu tinggi,

akibatnya spigot akan menyambung dengan socket dari pipa penahan bau, tapi dasar dari kloset tidak rata dengan lantai, melainkan akan lebih tinggi. Kloset jongkok pada saat ini bermacam-macam bentuknya dari yang sederhana dan murah sampai yang artistik dan mahal tergantung dari pabrik pembuatnya.



**Gambar 2. Kloset Jongkok**

b) Kloset duduk

Kloset duduk adalah kloset yang digunakan dengan cara mendudukinya pada saat buang air besar. Kloset ini adalah jenis yang paling umum digunakan di Barat (Eropa dan Amerika), dan saat ini sudah hampir semua negara di dunia sudah menggunakan kloset duduk.



Kloset duduk ini bentuknya bermacam-macam terutama dalam penempatan bak. Bak ada yang dipasang langsung menempel di atas bagian belakang kloset, ada yang dipasang tepat di belakang kloset pada dinding tembok kira-kira 30 cm di atas permukaan kloset, sedangkan bentuk lama dipasang tinggi di atas kloset. Kloset duduk bentuk konstruksinya dibuat sedemikian rupa sekaligus memiliki pipa penahan bau, sehingga dalam menempatkannya tidak perlu lagi disambung dengan bengkokan pipa sambung.

Dalam pemasangan kloset duduk terlebih dahulu harus dipasang pipa pembuangan yang dilakukan bersamaan dengan pemasangan pondasi, karena pemasangan kloset dilakukan setelah lantai terpasang, untuk mencegah tanah uruk dan spesi masuk ke dalam pipa pembuangan, maka lubang pipa ditutup sementara dengan kertas semen. Posisi pipa pembuangan harus dilakukan dengan tepat, sehingga waktu pemasangan kloset gelontoran akan langsung masuk pipa pembuangan.

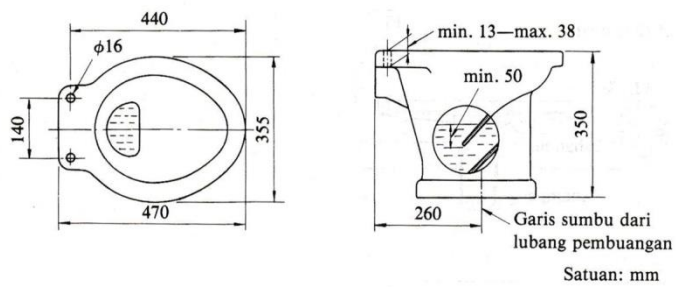
Menurut Soufyann, M. Noerbambang (1986:268) kloset duduk digolongkan menjadi empat tipe: 1) tipe *wash-out*, 2) tipe *wash-down*, 3) tipe shipon, 4) tipe shipon-jet.

#### (1) Tipe *Wash-out*

Pada tipe ini kotoran tidak jatuh ke dalam air yang merupakan sekat, melainkan ditampung pada suatu permukaan yang agak luas dan sedikit berair, sehingga pada waktu penggelontoran tidak terlalu bersih dan sering menimbulkan bau. Oleh sebab itu pada saat ini sudah dilarang untuk digunakan

(2) Tipe *Wash-down*

Tipe ini konstruksinya diatur sedemikian rupa, sehingga kotoran jatuh langsung atau tidak langsung ke dalam air sekat dan dapat mengurangi bau dibandingkan dengan tipe wash-out.



**Gambar 3. Konstruksi mangkuk kloset *wash-down***

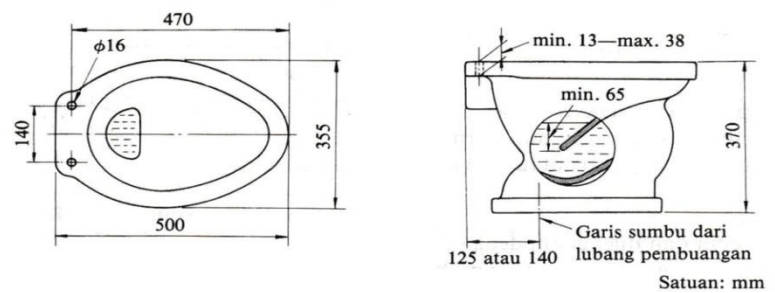
**Sumber : Soufyan,M.Noerbambang (1986:270)**



**Gambar 4. Kloset duduk tipe *Wash-down***

(3) Tipe shipon

Tipe ini mempunyai konstruksi dengan sedikit menunda aliran air buangan sehingga timbul efek shipon. Jumlah air yang ditahan dalam mangkuk lebih banyak, juga muka airnya lebih tinggi, hingga bau akan lebih berkurang dibandingkan dengan tipe *wash-down*



**Gambar 5. Konstruksi mangkuk kloset siphon**

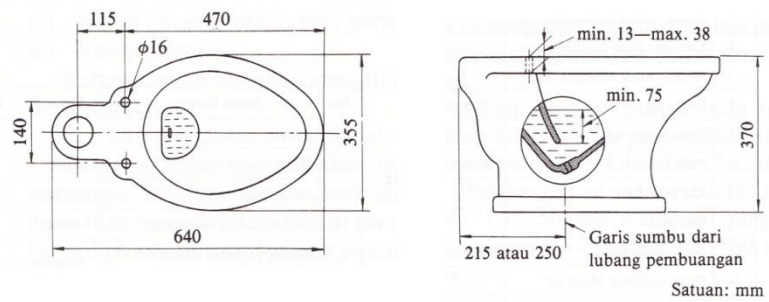
**Sumber : Soufyan,M. Noerbambang (1986:270)**



**Gambar 6. Kloset duduk tipe Shipon**

(4) Tipe shipon-jet

Tipe ini dibuat agar menimbulkan efek shipon yang lebih kuat dengan memencarkan air dalam sekat melalui suatu lubang kecil searah aliran air buangan, tetapi akan menggunakan air pengelontor yang lebih banyak.



**Gambar 7. Konstruksi mangkuk kloset siphon-jet**

**Sumber : Soufyan,M. Noerbambang (1986:271)**



**Gambar 8. Kloset duduk tipe Siphon-jet**

c) Urinal

Urinal adalah tempat buang air kecil bagi laki-laki. Urinal dilengkapi dengan pipa penggelontor dan pipa pembuang. Pada pipa pembuang dipasang stop kran dengan maksud penggelontor tidak terus mengalir, melainkan dialirkan bila diperlukan. Pada saat ini stop kran pada urinal bisa menutup secara otomatis dan bila diperlukan tinggal memencet tombolnya, maka air penggelontor segera mengalir.

Penempatan urinal harus diatur sedemikian rupa jangan terlalu tinggi dan jangan pula terlalu rendah, biasanya dengan ketinggian 35-45 cm sudah dianggap cukup. Pipa pembuang pada urinal dibuat dengan ukuran diameter 1 inci sampai 1 1/4 inci. Sebaiknya pipa pembuang tidak lurus saja ke bawah, melainkan harus ada pipa anti bau. Untuk mencegah masuknya benda selain air kedalam urinal, maka pada bagian dalam tepatnya di atas pipa pembuang dipasang saringan.



**Gambar 9. Urinal**

## b. Alat Saniter Badan

### 1) Bak Cuci Tangan

Bak cuci tangan berbentuk mangkuk yang digunakan untuk mencuci tangan, umumnya bak cuci tangan dilengkapi keran yang memasok air panas dan air dingin, fitur semprot yang akan digunakan untuk membilas lebih cepat, cermin dan rak untuk menaruh sabun, pasta gigi, dan alat kecantikan. Bak cuci tangan yang tersedia di pasaran menurut Theresia Pynkyawati (2015:100), digolongkan menjadi :

- a) Bak cuci tangan (*lavatory*) pedestal, mempunyai kaki vertical panjang yang dapat berdiri sendiri, kaki biasanya menempel pada dinding. Pedestal merupakan penutup bagian pipa di bawah lavatory.
- b) Bak cuci tangan (*lavatory*) gantung, dimaksudkan untuk menghemat pemakaian tempat, bak dipasang menggantung pada dinding.
- c) Bak cuci tangan (*lavatory*) tanam, bak cuci tangan yang lengkap dengan tempat menyimpan peralatan mandi, sampo atau handuk, atau built-in pada furnitur.

Bak cuci tangan umumnya dipasang pada dinding tembok tergantung, kalau tipe gantung dengan jalan disangkutkan dengan besi penggantung yang terlebih dahulu telah dikencangkan dengan baut yang ditanam pada dinding bata.

Posisi bak cuci tangan dengan rantai dibuat sekitar 90 cm dan harus datar, karena itu waktu memasang klos atau besi penggantung harus kokoh, kuat dan horizontal. Selanjutnya bak cuci tangan dipasangkan pada besi penggantung dan hubungkan kran dengan pipa air bersih yang telah terpasang pada dinding

tembok, dan bekas air buangan dialirkan melalui sipon langsung ke drainase sekeliling gedung

Bak cuci tangan yang dipasarkan berbagai macam bentuk konstruksinya tergantung dari pabrik pembuatnya, yang umumnya terdiri dari bahan porselin.



**Gambar 10. Bak cuci tangan gantung**

2) Bak mandi

Dalam perdagangan bak mandi ada yang terbuat dari plastik dan porselin seperti terlihat tiga tipe bak mandi pada gambar 6., mulai dari bak mandi yang sangat sederhana terbuat dari plastik, fiber glass dan bak mandi yang terbuat dari pasangan bata yang dilapisi keramik pada bagian dindingnya, selanjutnya bak mandi (*bath-tub*) yang modern.

Bak mandi yang langsung dari perdagangan itu tidak bisa langsung dipakai, tapi perlu dibuat landasan untuk penempatannya. Landasan tersebut biasanya dibuat dari

pasangan bata yang disesuaikan panjang dan lebarnya dengan ukuran bak mandi.

Pemasangan bak mandi dari plastik biasanya langsung dipasang di atas lantai, atau dibuat kedudukannya sesuai ketinggian yang diinginkan. Untuk memperkuat kedudukannya agar tidak mudah pecah sewaktu diisi air sebaiknya bak mandi plastik ditanam sekelilingnya pasangan bata atau beton, dan pada pasangan bata tersebut bias dilapisi keramik untuk memperindah penampilannya.

Bak mandi tipe kedua terbuat dari pasangan bata atau coran beton, pemasangannya sama dengan bak mandi plastik langsung di atas lantai atau dibuat dudukan ketinggiannya sesuai keinginan pemakai, dan dilapisi keramik di semua dindingnya baik di dalam maupun di luar bak mandi, untuk memperindah penampilannya dan juga untuk mencegah lumut menempel.

Tipe ketiga saat ini bak mandi (*bath-tub*) sudah lebih moderen terbuat dari plastik dan dari serat fiber glass. Kini tampilan bath-tub sudah beragam, ada yang berbentuk oval, bulat, kotak persegi dan lain-lain.

Pada bath-tub instalasi airnya sudah lebih komplit yang dilengkapi dengan dua pipa untuk instalasi air panas dan air dingin dan juga dua kran yang dapat disetel. Kran-kran dipasang setinggi 10 sampai 15 cm di atas bibir bak, dan pada bagian dasar bak sebelah ke ujung terdapat lubang pembuangan air kotor. Pemasangan bak biasanya juga diperkuat disekelilingnya dengan pasangan bata yang ukuran panjang dan lebarnya disesuaikan dengan ukuran bak mandi

(*bath-tub*), dan sekelilingnya dipasang keramik atau finil.





**Gambar 11. Bak mandi**

c. Alat Saniter Lemak

1) Bak cuci piring

Bak cuci piring dapat dibuat dari bermacam-macam bahan seperti dari pasangan bata, beton dan bak cuci piring yang dibuat dari stainless steel, dan bentuknya bermacam-macam yang diedarkan dipasaran.

Berbagai jenis bak cuci piring yang tersedia di pasaran menurut Theresia Pyinkyawati (2015:98), dapat digolongkan menjadi 3 tipe :

- a) Bak tunggal (single basin), bak cuci piring dengan bak tunggal biasanya memiliki ukuran standard 86 cm x 44 cm hingga 100 cm x 50 cm. Jenis bak cuci piring (kitchen

sink) bak tunggal sangat cocok diletakkan pada dapur berukuran sempit. Selain itu jenis ini lebih mudah dibersihkan.

- b) Bak ganda (double basin), di bak ganda memungkinkan melakukan pekerjaan sekaligus, misalnya mencuci piring di satu bak, sambil mencuci sayuran atau buah-buahan di bak lainnya. Bila ingin menggunakan bak ganda pada dapur terbatas, di pasaran tersedia berbagai ukuran.
- c) Bak triple (triple basin), bak cuci piring dengan tiga bak cocok untuk digunakan pada dapur berukuran lebih luas. *Kitchen sink triple* basin biasanya terdiri dari dua bak besar, yang berfungsi untuk mencuci peralatan memasak dan peralatan dapur lainnya, serta sebuah bak berukuran lebih kecil untuk mencuci atau mengolah bahan makanan.

Pemasangan bak cuci piring dari bahan stainless steel biasanya juga dibuat kedudukannya dari pasangan bata atau beton, yang bagian luar dan mejanya dilapisi keramik atau finil. Air bekas buangan bisa langsung dialirkan ke rioll umum, sebaiknya pada pipa pembuang dilengkapi dengan pipa anti bau.



**Gambar 12. Bak cuci piring**

### **A. Aktivitas Pembelajaran 1 : Pemasangan Alat-alat Saniter**

1. Guru pembelajar membuat langkah kerja pemasangan alat saniter bak cuci tangan gantung sesuai kebutuhan, fungsi serta kegunaannya.
2. Guru pembelajar membuat langkah kerja pemasangan alat saniter kloset jongkok
3. Guru pembelajar membuat langkah kerja pemasangan bak cuci piring
4. Diskusikan dalam kelompok sistim pemasangan untuk setiap alat saniter dari langkah kerja yang dibuat beserta kriteria yang harus dipenuhi dalam pemasangan.

### **B. Rangkuman**

1. Alat-alat saniter adalah semua peralatan untuk penampung penyediaan air bersih dan air kotor, merupakan air panas dan air dingin atau semua peralatan yang di ujung pipa untuk menampung air bersih dan pada ujung pipa pembuangan untuk mengeluarkan air kotor.
2. Kloset duduk dan kloset jongkok adalah alat saniter yang digunakan untuk menampung air kotor dari kotoran manusia.
3. Bak cuci tangan merupakan alat yang digunakan untuk pencuci tangan
4. Bak mandi disediakan untuk menampung air bersih untuk mandi yang terdiri dari bak yang sangat sederhana dari bahan plastik, *fiber glass* dan pasangan bata sampai bak mandi modern yang dikenal dengan *bath tub* yang menyediakan air panas dan air dingin.
5. Urinal adalah bak penampung air seni (tempat buang air kecil), yang menyalurkan air seni ke saluran pembuang sampai bak penampung.
6. Bak cuci piring adalah alat untuk menampung air bersih yang digunakan untuk mencuci :piring, peralatan dapur, sayur dan makanan serta untuk menampung air kotor yang disalurkan ke saluran pembuang

### **C. Umpan balik dan Tindak Lanjut**

1. Peserta pelatihan memiliki pengetahuan mengenai alat-alat saniter sesuai kegunaan dan fungsinya

2. Peserta pelatihan mampu memilih dan memasang alat-alat saniter sesuai dengan fungsi dan kegunaannya sesuai aturan pemasangan yang baik dan benar.
3. Peserta pelatihan yang sudah mampu melanjutkan ke modul selanjutnya, bagi yang belum mampu diberikan remedial (pengayaan).

## Kegiatan Pembelajaran 4

### Mengatur Pemasangan Bak Cuci Tangan

#### A. Tujuan

Setelah mempelajari modul ini peserta pelatihan guru guru pembelajar dapat memasang bak cuci tangan dengan baik dan benar sesuai bentuk dan ukuran pada gambar kerja

#### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mempelajari modul ini peserta pelatihan guru guru pembelajar dapat :

- a. Memiliki pengetahuan cara memasang bak cuci tangan dengan baik dan benar.
- b. Memasang Bak cuci tangan sesuai dengan bentuk dan ukuran pada gambar kerja
- c. Memasang bak cuci tangan dengan datar (horizontal)
- d. Memasang bak cuci tangan tidak bocor

#### C. Uraian Materi

##### Bahan Bacaan :

##### Pemasangan Bak Cuci Tangan

Fungsi utama bak cuci tangan adalah tempat untuk mencuci tangan, membersihkan muka, menggosok gigi . Dalam pemasangannya pilihlah bak cuci tangan yang sesuai dengan ukuran ruangan yang tersedia, untuk ruangan yang kecil seperti di pesawat terbang, kereta api, toilet umum pilihlah bak cuci tangan dengan ukuran kecil 50-55 cm, sedangkan untuk ruangan dengan ukuran yang besar pilihlah ukuran 60-65 cm.

Pemasangan bak cuci tangan harus digantungkan pada dinding dengan kuat dan kokoh dengan menggunakan alat penggantung dari besi atau dipasang

klos kayu pada tembok, besi penggantung harus dikunci dengan baut ke dinding tembok.

Ukuran ketinggian permukaan bak cuci tangan ke lantai sekurang-kurangnya 90 cm, dan pilihlah bak cuci tangan yang mempunyai permukaan dan sisinya rata agar sewaktu dipasang betul-betul rapat ke dinding. Pemasangan dilakukan pada dinding yang sudah terpasang sebelumnya.

#### **D. Aktivitas pembelajaran**

Melakukan aktivitas praktik berkelompok (maksimal 4 orang ) setiap kelompok sesuai dengan peralatan dan bahan yang dibutuhkan pada lokasi yang telah ditentukan

##### **Menyiapkan Peralatan dan Bahan :**

1. Bor tangan
2. Bak cuci tangan
3. Pipa galvanis
4. Socket
5. KranKunci Pipa
6. Snai
7. Ftsher dan skrup
8. Meter gulung
9. Benang
10. *Waterpass*

##### **Menerapkan keselamatan kerja :**

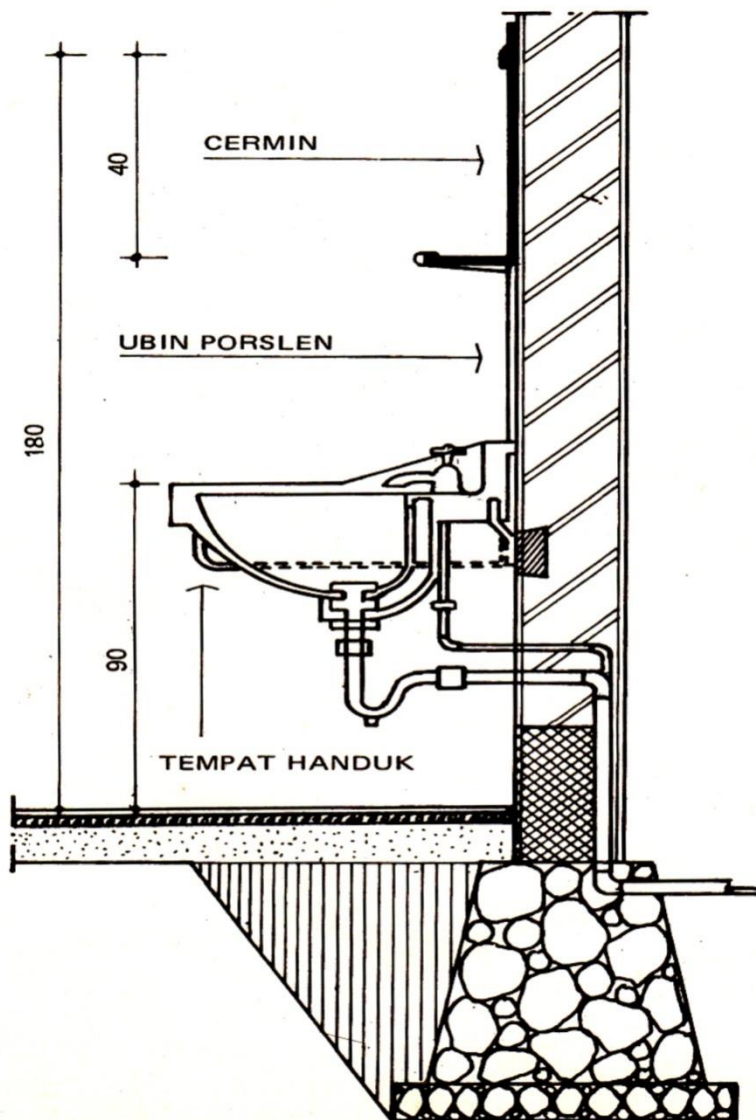
1. Bersihkan tempat kerja dari benda-benda yang dapat mengganggu pekerjaan
2. Pakai alat pengaman bila diperlukan
3. Bekerjalah dengan teliti dan hati-hati
4. Gunakan peralatan sesuai dengan fungsinya
5. Pusatkan perhatian pada pekerjaan yang sedang dilakukan
6. Ikuti langkah kerja dan petunjuk Instruktur dalam bekerja

**Melakukan praktik sesuai langkah kerja berikut :**

1. Siapkan bahan dan peralatan yang diperlukan
2. Periksa peralatan apakah sudah siap dan layak pakai
3. Bersihkan dan persiapkan tempat praktek yang sudah terpasang dinding dan instalasi pipa masuk.
4. Ukur dan potong pipa galvanis sesuai dengan gambar kerja
5. Ukur jarak penggantung dan bor dinding untuk penempatan fisher dan baut
6. Pasang alat penggantung dan kencangkan dengan baut ke dinding yang telah di bor
7. Pasang shipon pengeluaran pada bak cuci tangan
8. Cek kebocoran dengan memasukkan air kedalam bak cuci tangan
9. Gantungkan Bak cuci tangan ke alat penggantung dengan sedikit agak ditekan
10. Cek kedataran permukaan bak cuci tangan dengan waterpass, kalau kurang datar di stel kembali
11. Pasang instalasi air bersih sesuai ukuran pada gambar kerja
12. Hubungkan instalasi air bersih dengan pipa sumber PDAM
13. Pasang instalasi air buangan
14. Hubungkan instalasi air buangan dengan shipon
15. Periksa dan tes instalasi dari kebocoran dan kedataran bak
16. Serahkan hasil pekerjaan kepada Instruktur
17. Bersihkan tempat kerja
18. Kembalikan peralatan kepada teknisi

**E. Latihan/Tugas**

1. Buatlah gambar rencana pemasangan bak cuci tangan kira-kira seperti gambar di bawah dan sesuaikan dengan tempat anda bekerja
2. Hitunglah semua kebutuhan bahan yang diperlukan untuk pemasangan bak cuci tangan.



Gambar 13. Pemasangan Bak cuci tangan



## F. Rangkuman

1. Bak cuci tangan dipasang pada dinding yang sudah dipasang sebelumnya, dan sudah tersedia instalasi air bersih.
2. Ketinggian bak cuci tangan dari lantai 90 cm
3. Pemasangan bak cuci tangan harus kuat dan kokoh pada besi penggantung
4. Pemasangan bak cuci tangan harus datar
5. Instalasi tidak bocor

## G. Umpan balik dan tindak lanjut

1. Jelaskan persyaratan pemasangan bak cuci tangan secara ringkas
2. Hasil pekerjaan diberikan bobot skor penilaian seperti berikut :

No	Jenis Penilaian	Bobot
1	Bekerja disiplin, teliti dan hati-hati	10
2	Bekerja sesuai langkah kerja	10
3	Penggunaan alat sesuai dengan fungsinya	10
4	Instalasi tidak bocor dan air bersih lancar	30
5	Kedudukan bak cuci tangan kokoh dan datar	30
6	Pembuangan air kotor lancar dan tidak bocor	10

Guru pembelajar dinyatakan lulus jika memperoleh bobot skor 70

3. Peserta pelatihan yang telah tuntas dilanjutkan ke modul kegiatan pembelajaran 5, bagi yang belum tuntas diberikan remedial atau perbaikan terhadap pekerjaannya.

## Kegiatan Pembelajaran 5

### Mengatur Pemasangan Bak Mandi

#### A. Tujuan

Setelah mempelajari modul ini peserta pelatihan guru guru pembelajar dapat memasang bak mandi dengan baik dan benar sesuai bentuk dan ukuran pada gambar kerja

#### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mempelajari modul ini peserta pelatihan diharapkan dapat :

1. Memiliki pengetahuan cara pemasangan bak mandi
2. Memasang bak mandi dengan baik dan benar sesuai gambar kerja
3. Bekerja dengan langkah kerja yang sistematis dan sikap kerja yang baik

#### C. Uraian Materi

##### **Bahan Bacaan :**

##### **Pemasangan Bak Mandi**

Bak mandi yang dipesan diperdagangan belum bisa langsung dipakai, tapi perlu dibuatkan landasan untuk penempatannya. Sebagai landasannya biasa dipakai dari pasangan bata sesuai dengan panjang dan lebar ukuran bak mandi , untuk ukuran panjangnya sedikit agak dilebihkan dari panjang bak mandi. Pada bak mandi dialirkan air dingin dan air panas melalui dua instalasi pipa dan dua kran yang dirangkai menjadi satu. Kran-kran dipasang 10-15 cm di atas bak, dan diujung bak ada lubang pembuangan di dasar bak. Bak mandi yang dipasarkan ada yang terbuat dari plastik dan porselin. Penempatan bak mandi harus dicek kedataran kesegala arah.

## D. Aktivitas Pembelajaran

Melakukan aktivitas praktik berkelompok sesuai dengan peralatan dan bahan yang dibutuhkan pada lokasi yang telah ditentukan

### **Menyiapkan Peralatan dan Bahan :**

1. Meteran
2. Alat penggaris dan benang
3. Cangkul
4. Sendok semen
5. Kunci pipa
6. Bak mandi dan rangkaian krannya
7. Pipa galvanis
8. Socket-socket
9. Tread tape
10. Pipa pembuang
11. Bata
12. Pasir dan semen PC

### **Menerapkan keselamatan kerja :**

1. Bersihkan tempat kerja dari bahan-bahan yang mengganggu pekerjaan
2. Pakailah alat pengaman bila diperlukan
3. Bekerjalah dengan teliti dan hati-hati
4. Gunakan peralatan sesuai dengan fungsinya
5. Pusatkan perhatian pada pekerjaan yang dilakukan
6. Ikuti langkah kerja dan petunjuk Instruktur dalam bekerja

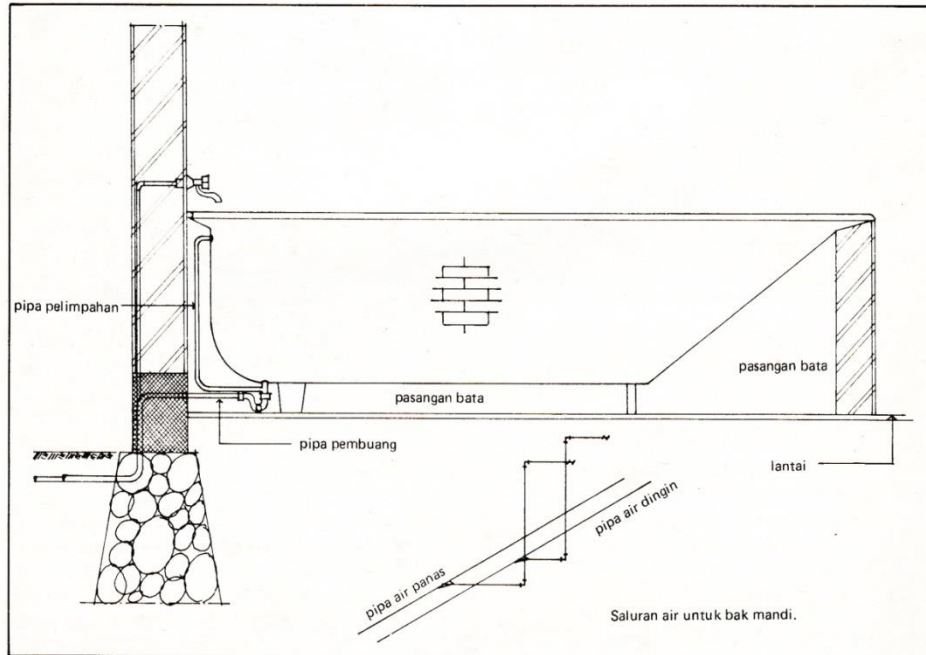
### **Melakukan praktik sesuai langkah kerja berikut**

1. Siapkan bahan dan peralatan yang dipakai
2. Periksa peralatan apakah layak dan siap pakai
3. Bersihkan dan siapkan tempat praktek pada dinding yang sudah dipasang instalasi air dingin dan air panas

4. Letakkan bak mandi pada tempat yang telah ditentukan
5. Pasang kran-kranjnya pada pipa pemasukan air panas dan air dingin
6. Sambungkan pipa pembuang dengan bak mandi dengan pipa pembuaang sambungannya
7. Tes kran-kranjnya apakah berfungsi dengan baik
8. Membuat adukan spesi
9. Memasang pasangan bata untuk menutup sisi luar bak mandi yang telah dipasang
10. Lapisan pinggir luar pasangan bata dengan keramik
11. Periksakan hasil pekerjaan kepada Instruktur
12. Bersihkan tempat praktek
13. Kembalikan peralatan yang dipinjam

#### **E. Latihan/Tugas**

- a. Buatlah gambar rencana kira-kira sama dengan gambar di bawah ini dan sesuaikan dengan tempat anda bekerja
- b. Hitunglah semua kebutuhan bahan
- c. Laksanakan pemasangan bak mandi dengan gambar rencana anda secara berkelompok



**Gambar 14. Bak Mandi Bath-tub**

**Sumber : Tjaman Sukirna (1981:100)**

### **F. Rangkuman**

1. Bak mandi harus datar kesegala arah
2. Instalasi tidak bocor
3. Air buangan lancar
4. Ketinggian kran dipasang 10-15 cm diatas permukaan bak

### **G. Umpan balik dan tindak lanjut**

1. Jelaskan persyaratan pemasangan bak mandi secara ringk
2. Hasil pekerjaan diberikan bobot skor penilaian seperti barikut :

No	Jenis Penilaian	Bobot
1	Bekerja disiplin, teliti dan hati-hati	10
2	Bekerja sesuai langkah kerja	10
3	Penggunaan alat sesuai dengan fungsinya	10
4	Instalasi tidak bocor dan air lancar	30
5	Kedudukan bak mandi kokoh dan datar	30
6	Pembuangan air kotor lancar	10

Guru pembelajar dinyatakan lulus jika memperoleh bobot skor 70

3. Guru pembelajar yang telah tuntas dilanjutkan ke modul pembelajaran 6, dan bagi yang belum tuntas diberikan remedial untuk memperbaiki pekerjaannya.

## Kegiatan Pembelajaran 6

### Mengatur Pemasangan Kloset Jongkok

#### A. Tujuan

Setelah mempelajari modul ini peserta pelatihan guru guru pembelajar dapat memasang kloset jongkok sesuai dengan bentuk dan ukuran pada gambar kerja

#### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mempelajari modul ini peserta pelatihan diharapkan dapat :

1. Memiliki pengetahuan memasang kloset jongkok
2. Memasang kloset jongkok dengan baik dan benar sesuai bentuk dan ukuran pada lembaran kerja
3. Bekerja sesuai langkah kerja yang sistematis dan sikap yang baik

#### C. Uraian Materi

Sebelum pemasangan kloset jongkok terlebih dahulu harus dipilih tipe kloset jongkok yang akan dipasang. Sebelum pemasangan kloset terlebih dahulu dipasang pipa penahan bau dan pipa pembuang, yang dipasang bersamaan dengan pemasangan tempat dudukan kloset dan pondasi. Disamping kloset duduk disediakan bak kecil sebagai penampung air untuk pembersih, yang berada disebelah kanan agar mudah mengambil air dengan tangan kanan dan dilengkapi dengan kran pada bagian atas bak. Sebelum pemasangan kloset jongkok dipasang kedudukan dari pasangan bata dengan ukuran 70 x 70 cm

#### **D. Aktivitas Pembelajaran**

Melakukan aktivitas praktik berkelompok (maksimal 4 orang ) setiap kelompok sesuai dengan peralatan dan bahan yang dibutuhkan pada lokasi yang telah ditentukan

##### **Menyiapkan Peralatan dan bahan :**

1. Mesin bor tangan
2. Sendok semen
3. Meter gulung
4. Waterpass
5. Cangkul
6. Skop
7. Benang
8. Kloset jongkok
9. Kunci pipa
10. Fitting
11. Tread tape
12. Bata
13. Semen PC
14. Pasir
15. Air
16. Saluran Pembuang
17. Pipa galvanis

##### **Menerapkan keselamatan Kerja :**

1. Bersihkan tempat kerja dari bahan-bahan yang akan mengganggu pekerjaan
2. Pakailah alat pengaman bila diperlukan
3. Bekerjalah dengan teliti dan hati-hati



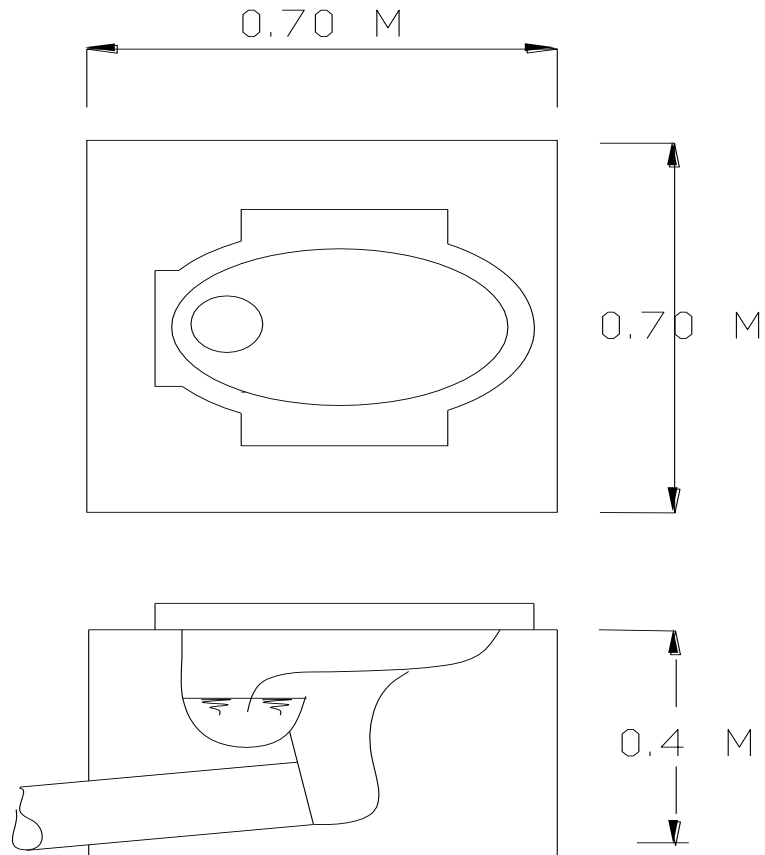
4. Gunakan peralatan sesuai dengan fungsinya
5. Pusatkan perhatian pada pekerjaan yang dilakukan
6. Ikuti petunjuk Instruktur dan langkah kerja dalam bekerja

**Melakukan praktik sesuai langkah kerja berikut :**

1. Bon peralatan dan bahan melalui teknisi yang bertugas
2. Periksa alat apakah sudah layak dan siap pakai
3. Bersihkan dan persiapkan tempat praktik
4. Pasang bouwplank dan benang
5. Pasang pipa pembuang dan pipa penahan bau
6. Sambungkan pipa penahan bau dengan pipa pembuang
7. Isi celah sambungan dengan adukan kedap air 1 : 2
8. Buat dudukan kloset dengan pasangan bata
9. Pasang kloset pada kedudukannya
10. Plester dudukan kloset
11. Pasang ubin keramik sekeliling dudukan kloset
12. Buat bak untuk pembersih
13. Hubungkan kran dengan ujung pipa yang sudah dipasang sebelumnya
14. Periksakan hasil pekerjaan kepada Instruktur
15. Bersihkan tempat praktik
16. Kembalikan peralatan yang dipinjam

**E. Latihan/Tugas**

1. Buatlah gambar kerja kira-kira sesuai dengan gambar kerja dibawah ini dan sesuaikan dengan tempat anda bekerja
2. Hitung semua kebutuhan bahan
3. Laksanakan pemasangan kloset jongkok sesuai dengan gambar rencana anda



**Gambar 15. Pemasangan Kloset Jongkok**

#### **F. Rangkuman**

1. Kloset jongkok harus datar kesegala arah
2. Instalasi tidak bocor
3. Air buangan lancar
4. Kloset harus menempel kuat kepada dudukan tidak boleh ada kosong

### G. Umpan balik/Tindak lanjut

1. Jelaskan persyaratan pemasangan kloset jongkok secara ringkas
2. Hasil kerja diberikan bobot skor penilaian seperti berikut :

No	Jenis Penilaian	Bobot
1	Bekerja disiplin, teliti dan hati-hati	10
2	Bekerja sesuai langkah kerja	10
3	Penggunaan alat sesuai dengan fungsinya	10
4	Instalasi tidak bocor dan air bersih lancar	30
5	Kedudukan kloset kokoh dan datar	30
6	Pembuangan air kotor lancar dan tidak menggenang	10

Guru pembelajar dinyatakan lulus jika memperoleh bobot skor 70

3. Guru pembelajar yang telah tuntas dilanjutkan ke modul pembelajaran 7, dan bagi yang belum tuntas diberikan remedial memperbaiki pekerjaannya.

## Kegiatan Pembelajaran 7

### Perancangan Pembuangan Sistem Air Kotor

#### A. Tujuan

Setelah mempelajari modul ini peserta pelatihan guru pembelajar dapat merancang sistem pembuangan air kotor dan limbah dari alat-alat saniter

#### B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mempelajari modul ini peserta pelatihan guru pembelajar dapat:

1. Mengetahui jenis air kotor sesuai sumbernya
2. Mengklasifikasikan sistem pembuangannya
3. Merancang sistem pembuangan

#### C. Uraian materi

##### 1. Jenis Air buangan

Air buangan yang sering disebut limbah adalah air yang berasal dari alat-alat plambing seperti berasal dari : kloset, bakcuci tangan, bak mandi, urinal atau secara garis besarnya semua air yang mengandung kotoran manusia, hewan, bekas tumbuh-tumbuhan dan sisa-sisa bekas proses pabrik (industri). Soufyan,M.Noerbambang (1986:169) menggolongkan sistem pembuangan air kotor menjadi empat bagian :

##### a. Klasifikasi Sistem Pembuangan

Sistem pembuangan air kotor dapat diklasifikasikan menjadi empat golongan :

- 1) Sistem pembuangan air kotor yang berasal dari kloset, peturasan, dan lain-lain dalam gedung, dikumpulkan dan dialirkan ke luar gedung ke tempat-tempat yang ditentukan.

- 2) Sistem pembuangan air bekas dari tempat cuci piring, bak cuci tangan, dikumpulkan dan dialirkan keluar gedung ke riol umum.
  - 3) Sistem pembuangan air hujan yang ditampung oleh atap dan halaman, ditampung dan dialirkan ke luar gedung melalui riol umum
  - 4) Sistem pembuangan khusus, yang merupakan air buangan khusus, sebelum dialirkan ke riol umum, terlebih dahulu harus diolah di tempat khusus untuk pengolahan limbah agar terbebas dari zat-zat beracun
- b. Klasifikasi berdasarkan jenis air buangan
- 1) Sistem pembuangan air kotor, adalah sistem pembuangan air kotor yang berasal dari kloset, urinal, bidet, dan air buangan yang mengandung kotoran manusia dan alat plambing lainnya
  - 2) Sistem pembuangan air bekas, adalah sistem pembuangan untuk air buangan yang berasal dari bak mandi, bak cuci tangan, bak cuci piring. Untuk suatu daerah yang tidak tersedia riol umum untuk menampung air bekas, maka dapat digabungkan ke instalasi air kotor terlebih dahulu.
  - 3) Sistem pembuangan air hujan, adalah sistem pembuangan air hujan harus merupakan terorisah dari sistem pembuangan air kotor maupun air bekas, karena kalau dicampurkan sering terjadi penyumbatan pada saluran dan air hujan akan mengalir balik kea lat plambing yang paling rendah.
  - 4) Sistem pembuangan air khusus, sistem pembuangan air kotor yang mengandung lemak, gas beracun, limbah pabrik, limbah rumah sakit, limbah restoran, limbah pemotongan hewan
- c. Klasifikasi berdasarkan pengaliran

- 1) Sistem gravitasi, air buangan mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah secara gravitasi ke riol umum yang letaknya lebih rendah.
  - 2) Sistem bertekanan  
Sistem yang menggunakan pompa, karena riol umum letaknya lebih tinggi dari letak alat plambing, sehingga air buangan dikumpulkan terlebih dahulu dalam satu bak penampungan, kemudian dipompakan ke luar ke riol umum. Sistem ini mahal, tetapi bias digunakan pada bangunan yang mempunyai alat plambing di basement pada bangunan bertingkat banyak.
- d. Klasifikasi menurut letaknya
- 1) Sistem pembuangan di dalam gedung, yaitu sistem pembuangan yang terletak di dalam gedung, sampai jarak satu meter dari dinding paling luar gedung tersebut.
  - 2) Sistem pembuangan di luar gedung atau riol gedung, yaitu sistem pembuangan di luar gedung, di halaman, mulai satu meter dari dinding paling luar gedung tersebut sampai ke riol umum.

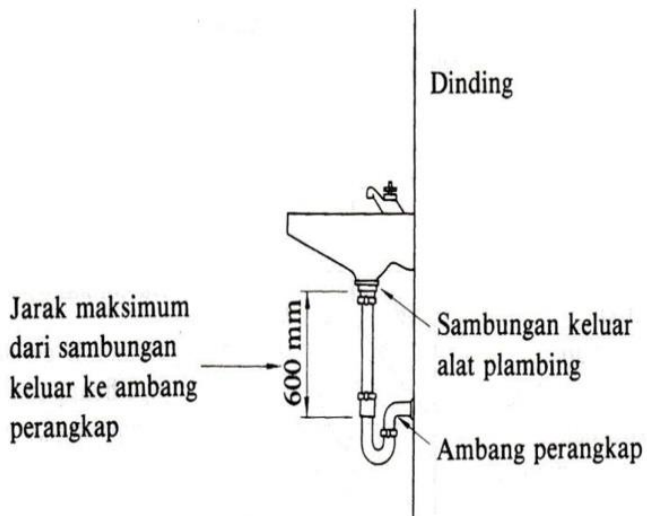
## **2. Bagian-bagian sistem pembuangan**

Bagian-bagian sistem pembuangan terdiri dari : alat plambing seperti, bak cuci tangan, bak mandi, bak cuci piring, urinal, pipa pembuang, pipa ven, penangkap dan perangkap, bak penampung dan septictank, dan pompa pembuang

- a. Pipa pembuangan  
Ukuran pipa pembuangan harus sama atau lebih besar dari ukuran lubang keluar perangkap alat plambing guna untuk mencegah efek sipon pada air yang ada dalam perangkap. Jarak tegak dari ambang puncak perangkap sampai pipa mendatar tidak lebih dari 60 cm.

Jenis pipa pembuangan terdiri dari pipa pembuangan cabang mendatar, yang terdiri dari pipa pembuangan mendatar yang menghubungkan pipa pembuangan alat plambing dengan pipa tegak air buangan. Sedangkan pipa tegak adalah pipa untuk mengalirkan air buangan dari pipa-pipa cabang mendatar.

Pipa saluran pembuangan dalam gedung yang mengumpulkan air kotor, air bekas dan air hujan dari pipa tegak, yang kemudian disalurkan ke rioll di luar gedung.



**Gambar 16. Jarak sambungan keluar ke ambang perangkap**  
**Sumber : Soufyan,M.Noerbambang (1986:174)**

Sistem pembuangan harus dengan cepat mengalirkan air buangan yang biasanya mengandung bahan bekas padat, untuk kemiringan pipa buangan harus diatur sedemikian rupa agar air tidak menggenang, sesuai dengan banyak dan sifat air buangan.

Penampang pipa buangan diharapkan terisi dua pertiga bagian penampang, sehingga bagian sepertiga yang kosong

Sebagai pedoman untuk kemiringan pipa buangan dapat dibuat satu per diameter pipa, dengan kecepatan terbaik dalam pipa 0,6 sampai 1,2 m/detik, sedangkan untuk pembuangan gedung dan riol gedung dapat dibuat lebih dari standard di atas asal kecepatannya tidak kurang dari 0,6 m/detik. Kalau kurang akan menyebabkan pipa tersumbat yang diakibatkan oleh bekas buangan yang mengendap.

b. Ukuran Pipa Pembuangan

Standar HASS 206-1977 dalam Soufyan.M.Nourbambang (1986:195) memberikan persyaratan sebagai berikut:

- 1) Pipa cabang mendatar harus mempunyai ukuran sekurang-kurangnya sama dengan diameter terbesar dari perangkat alat plambing yang dilayaninya.
- 2) Pipa tegak harus mempunyai ukuran sekurang-kurangnya sama dengan diameter terbesar cabang mendatar yang disambungkan ke pipa tegak tersebut
- 3) Pipa tegak maupun cabang mendatar tidak boleh diperkecil diameternya dalam arah aliran air buangan. Pengecualian hanya pada kloset, dimana pada lubang keluarnya dengan diameter 100mm dipasang pengecilan pipa (reducer) 100x75 mm. Cabang mendatar yang melayani satu kloset harus mempunyai diameter sekurang-kurangnya 75mm, dan untuk dua kloset atau lebih sekurang-kurangnya 100mm.
- 4) Pipa pembuangan yang ditanam dalam tanah atau di bawah lantai harus mempunyai ukuran sekurang-kurangnya 50mm.
- 5) Interval cabang, yang dimaksud dengan interval cabang adalah jarak pada pipa tegak antara dua titik di mana cabang mendatar disampungkan pada pipa tegak tersebut. Air buangan dari pipa



cabang mendatar masuk ke dalam pipa tegak dengan aliran tidak teratur, baru setelah jatuh sepanjang kira-kira 2,5m dalam pipa tegak alirannya menjadi teratur. Jarak ini juga ditetapkan untuk menjaga agar perubahan tekanan udara dalam pipa tegak berada dalam daerah yang diizinkan, walaupun ada air buangan masuk ke dalam pipa tegak dari cabang mendatar berikutnya. Kalau jarak pada pipa tegak, antara cabang mendatar lantai satu dengan tempat sambungan cabang mendatar dari lantai di atasnya dengan pipa tegak kurang dari 2,5m maka lebih baik kalau cabang mendatar dari lantai satu tersebut disambungkan langsung ke riol gedung dan tidak ke pipa tegak.

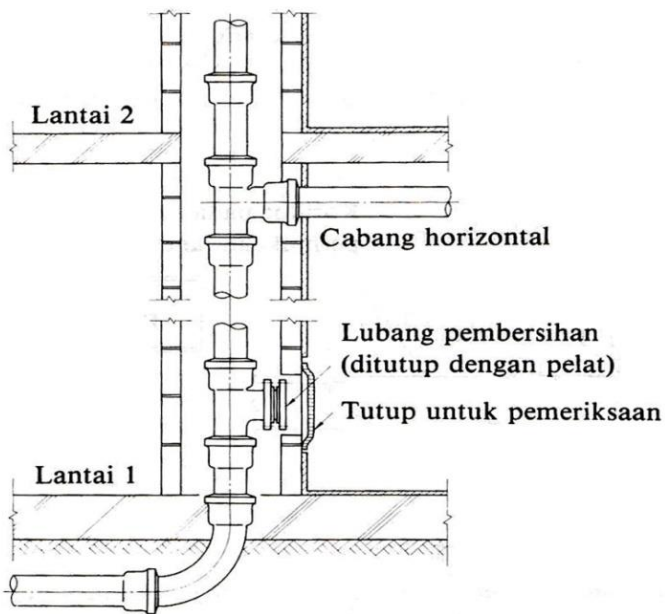
- 6) Diameter minimum perangkat dan pipa buangan untuk beberapa alat plambing sebagai berikut:
  - a) Kloset, diameter perangkat 75mm, pipa buangan 75mm,
  - b) Bak cuci tangan (*lavatory*), diameter perangkat 32mm, pipa buangan 32-40mm,
  - c) Bak cuci tangan (*wash basin*) biasa, diameter perangkat 32mm, pipa buangan 32mm,
  - d) Bak cuci tangan (*wash basin*) kecil, diameter perangkat 25mm, pipa buangan 25mm,
  - e) Bak mandi (*bath tub*), diameter perangkat 40-50mm, pipa buangan 40-50mm
  - f) Buangan lantai, diameter perangkat 40-75mm, pipa pembuang 40-75mm

- c. Lubang pembersih dan bak control

Setelah digunakan untuk jangka waktu yang lama menyebabkan kotoran dan kerak-kerak yang mengalir dalam pipa akan mengeras dan menyebabkan pipa tersumbat, dan juga diakibatkan ada benda-benda kecil yang jatuh dan mengalir pada pipa buangan, untuk mengatasi hal tersebut diperlukan lubang pembersih pada setiap pipa pembuangan gedung. Lubang pembersih harus dipasang pada tempat yang mudah dicapai dan sekelilingnya cukup luas tempat untuk melakukan pembersihan. Untuk ukuran pipa sampai 65 mm biasanya jarak ruangan yang tersedia sekeliling sekurang-kurangnya 30 cm, sedangkan untuk pipa pembuangan ukuran 75 mm besar jarak sekeliling biasanya 45 cm.

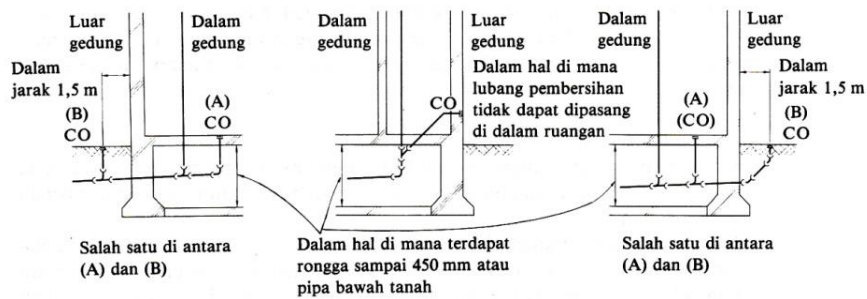
Pemasangan lubang pembersih biasanya dipasang pada; 1) awal dari cabang mendatar atau pipa pembuangan gedung, 2) pada pipa mendatar yang panjang, 3) pada tempat dimana pipa pembuangan membelok dengan sudut lebih dari 45 derajat, 4) bagian bawah pipa tegak atau di dekatnya, disamping itu lebih baik memasang lubang pembersih pada dua sampai tiga lantai pipa tegak gedung bertingkat, 5) dekat sambungan antara pipa pembuangan gedung dengan riol gedung, 6) pada beberapa tempat sepanjang pipa pembuangan yang ditanam dalam tanah.

Pipa pembuangan yang ditanam dalam tanah sebaiknya dilengkapi dengan bak kontrol, dibuat agak lebih besar dari lubang pembersih. Bak kontrol harus dipasang penutup yang rapat untuk mencegah kebocoran gas dan bau dari pipa pembuangan, dan harus dapat dengan mudah dibersihkan.



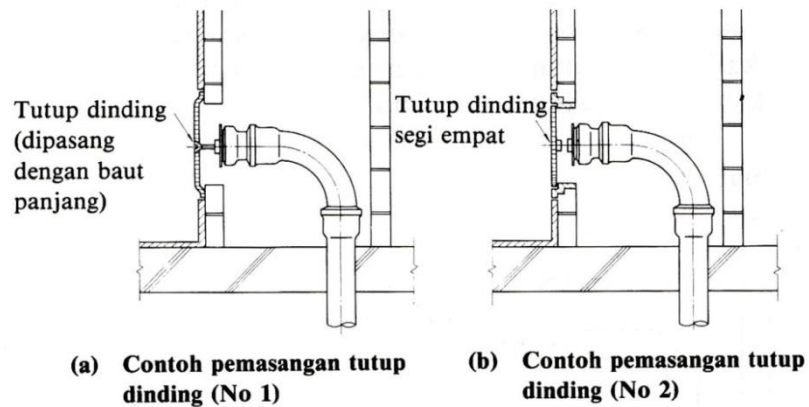
**Gambar 17. Lubang Pembersih**

Sumber : Soufyan,M.Noerbambang (1986:175)



**Gambar 18. Rongga untuk Pipa Pembersihan**

Sumber : Soufyan,M.Noerbambang (1986:178)

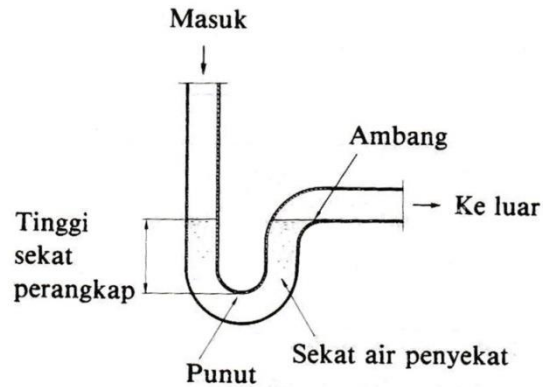


**Gambar 19. Tutup dinding lubang pembersih**

**Sumber : Soufyan,M.Noerbambang (1986:177)**

d. Perangkap

Bagian terpenting dari sistem pembuangan adalah perangkap dan pipa ven. Maksud dari sistem pembuangan adalah untuk mengalirkan air bekas dari alat-alat plambing dari dalam gedung ke luar gedung, ke dalam instalasi pengolahan atau ke riol umum, tanpa menimbulkan efek pencemaran terhadap lingkungan dan gedung itu sendiri. Karena alat plambing tidak terus menerus digunakan, dan tidak selalu mengalir pada pipa-pipa yang akan menyebabkan sisa-sisa bekas buangan yang tertumpuk akan bisa mengeluarkan gas-gas berbau dan beracun, juga akan bisa dimasuki oleh serangga, tikus dan binatang lainnya. Untuk mencegah hal tersebut maka diperlukan perangkap yang berbentuk U yang akan menahan bagian terakhir dari penggelontor, yang merupakan penyekat untuk mencegah gas-gas beracun masuk ke dalam gedung.



**Gambar 20. Bagian-bagian perangkap**

**Sumber : Soufyan,M.Noerbambang (1986:178)**

- 1) Syarat-syarat perangkap
 

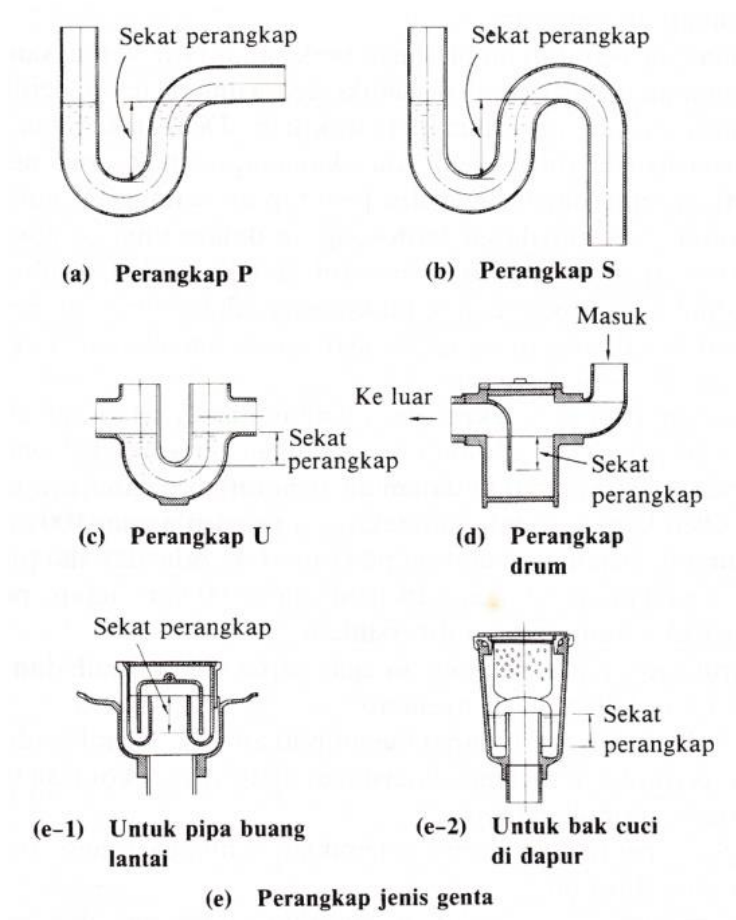
Pada umumnya perangkap harus memenuhi syarat-syarat sebagaimana diuraikan di bawah ini :

  - a) Kedalaman air penyekat biasanya berkisar antara 50 sampai 100 mm, dengan kedalaman minimum 50 mm sebanarnya dalam keadaan ada tekanan positif ataupun negative sebesar 25 mm, maka kolom air penyekat akan tetap diperoleh penutup air setinggi 25 mm. Air penyekat tersebut dapat terdorong kedalam pipa pembuangan oleh tekanan positif, dan terdorong keluar pipa pembuangan oleh tekanan negative, untuk itulah pemilihan ukuran pipa dan konstruksinya harus diusahakan agar perubahan tekanan dalam pipa pembuangan tidak lebih dari 25mm kolom air.

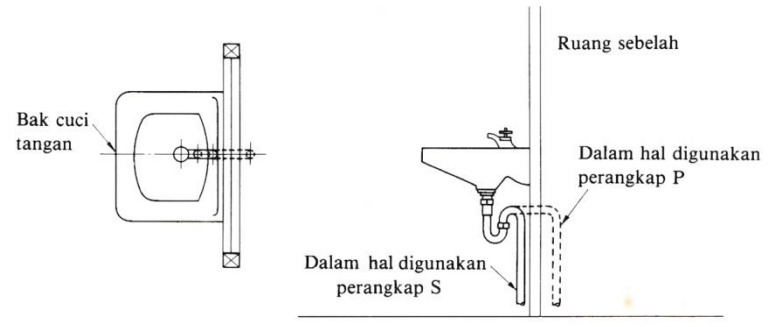
- b) Konstruksi perangkap diusahakan sedemikian rupa sehingga tidak terjadi pengendapan atau tertahannya kotoran dalam perangkap.
  - c) Konstruksi perangkap harus sederhana dan mudah diperbaiki bila terjadi kerusakan dan terdiri dari bahan yang tidak berkarat.
  - d) Tidak ada bagian yang bergerak atau bersudut dalam perangkap yang dapat menghambat aliran air
- 2) Jenis perangkap  
Jenis perangkap dapat dikelompokkan menjadi :
- a) Perangkap yang dipasang pada alat plambing dan pipa pembuang
  - b) Perangkap yang menjadi satu dengan alat plambing
  - c) Perangkap yang dipasang pada pipa pembuangan
  - d) Perangkap yang dipasang di luar pipa pembuang

Dilihat dari bentuknya dapat dibedakan, perangkap berbentuk P, U dan S.

Perangkap jenis P banyak digunakan, dan jenis ini sangat stabil kalau dipasang pipa ven. Sedangkan perangkap jenis S, bentuknya menyerupai huruf S, perangkap ini sering menimbulkan kesulitan akibat efek sipon. Perangkap jenis U sesuai bentuknya menyerupai huruf U, dipasang pada pipa pembuangan mendatar yang digunakan untuk pembuangan air hujan. Jenis ini mempunyai kelemahan, karena dapat memberikan tambahan tahanan terhadap aliran. Kelebihan dari semua jenis perangkap di atas adalah ukurannya yang relatif kecil dan mempunyai efek membersihkan diri yang efektif.



**Gambar 21. Bentuk dasar perangkap**  
**Sumber : Soufyan,M.Noerbambang (1986:180)**



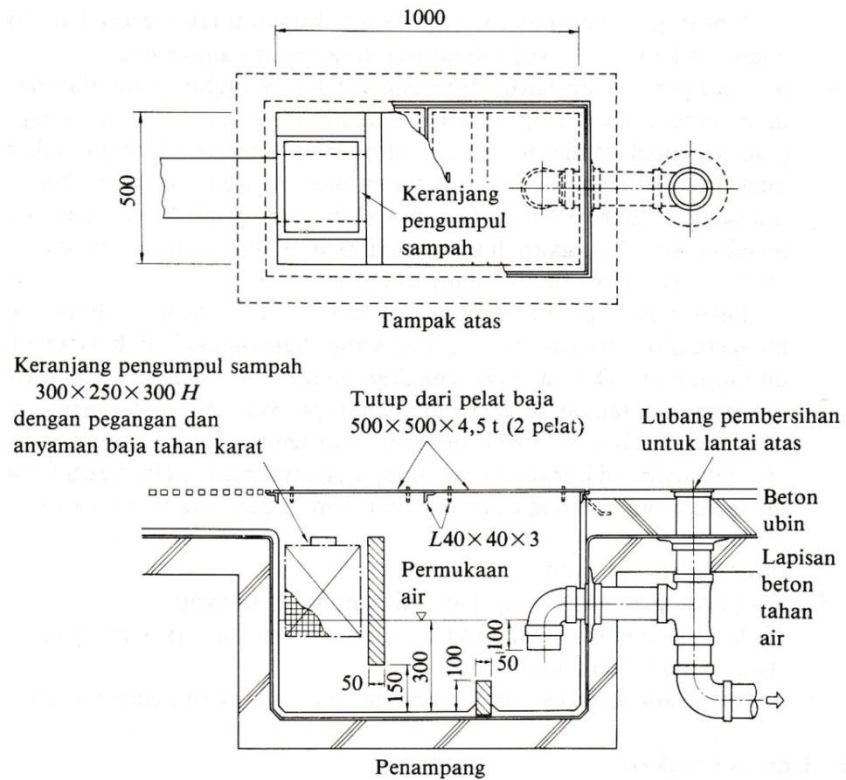
**Gambar 22. Contoh pemasangan perangkap S**  
**Sumber : Soufyan,M.Noerbambang (1986:181)**

e. Penangkap

Alat ini bertujuan untuk menangkap bahan-bahan yang berbahaya yang dapat menyumbat atau mempersempit penampang pipa, yang dapat mempengaruhi kemampuan instalasi pengolahan air buangan, juga digunakan untuk menangkap buangan dari proses yang masih mengandung bahan-bahan berharga seperti logam mulia. Konstruksi penangkap sedapat mungkin dipasang dekat pada alat plambing yang dilayaninya. Penangkap harus mampu secara efektif memisahkan minyak, pasir, limbah berbahaya dari air buangan dan mudah dibersihkan.

Persyaratan yang harus dipenuhi oleh penangkap adalah, konstruksinya harus mampu memisahkan bahan-bahan berbahaya seperti minyak, lemak, pasir dan lain-lain, yang mudah untuk pembersihannya





**Gambar 23. Konstruksi jenis penangkap lemak**

**Sumber : Soufyan, M. Noerbambang (1986:190)**

#### **D. Aktivitas Pembelajaran**

1. Guru pembelajaran mengklasifikasikan jenis air kotor dan sistem pembuangannya.
2. Guru pembelajar menjelaskan system pembuangan air kotor
3. Guru pembelajar mengklasifikasikan bagian-bagian sistem pembuangan.

## **A. Rangkuman**

1. Air buangan yang sering disebut limbah adalah air yang berasal dari alat-alat plambing seperti berasal dari : kloset, bakcuci tangan, bak mandi, urinal dan lain-lain alat saniter yang mengandung kotoran.
2. Sistem pembuangan air kotor diklasifikasikan empat bagian : 1) Sistem pembuangan air kotor yang berasal dari kloset, peturasan, dan lain-lain alat-alat saniter plambing 2) Sistem pembuangan air bekas dari tempat cuci piring, bak cuci tangan, dikumpulkan dan dialirkan keluar gedung ke riol umum, 3) Sistem pembuangan air hujan yang ditampung oleh atap dan halaman, ditampung dan dialirkan ke luar gedung melalui riol umum, 4) Sistem pembuangan khusus, yang harus diolah terlebih dahulu sebelum dialirkan ke riol umum.
3. Bagian-bagian sistem pembuangan, 1) pipa pembuangan terdiri dari pipa pembuang cabang mendatar dan pipa tegak, untuk mengalirkan air buangan ke luar gedung, 2) lubang pembersih dan bak kontrol, 3) perangkap, untuk memerangkap sisa-sisa buangan yang mengendap, karena air tidak akan selalu mengalir di saluran pipa, 4) penangkap, alat penangkap sisa bahan yang berbahaya yang dapat menyumbat atau mempersempit penampang pipa yang dapat mempengaruhi kemampuan instalasi pengolahan air buangan.

## **B. Umpan balik/tindak lanjut**

1. Guru pembelajar menjelaskan secara ringkas bagian-bagian pembuangan air kotor menurut jenis dan kegunaannya.
2. Guru pembelajar yang sudah mampu melanjutkan ke modul *grade* selanjutnya, dan yang belum tuntas diadakan pengayaan (remedial)

## PENUTUP

Setelah peserta pelatihan menyelesaikan modul ini, diharapkan dapat mempunyai pengetahuan, sikap dan keterampilan dalam bidang alat-alat saniter dan perancangan system drainase.

Selanjutnya peserta pelatihan berhak untuk mengikuti tes praktik /teori untuk menguji kompetensi yang telah dipelajari. Apabila peserta pelatihan dinyatakan memenuhi syarat kelulusan dari hasil evaluasi, maka peserta pelatihan berhak untuk melanjutkan ke topik/modul berikutnya. Mintalah pada pengajar/Instruktur untuk melakukan uji kompetensi dengan sistem penilaiannya dilakukan langsung. setelah menyelesaikan suatu kompetensi tertentu. Atau apabila peserta pelatihan telah menyelesaikan seluruh evaluasi dari setiap modul, maka hasil yang berupa nilai dari pengajar/Instruktur atau berupa porto folio dapat dijadikan sebagai bahan verifikasi. Kemudian selanjutnya hasil tersebut dapat dijadikan sebagai penentu standard pemenuhan kompetensi tertentu dan bila memenuhi syarat, peserta pelatihan berhak mendapatkan sertifikat keprofesian berkelanjutan guru plambing dan Sanitasi.

Demikianlah modul ini disajikan semoga berguna bagi peserta pelatihan Guru Pembelajar bagi guru Plambing dan Sanitasi, dengan harapan kepada pembaca dapat memberikan saran untuk perbaikan isi modul ini.

## EVALUASI

### A. Kompetensi Pedagogik

1. Perencanaan pelaksanaan pembelajaran sebagai bekal awal peserta didik dirancang oleh guru dengan urutan:
  - A. Sesuai dengan tuntutan silabus
  - B. **Dari** yang mudah ke yang lebih rumit
  - C. Sesuai kemampuan penguasaan materi guru
  - D. Menurut petunjuk wakil kepala sekolah.
2. Dalam proses pembelajaran praktek guru menjelaskan pelaksanaan pekerjaan dengan mencontohkan cara mengerjakan bagian pekerjaan yang dianggap rumit, dalam hal ini guru menggunakan metode:
  - A. Ceramah
  - B. Tanya jawab
  - C. Diskusi kelompok
  - D. **Demonstrasi**
3. Perumusan tujuan dalam proses pembelajaran harus menggunakan kata kerja yang operasional, hal ini dimaksudkan agar tingkat ketercapaiannya
  - A. **Dapat** diukur
  - B. Dapat digunakan
  - C. Dapat diuji
  - D. Dapat berarti
4. Pengalaman belajar untuk pencapaian tujuan pembelajaran dapat ditentukan melalui
  - A. Rencana pelaksanaan pembelajaran
  - B. Perumusan standar kompetensi
  - C. Perumusan kompetensi dasar
  - D. **Indikator** pencapaian kompetensi dasar

5. Materi ajar dalam mata pelajaran plambing dan sanitasi dapat ditentukan berdasarkan
  - A. Kurikulum tingkat satuan pendidikan
  - B. Garis-garis besar program pembelajaran
  - C. **Pengalaman** belajar siswa yang direncanakan
  - D. Materi yang ditentukan oleh guru
6. Dalam penyusunan materi pembelajaran plambing dan sanitasi selalu memperhatikan
  - A. **Karakter** peserta didik
  - B. Kemampuan peserta didik
  - C. Motivasi peserta didik
  - D. Kemampuan guru pengampu
7. Buku teks terprogram merupakan susunan materi dalam bentuk kegiatan belajar berupa langkah-langkah kecil yang disertai umpan balik untuk penyelesaian setiap langkah, merupakan prinsip:
  - A. **Perancangan** pembelajaran
  - B. Pengembangan bahan ajar
  - C. Pelaksanaan kegiatan belajar
  - D. Penyampaian materi ajar
8. Guru dapat merancang kegiatan di kelas dan di work shop , rancangan kegiatan pembelajaran di laboratorium dibuat dalam bentuk
  - A. Buku ajar
  - B. Media pembelajaran
  - C. **Lembaran** kerja siswa
  - D. Gambar dinding (wall chart).
9. Materi ajar berupa praktek di laboratorium saya sampaikan dengan
  - A. Kegiatan kunjungan industri
  - B. **Media** gambar dan demonstrasi

- C. Ceramah dan diskusi kelompok
  - D. Penjelasan secara lebih rinci
10. Pembelajaran individu (individual learning) merupakan penerapan strategi dalam proses pembelajaran, yaitu strategi
- A. **Komunikasi** yang efektif dan empatik
  - B. Penerapan metode pembelajaran
  - C. Pemberian motivasi dalam belajar
  - D. Pendekatan pada peserta didik
11. Komunikasi efektif, empatik dan santun dengan peserta didik dilakukan dengan menunjukkan sikap mendengarkan dan memperhatikan peserta didik. Untuk menumbuhkan iklim ini guru perlu bersikap
- A. Santun dan menunjukkan kewibawaan
  - B. Tegak dan tidak ada toleransi
  - C. **Memberi** dorongan, dan bukan untuk bermusuhan
  - D. Memberi sanksi yang mendidik
12. Guru merancang program remedial dan pengayaan berdasarkan informasi hasil penilaian dan evaluasi, hal ini dimaksudkan untuk melihat
- A. Kemampuan awal peserta didik
  - B. Penguasaan materi peserta didik
  - C. **Gambaran** tingkat ketuntasan belajar
  - D. Acuan penyusunan RPP

**B. Kompetensi Profesional**

13. Berikut ini merupakan bagian atau elemen pekerjaan teknik plambing suatu bangunan, kecuali
- A. Pembuatan talang air hujan

- B. Kerja atap bangunan
  - C. **Pembuatan** pondasi batu kali
  - D. Pemasangan instalasi air bersih
14. Kelompok pipa untuk membuat instalasi pipa pembuang air kotor adalah
- A. Pipa galvanized, pipa PVC dan pipa beton
  - B. Pipa besi tuang, pipa galvanized dan pipa PVC
  - C. Pipa plastik, pipa tembaga dan pipa timah hitam
  - D. **Pipa** keramik, pipa asbes semen dan pipa beton
15. Jenis pipa yang termasuk kelompok pipa gas adalah
- A. **Black iron**, pipa baja (steel), pipa besi tempa
  - B. pipa tembaga, pipa kuningan, pipa timah hitam
  - C. pipa tanah, pipa beton, pipa keramik
  - D. pipa plastik, pipa tembaga, pipa PVC.
16. Yang termasuk alat pelayanan sanitasi diantara alat-alat berikut adalah
- A. Pipa galvanised
  - B. Cangkul
  - C. Waterpas
  - D. **Urinal**
17. Yang merupakan kelompok alat-alat saniter dari kelompok perlengkapan plambing berikut adalah:
- A. **Lavatory**, bath tub, kitchen sink, closet, urinal
  - B. Mesin pemotong, mesin pelipat, gerinda, mesin bor
  - C. Gunting tuas, bolt cutter, rolling machine
  - D. Mesin pompa air, masker las, alat solder.
18. Ada dua bentuk bak cuci tangan yang dijual di pasaran, yaitu dengan sisi belakang rata dan sisi belakang.....

- A. Berbentuk lengkung
  - B. Berbentuk elip
  - C. **Bersudut siku**
  - D. Bergelombang.
19. Pemasangan bak cuci tangan dalam ruangan, harus memperhatikan pemasukan cahaya dan udara secara alami, dan juga harus memperhatikan
- A. Kebiasaan sipemakai
  - B. Penyaluran air bekas
  - C **Jumlah** orang yang menggunakan
  - D. Ukuran sipemakai.
20. Pemasangan bak mandi (bathtub) yaitu, pipa penyediaan air bersih, saluran pembuang air bekas, dan
- A. Pipa air panas (hot water pipe)
  - B. Posisi pancuran air
  - C. **Pipa** pelimpah (over flow)
  - D. Penggantung pakaian.
21. Pipa penyalur air bekas (waste pipe) harus dilengkapi dengan perangkap air (trap), hal ini dimaksudkan untuk
- A. **Mencegah** udara kotor masuk ke ruangan
  - B. Mencegah terjadi penyumbatan saluran
  - C. Mencegah aliran balik
  - D. mencegah masuknya serangga.
22. Bila closet dipasang di pojok ruangan, maka jarak titik pusat kedudukan harus memenuhi jarak minimal dari dinding



A. 5 – 7,5 inci

B. 8 – 9 inci

C. 9 – 11 inci

D. **12 – 14 inci.**

23. Agar tidak terjadi hembusan udara pada kloset yang dihubungkan dengan pipa tegak, maka pipa penyalur (pipa tegak) harus dilengkapi dengan

A. Pipa pelimpah

B. Pipa gelontor

C. **Pipa udara**

D. Pipa trap.

24. Drainase dapat dibedakan atas, saluran terbuka dan saluran tertutup, drainase saluran terbuka di sekeliling bangunan berfungsi

A. **Untuk** menyalurkan air hujan ke selokan

B. Menampung air bekas dari alat saniter

C. untuk keindahan bangunan

D. menyalurkan air dari tangki septik

25. Pipa drainase dalam sistem plambing dimaksudkan untuk menyalurkan air bekas secara cepat tanpa "*clogging*", maksudnya adalah

A. Tanpa genangan

B. Tanpa waktu lama

C **Tanpa** penyumbatan

D. Tanpa kebocoran

26. Pipa vertical dalam system instalasi plambing disebut pipa tegak (stack), pipa datar (horizontal) disebut

- A. **Pipa** cabang
  - B. Pipa udara
  - C. Pipa jaringan
  - D. Pipa pembuang
27. Pipa cabang yang melayani beberapa closet yang dihubungkan dengan pipa tegak harus dilengkapi dengan
- A. Pipa pelimpah
  - B. Tangki gelontor
  - C. Katup gelontor
  - D. **Pipa** udara (vent pipe)
28. Bahan (material) pipa untuk drainase harus dipilih dan mempertimbangkan
- A. **Kekuatan** dan keawetan
  - B. Ukuran diameter pipa
  - C. Kemudahan penginstalasian
  - D. Bahan dasar pembuatan pipa.
29. Pipa pembuang air kotor (drainase) harus menggunakan pipa yang tahan terhadap gas, udara, dan
- A. Mudah dikerjakan
  - B. Terbuat dari baja
  - C. **Kedap** terhadap air
  - D. Mudah didapatkan
30. Pipa drainase sistem plambing adalah dapat menyalurkan air bekas dari peralatan plambing dengan cepat sampai ke
- A. Pipa tegak (stack)

- B. Selokan pembuang
  - C. **Pipa** cabang (branch)
  - D. Drainase bangunan.
31. Air limbah yang tidak mengandung kotoran biasanya disebut limbah biasa, dan yang dimaksud dengan limbah hitam adalah
- A. **Limbah** mengandung bahan kimia
  - B. Limbah mengandung sampah
  - C. Limbah berupa air hujan
  - D. Limbah mengandung kotoran
32. Sistem pengolahan limbah hitam umumnya terdiri dari sambungan rumah, saluran pengumpul, dan
- A. **Instalasi** pengolahan.
  - B. Saluran pembuang
  - C. Bak kontrol
  - D. Bidang resapan
33. Metode pengolahan limbah dapat dibedakan atas metode alami dan metode artifisial, yang termasuk metode artifisial adalah:
- A. Pembuangan langsung ke tanah
  - B. Menyalurkan ke dasar laut
  - C. **Industri** pengolahan
  - D. Pemanfaatan limbah
34. Cara pengolahan limbah yang berhubungan dengan pekerjaan plambing rumah tangga adalah dengan pembuatan
- A. **Tangki** septik (septic tank)

- B. saluran ke selokan
- C. bak kontrol
- D. perangkap air (trap)

## GLOSARIUM

bak cuci	Bak yang digunakan untuk mencuci yang pada umumnya ditempatkan di dapur, laboratorium, industry dan tempat lainnya
bak cuci tangan	Bak yang hanya digunakan untuk cuci tangan dan muka
bak cuci piring	Bak yang hanya digunakan untuk cuci piring dan cuci bahan makanan
bath-tub	Bak yang digunakan untuk mandi berendam
kloset jongkok	Tempat buang kotoran manusia yang penggunaannya dengan posisi berjongkok
kloset duduk	Tempat buang kotoran manusia yang penggunaannya dengan posisi duduk
urinal	Tempat buang air kecil/tempat kencing
shipon	Pipa berbentuk leher angsa untuk menyaring kotoran
perangkap	Alat untuk memerangkap sisa buangan yang mengendap
penangkap	Alat untuk menangkap sisa bahan berbahaya yang dapat menyumbat pipa buangan

## DAFTAR PUSTAKA

- Atwi Suparman. (1997). *Desain Instruksional*. Pusat Antar Universitas, Dirjen Dikti Depdikbud.
- Blankenbaker, Keith. E (1981). *Modern Plumbing*, South Holland, Illionis. The Goodheart-Willcox Company, INC. Publisher
- Hilmi, H. (2014). *Pengembangan Pengalaman Belajar*. Diakses tanggal 10 Desember dari [hikmahuda.blogspot.com/.../pengembangan-pengalaman](http://hikmahuda.blogspot.com/.../pengembangan-pengalaman)
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (1996), edisi kedua, Balai Pustaka
- Oemar Hamalik. (2008). *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem, Bandung*. Bumi Aksara
- Sudarwan, Danim, (2013). *Pedagogi, Andragogi, dan Heutagogi*, Bandung: Alfabeta
- Soufyan M. Noerbambang, Morimura. (1986). *Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plumbing*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita
- Theresia Pynkyawati, Shrley Wahadamaputera, (2015). *Utilitas Bangunan Modul Plumbing*, Jakarta : Grya Kreasi (Penebar Swadaya Group)
- Tjaman Sukirna. (1981). *Petunjuk Praktek Kerja Pelat dan Pipa*, Depdikbud.