

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	1
BAB I PENDAHULUAN .....	4
A. Tujuan Umum .....	4
B. Tujuan Khusus .....	4
BAB II MENYIAPKAN BAHAN PIPA SANITASI .....	5
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menyiapkan Bahan Pipa Sanitasi .....	5
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Menyiapkan Bahan Pipa Sanitasi .....	14
C. Sikap Kerja dalam Menyiapkan Bahan Pipa Sanitasi .....	14
BAB III MELETAKKAN PIPA SANITASI .....	15
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Meletakkan Pipa Sanitasi .....	15
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Meletakkan Pipa Sanitasi .....	41
C. Sikap Kerja dalam Meletakkan Pipa Sanitasi .....	42
BAB IV MENYAMBUNG PIPA SANITASI .....	43
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menyambung Pipa Sanitasi .....	43
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Menyambung Pipa Sanitasi .....	70
C. Sikap Kerja dalam Menyambung Pipa Sanitasi .....	70
BAB V MEMASANG BAK CUCI DAPUR .....	71
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memasang Bak Cuci Dapur .....	71
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memasang Bak Cuci Dapur .....	82
C. Sikap Kerja dalam Memasang Bak Cuci Dapur .....	82
BAB VI MEMASANG BAK CUCI TANGAN .....	83
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memasang Bak Cuci Tangan .....	83
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memasang Bak Cuci Tangan .....	89
C. Sikap Kerja dalam Memasang Bak Cuci Tangan .....	89
BAB VII MEMASANG SHOWER .....	90
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memasang Shower .....	90
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memasang Shower .....	96
C. Sikap Kerja dalam Memasang Shower .....	96

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.004.01
BAB VIII MEMASANG KLOSET .....	97
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memasang Kloset .....	97
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memasang Kloset .....	105
C. Sikap Kerja dalam Memasang Kloset.....	105
BAB IX MEMASANG BAK MANDI RENDAM .....	106
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memasang Bak Mandi Rendam..	106
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memasang Bak Mandi Rendam..	114
C. Sikap Kerja dalam Memasang Bak Mandi Rendam .....	114
BAB X MEMASANG URINAL .....	115
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memasang Urinal .....	115
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memasang Urinal .....	122
C. Sikap Kerja dalam Memasang Urinal .....	122
BAB XI MEMASANG BIDET .....	123
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memasang Bidet.....	123
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memasang Bidet .....	137
C. Sikap Kerja dalam Memasang Bidet .....	137
BAB XII MEMASANG KATUP PENGURASAN.....	138
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memasang Katup Pengurasan ...	138
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memasang Katup Pengurasan ...	163
C. Sikap Kerja dalam Memasang Katup Pengurasan.....	163
BAB XIII MEMERIKSA JALUR PIPA SANITASI.....	164
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memeriksa Jalur Pipa Sanitasi ...	164
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memeriksa Jalur Pipa Sanitasi ...	165
C. Sikap Kerja dalam Memeriksa Jalur Pipa Sanitasi .....	166
BAB XIV MEMERIKSA SAMBUNGAN PIPA SANITASI .....	167
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memeriksa Sambungan Pipa Sanitasi.....	167
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memeriksa Sambungan Pipa Sanitasi.....	169
C. Sikap Kerja dalam Memeriksa Sambungan Pipa Sanitasi.....	169
Judul Modul: Memasang Perlengkapan Sanitasi Buku Informasi	Halaman: 2 dari 179 Versi : 2018

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.004.01
BAB XV MEMERIKSA PEMASANGAN PERALATAN SANITASI .....	170
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memeriksa Pemasangan Peralatan Sanitasi .....	170
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memeriksa Pemasangan Peralatan Sanitasi .....	173
C. Sikap Kerja dalam Memeriksa Pemasangan Peralatan Sanitasi .....	173
DAFTAR PUSTAKA .....	174
DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN .....	179
<i>Judul Modul: Memasang Perlengkapan Sanitasi</i> <i>Buku Informasi</i>	<i>Halaman: 3 dari 179</i>  <i>Versi : 2018</i>

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Tujuan Umum**

Setelah mempelajari modul ini peserta latih diharapkan mampu memasang perlengkapan sanitasi.

### **B. Tujuan Khusus**

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi melalui buku informasi Memasang Perlengkapan Sanitasi ini guna memfasilitasi peserta latih sehingga pada akhir pelatihan diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Menyiapkan Bahan Pipa Sanitasi
2. Meletakkan Pipa Sanitasi
3. Menyambung Pipa Sanitasi
4. Memasang Bak Cuci Dapur
5. Memasang Bak Cuci Tangan
6. Memasang Shower
7. Memasang Kloset
8. Memasang Bak Mandi Rendam
9. Memasang Urinal
10. Memasang bidet
11. Memasang Katup Pengurasan
12. Memeriksa Jalur Pipa Sanitasi
13. Memeriksa Sambungan Pipa Sanitasi
14. Memeriksa Pemasangan Peralatan Sanitasi

## BAB II MENYIAPKAN BAHAN PIPA SANITASI

### A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menyiapkan Bahan Pipa Sanitasi

#### 1. Menggunakan Alat Pelindung Diri

Sebelum pelaksanaan pekerjaan tempat kerja harus ditata dan memperhatikan keselamatan kerja untuk menghindari dari kecelakaan yang tidak diinginkan, untuk itu beberapa hal yang harus diperhatikan adalah :

- a. Pekerja wajib menggunakan APD sebagaimana dijelaskan dalam Buku Informasi Melaksanakan Persiapan di Tempat Kerja, saat sedang bekerja menggunakan mesin gerinda, gergaji, sney mesin, mesin bor untuk menghindari cedera mata pada saat bekerja.
- b. Selalu gunakan sarung tangan apabila sedang mengerjakan pekerjaan



Gambar 2.1 Macam Alat Pelindung Diri (APD) dan pemakaiannya

- c. Jauhkan benda-benda (perkakas) yang sekiranya tidak diperlukan agar tidak mengganggu pekerjaan.
- d. Dalam proyek, digunakan pembatas area kerja
- e. Jangan meninggalkan mesin yang sedang berjalan

- f. Bersihkan lantai dari kotoran-kotoran dan minyak untuk menghindarkan terpeleset sewaktu bekerja
- g. Letakkan peralatan mekanis (mesin grinda, mesin bor dan mesin gergaji) pada tempat yang datar dan aman dari terjatuh

2. Mengidentifikasi Daftar bahan

Sebelum melaksanakan pekerjaan pemasangan alat plambing pertama-tama jenis dan jumlah alat yang diperlukan harus didata dengan membuat daftar kebutuhan alat plambing.

Nilai bahan SDR (Rasio Dimensi Standar) Ada hubungan langsung antara tebal dinding pipa dan kekuatan pipa. Makin tebal dinding pipa makin besar kekuatan dalam atau luar yang dapat ditahan oleh pipa itu. Jadi, untuk tekanan yang lebih besar didalam pipa saluran berarti dibuat juga tebal dinding yang lebih besar. Pabrik sintesis dewasa ini menunjukkan kualitas yang bernilai SDR. Nilai SDR ditentukan oleh garis tengah luar dibagi tebal dinding, hasil tersebut dibulatkan atau dengan satu angka di belakang koma. Jika nilai SDR dibandingkan dengan tebal dinding, ternyata tebal dinding dari pipa yang kecil bernilai lebih besar dari hasil dalam perhitungan. Alasan di sini dipilihnya pipa air leding dan gas karena pipa tersebut mempunyai garis tengah yang lebih kecil dan tebal dinding yang minimum. Ini demi memberikan daya tahan yang cukup terhadap kekuatan luar yang disebabkan oleh tekanan tanah.

Pada pabrik sintesis pipa dapat dibuat sesuai dengan panjang yang diinginkan. Oleh karena pipa dengan panjang satu kilometer tidak dapat diangkut, maka pipa itu dibuat sesuai dengan ukuran yang diperjualbelikan, dan dinamai bentuk dalam perdagangan. Di bawah ini terdapat ukuran dan panjang bahan pipa sintesis sampai garis tengah luar 50 mm. Di mana kesatuan tidak tertulis, ini berarti kesatuan tersebut adalah mm.

Tabel 2.1  
Pipa tekanan PVC

nominal outer Ø	SDR 26		SDR 14	
	wall thickness/ tebal dinding	inner Ø	wall thickness/ tebal dinding	inner Ø
12	1.0	-	1.0	10.0
16	1.0	14.0	1.2	13.6

nominal outer Ø	SDR 26		SDR 14	
	wall thickness/ tebal dinding	inner Ø	wall thickness/ tebal dinding	inner Ø
20	1.2	18.0	1.5	17.0
25	1.6	22.6	1.9	21.2
32	1.9	28.8	2.4	27.2
40	2.4	36.2	3.0	34.0
50	1.0	45.2	3.7	42.6

Panjang yang diperdagangkan: garis tengah luar s/d 40 mm 4 m garis tengah luar 50 mm dan lebih besar 10 m panjang yang menyimpang berdasarkan pesanan  
Pengolahan akhir: tidak diolah Warna: SDR 26 krem SDR 14 krem atau abu-abu.  
Pipa fitting PVC (hanya untuk air) Pipa berdinding tebal, cocok untuk ulir dalam dan luar (pipa ini sering dipakai untuk formasi meteran air)

Tabel 2.2  
Pipa fitting PVC

nominal Ø in inch	outer Ø in mm	inner Ø in mm
3/8 x 1/4	16.9	10.9
1/2 x 3/8	21.1	14.3
3/4 x 1/2	26.6	17.0
1 x 3/4	33.4	22.0
1 1/4 x 1	42.2	29.5
1 1/2	48.1	37.9

Panjang yang diperdagangkan: 4 m ; pengolahan akhir: tidak diolah ; warna:abu-abu. Pipa PVC/CPE (hanya untuk gas), pipa juga dibuat di bawah nama Hostalite-Z atau PVC tahan bentur.

Tabel 2.3  
Pipa PVC-A

nominal outer Ø	SDR 26		SDR 14	
	wall thickness/ tebal dinding	inner Ø	wall thickness/ tebal dinding	inner Ø
25	2.0	21.0	-	-
32	2.0	28.0	-	-
40	2.0	36.0	-	-
50	2.0	46.0	2.0	46.0

Panjang yang diperdagangkan: 26 SDR 4 m 14 SDR 10 m ; pengolahan akhir: dengan pinggiran yang dikikir miring ; warna: kuning Pipa HDPE (untuk air dan gas)

Tabel 2.4  
Pipa HDPE

nominal outer Ø	SDR 11		SDR 17	
	wall thickness/ tebal dinding	inner Ø	wall thickness/ tebal dinding	inner Ø
20	2.0	16.0	1.6	16.8
25	2.3	20.4	2.0	21.0
32	3.0	26.0	2.0	28.0
40	3.7	32.6	2.3	35.4
50	4.6	40.8	2.9	44.2

Panjang yang diperdagangkan: gulungan 100 m; pengolahan akhir: tidak diolah  
Warna: kuning oker untuk gas hitam untuk air Pipa MDPE (hanya untuk gas)

Tabel 2.5  
Pipa HDPE

nominal outer Ø	SDR 17		SDR 11	
	wall thickness/ tebal dinding	inner Ø	wall thickness/ tebal dinding	inner Ø
20	1.6	16.8	2.0	16.0
25	2.0	21.0	2.3	20.4
32	2.0	28.0	3.0	26.0
40	2.3	35.4	3.7	32.6
50	2.9	44.2	4.6	40.8

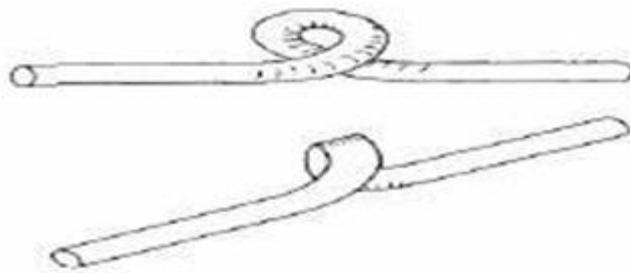
Panjang yang diperdagangkan: garis tengah luar 20 s/d 50 mm dalam gulungan  
100 m Pengolahan akhir: tidak diolah Warna: kuning oker Pipa LDPE (hanya  
untuk air)

Tabel 2.6  
Pipa LDPE

nominal outer Ø	SDR 9	
	wall thickness/ tebal dinding	inner Ø
12	1.6	8.8
16	1.8	12.4
20	2.2	15.6
25	2.7	19.6
32	3.5	25.0
40	4.3	31.4
50	5.4	39.2

Panjang yang diperdagangkan: gulungan 100 m, pengolahan akhir: tidak diolah ;  
warna : hitam

Ketidakbundaran pipa PE Bahan pipa PE dengan garis tengah sampai 50 mm seringkali diserahkan dalam gelondong atau gulungan. Dalam hal itu harus diperhatikan bahwa pipa harus dijaga tetap memiliki bentuk bundar yang cukup. Dengan pipa tidak bundar akan timbul permasalahan dalam pemasangan asesoris/kelengkapan pipa. Pipa yang tidak bundar dapat dibuat bundar lagi dengan memasang klem pembundar. Klem pembundar adalah klem yang dipasang pada bagian luar pipa PE, di depan sambungan, supaya pipa PE dipaksa bundar kembali dan mudah masuk sambungan itu. Juga dengan memasang lempengan penopang atau kerucut di dalam pipa PE sehingga terjamin kebundaran pipa itu. Radius lengkung yang terlalu kecil dapat juga menyebabkan ketidakbundaran. Oleh karena itu, dalam pedoman untuk pemasangan pipa saluran utama dan pipa saluran dinas selalu diberikan informasi tentang radius lengkung minimum dari bahan pipa saluran yang digunakan. Masalah lain yang dapat terjadi adalah timbulnya pelintiran atau tekukan dalam pipa saluran. Tekukan terjadi jika pipa dilepaskan tanpa berhati-hati dari gulungan melainkan ditarik keluar begitu saja. Juga pada waktu menutup parit dengan tanah, tekukan itu dapat menyebabkan sebagian dari pipa tertutup karena tekanan tanah



Gambar 2.2 Tekukan



Gambar 2.3

The fixing of a supporting pipe or scale inside the PE pipe  
Aseoris/kelengkapan yang membentuk pipa setempat menjadi bundar

### 3. Mengumpulkan Bahan Pipa Sanitasi

Setiap perkakas yang dimiliki harus dicatat atau diinventaris, kemudian catatan inventaris perkakas diserahkan kepada bagian logistik. Inventaris perkakas berguna untuk mengetahui jenis perkakas yang dimiliki dan perkakas yang harus disiapkan.

Semua bahan, peralatan utama dan peralatan tambahan yang akan dipasang harus dalam keadaan baru, tidak rusak/cacat dan berkualitas baik.

#### a. Pipa

Untuk distribusi air bersih harus dari pipa Gip Medium Class PN 10 atau kelas 10kg/cm<sup>2</sup> yang memenuhi standar ISO 4065, ISO 4427 dan atau DIN 8075. Diameter dan panjang pipa yang dibutuhkan harus sesuai ketentuan dalam gambar Kerja.

#### b. Sambungan Pipa

Sambungan-sambungan pipa seperti socket, elbow, reducer, knee, nipple, tee dan sebagainya, harus terbuat dari bahan Gip Medium Class yang sesuai untuk

pipa Gip kelas 10kg/cm<sup>2</sup>, serta berasal dari merek yang sama dengan merek pipa.

c. Sistem Sambungan

Sistem sambungan terdiri dari compression fitting, butt-fussion welding, electro function atau sesuai petunjuk dari pabrik pembuat pipa PP. Sistem sambungan yang dipilih harus disetujui Pengawas Lapangan/Manajemen Konstruksi.

Perlengkapan Pemipaan

a. Katup/Valve

Katup bertekanan kerja 125psi, dengan jenis katup dan diameter sesuai Gambar Kerja, harus dibuat dari bahan kuningan dan harus berasal dari merek yang dikenal seperti Toyo, Kitz atau setara. Katup harus memiliki tanda tekanan kerja, diameter dan arah aliran yang diterakan pada badan katup. Katup dengan diameter sampai dengan 65mm harus memiliki ulir untuk penyambungan dengan pipa, sedang katup dengan diameter lebih besar dari 65mm harus memiliki flens yang bersatu dengan badan katup.

b. Flensa

Flens harus memenuhi standar ANSI B 16.5 kelas 150 jenis raised face. Flens tipe slip-on harus memiliki diameter yang sesuai dengan pipa atau peralatan yang akan disambung.

c. Paking

Paking harus dari ANSI kelas 150, terbuat dari karet gulungan spiral tebal minimal 3mm. Diameter paking harus sesuai dengan diameter dan jenis flens yang akan digunakan. Jumlah pengadaan paking harus dilebihkan 10% dari jumlah yang seharusnya diadakan.

d. Baut, Mur untuk Flensa

Baut, mur lengkap dengan cincin per dan cincin pelat, harus terbuat dari baja hitam kelas 8.8., dengan sistem ulir metric, digunakan untuk pemasangan flens. Diameter dan panjang baut harus sesuai dengan dimensi flens. Sisa ulir setelah pemasangan minimal 3 (tiga) ulir. Jumlah pengadaan baut dan mur dilebihkan 10% dari jumlah yang seharusnya diadakan.

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.004.01
<p>Pipa PVC dan Sambungan</p> <p>a. Pipa</p> <p>Pipa air buangan harus dari pipa PVC standar SNI 06-0084-1987 dengan kelas tekanan kerja 8kg/cm<sup>2</sup>. Pipa harus dari jenis sambungan solvent cement. Diameter dan panjang pipa yang dibutuhkan harus sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja.</p> <p>b. Pipa Sambungan Pipa</p> <p>Sambungan-sambungan pipa dengan jenis sambungan solven cement seperti elbow, reducer, knee, tee dan sebagainya, harus terbuat dari bahan dan kelas yang sama dengan pipa PVC dan memenuhi standar SNI 06-0135-1989, dari merek yang sama dengan merek pipa yang disetujui digunakan.</p> <p>c. Perekat</p> <p>Perekat untuk penyambungan pipa PVC harus dari merek yang direkomendasikan oleh pabrik pembuat pipa PVC.</p> <p>4. Menjaga Keamanan Bahan Pipa Sanitasi</p> <p>Tukang plambing perlu melakukan penjagaan dengan baik serta terus menerus selama berlangsungnya pekerjaan atas Semua bahan, peralatan, mesin dan alat-alat kerja yang disimpan di tempat kerja (gudang lapangan). Kehilangan yang diakibatkan oleh kelalaian penjagaan atas barang-barang tersebut diatas, menjadi tanggung jawab pengawas.</p> <p>Pada setiap selesai pekerjaan, perkakas yang telah digunakan harus disimpan dengan baik ditempatnya yang aman sehingga perkakas terawat dengan baik dan mudah untuk memperolehnya/menggunakannya kembali. Perkakas disimpan di tempat penyimpanan perkakas/gudang peralatan sesuai dengan jenisnya. Berikut tata cara menyimpan perkakas:</p> <p>a. Perkakas tangan jenis tank, obeng, kunci pas/inggris, gergaji besi dll disimpan dalam kotak perkakas yang telah diberikan label brisikan jenis dan ukuran perkakas kemudian disusun di rak perkakas dimana kotak yang paling berat harus diletakkan dipaling bawah.</p> <p>b. Perkakas jenis sney disimpan dikotaknya masing-masing sesuai ukurannya dan kemudian disusun didalam rak perkakas.</p>	
<p>Judul Modul: Memasang Perlengkapan Sanitasi Buku Informasi</p> <p>Versi : 2018</p>	<p>Halaman: 12 dari 179</p>

- c. Perkakas mesin disimpan kembali kedalam dus pembungkusnya masing-masing dan disusun/ditumpuk pada rak perkakas.
- d. Perkakas jenis mesin besar seperti mesin gen-set karena sangat berat maka diletakkan dilantai dengan diberi alas balok kayu untuk mencegah kontak langsung dengan lantai yang lembab sehingga terhindar dari karat.

5. Menyampaikan laporan ke atasan

Setelah pekerjaan selesai kemudian melaporkan kemajuan hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan kepada pimpinan proyek dalam bentuk laporan. Laporan dapat diberikan setiap hari (laporan harian) dan setiap minggu (laporan mingguan). Laporan berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya yang memberikan gambaran mengenai:

- a. Kegiatan fisik
- b. Catatan dan perintah atasan yang disampaikan secara lisan maupun secara tertulis
- c. Keadaan cuaca
- d. Pekerjaan tambah/kurang
- e. Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian diserahkan kepada atasan untuk diketahui

Laporan hasil pemeriksaan yang harus diberikan oleh tukang plambing mengenai hal-hal sebagai berikut:

- a. Hasil pengetesan semua persyaratan operasi instalasi
- b. Hasil pengetesan peralatan
- c. Daftar peralatan dan bahan di lapangan yang digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan termasuk peralatan yang sudah dipindahkan dari lapangan
- d. Jumlah volume pekerjaan yang merupakan bagian pekerjaan tetap harus diuraikan sesuai dengan item yang tercantum didalam kontrak

Memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan.

Contoh laporan harian hasil pelaksanaan pekerjaan:

**Laporan Harian Pelaksanaan Pekerjaan Plambing**

Tanggal : 21 / 04 / 2010  
Lokasi Pekerjaan : Gedung Asrama UPI

A. Pekerjaan Pipa Air Bersih  $\varnothing$  1/2 in

Nama Pekerjaan	Jumlah Pekerjaan	Telah Dilaksanakan	Keterangan
1. Pemasangan pipa	21 m	21 m	lengkap
2. Pemasangan Sambungan			
a. Tee	12 bh	12 bh	lengkap
b. Elbow	10 bh	10 bh	lengkap
c. Reducer	3 bh	3 bh	lengkap
c. Cap	5 bh	5 bh	lengkap
2. Pemasangan Keran	5 bh	5 bh	lengkap
2. Pemasangan Katup	5 bh	5 bh	lengkap

B. Pekerjaan Pipa Air Bersih  $\varnothing$  3/4 in

Nama Pekerjaan	Jumlah Pekerjaan	Telah Dilaksanakan	Keterangan
1. Pemasangan pipa	30 m	25 m	kurang 5 m
2. Pemasangan Sambungan			
a. Tee	15 bh	10 bh	kurang 5 bh
b. Elbow	20 bh	12 bh	kurang 8 bh
c. Reducer	-	-	
c. Cap	12 bh	5 bh	kurang 7 bh
2. Pemasangan Keran	10 bh	10 bh	lengkap
2. Pemasangan Katup	7 bh	7 bh	lengkap

Kepala Pelaksana Pekerjaan Plambing

(Junaidy)

Gambar 2.4 Contoh tabel Laporan Harian pekerjaan plambing

**B. Keterampilan yang diperlukan dalam Menyiapkan Bahan Pipa Sanitasi**

1. Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) sesuai dengan prosedur K3
2. Mengidentifikasi daftar bahan sesuai dengan prosedur
3. Mengumpulkan bahan pipa sanitasi sesuai dengan instruksi kerja
4. Melaksanakan penjagaan keamanan terhadap bahan pipa sanitasi sesuai dengan instruksi kerja
5. Menyampaikan laporan ke atasan sesuai dengan prosedur

**C. Sikap kerja dalam Menyiapkan Bahan Pipa Sanitasi**

Rapi, bersih, cermat, teliti, disiplin dan bertanggung jawab

### **BAB III MELETAKKAN PIPA SANITASI**

#### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Meletakkan Pipa Sanitasi**

Yang dimaksud dengan sanitasi dalam Buku Informasi ini adalah sanitary atau saniter.

##### **1. Mengidentifikasi Gambar Konstruksi**

Untuk melaksanakan pekerjaan pemasangan pipa air kotor diperlukan gambar konstruksi yang dikeluarkan oleh kepala proyek. Gambar konstruksi diperlukan untuk mengetahui jenis-jenis pelaksanaan pekerjaan yang akan dilakukan, sehingga dapat mempersiapkan peralatan dan bahan yang diperlukan serta dapat memprediksi lama waktu pelaksanaan pekerjaan.

Sebelum mulai dengan suatu pekerjaan, biasanya pada perintah kerja juga dilengkapi dengan sebuah gambar. Gambar ini menyatakan bahan-bahan apa yang harus dikumpulkan dengan ukurannya yang diperlukan untuk melaksanakan perintah kerja tersebut. Oleh karena pelaksanaan sebenarnya, disebabkan oleh situasi setempat, dapat menyimpang dari instruksi yang diberikan maka seringkali sketsa pipa saluran dibuat setelah pekerjaan itu berakhir.

Simbol pipa saluran dan jenis garis Yang dimaksudkan dengan "membaca gambar" adalah bahwa Anda dapat mengenali keadaan yang nyata pada sebuah gambar yang menggambarkan sebuah pipa saluran atau bagian dari pipa saluran. Kalau setiap bagian dari pipa saluran itu harus digambar persis seperti keadaannya yang nyata, maka hal itu akan sangat menyulitkan. Ukuran dari bagian pipa saluran juga tidak pas dikertas gambar ukuran biasa. Oleh sebab itu, perusahaan-perusahaan distribusi gas dan air minum membuat suatu perjanjian mengenai bagaimana semestinya jenis pipa saluran dan bagian-bagian pipa harus digambarkan. Mereka bersepakat untuk menggunakan simbol bagi pipa-pipa saluran dan perlengkapan. Simbol-simbol itu dikumpulkan dalam Bundel 4-NEN1. Nama bundel itu adalah: "Norma-norma untuk pipa saluran gas dan air". Bundel itu terdiri dari sejumlah lembaran norma-norma. Di bawah ini fotokopi dari beberapa data mengenai lembar norma.

Simbol untuk dipakai dalam peta pengelolaan dan pengelolaan spesifik

Umum

Keterangan	Simbol
Pipa saluran yang sedang digunakan	
Pipa saluran yang sedang digunakan yang tempatnya tidak dapat diketahui dengan keakuratan norma/cara biasa.	
Pipa yang dinyatakan rusak atau tidak dipakai lagi.	
Pipa saluran seperti yang tertera dalam keterangan gambar	
Letak ketinggian bagian atas pipa saluran menurut NAP (Normaal Amsterdam Peil)2 dalam m	
Lapisan tanah di atas pipa saluran, dalam mtr.	
tas pipa saluran menurut NAP dan Lapisan tanah di atas pipa saluran,dalam mtr.	
Mantel pipa atau tabung pipa yang tidak dipakai, dengan ukuran, nama bahan dan tahun pemasangannya	

Pipa

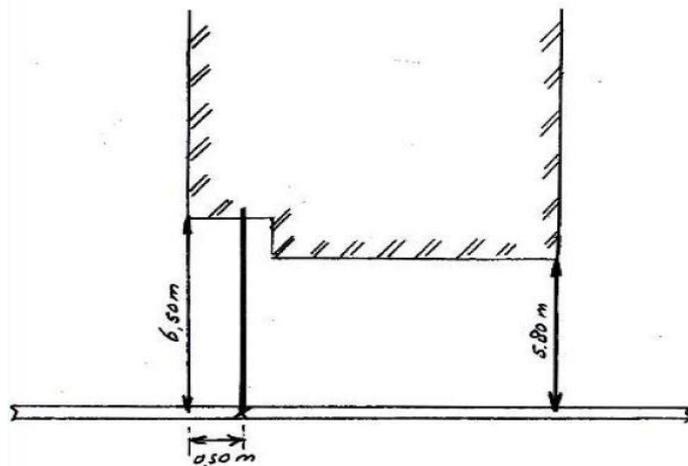
Pipa yang diketahui garis tengah dan tebal dinding dalam mm, nama bahan dan jika dikehendaki tahun pemasangannya	
Peralihan ke bahan yang lain.	
Alat reduksi pada garis tengah pipa distribusi. (basis dari tanda panah berada pada bagian pipa yang besar).	
Alat penutup/katup	
Sambungan flensa	
Sambungan soket	
Soket geser/sorong	
Kopling fleksibel	
Onderdil ekspansi sorong	
Pipa saluran air	
Pipa bilas	

Gambar Jenis-jenis gambar dapat dibedakan sebagai berikut:

a. Sketsa buatan tangan

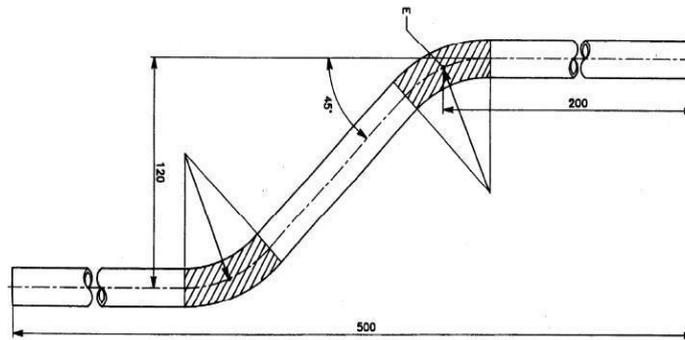
- b. Gambar kerja
- c. Gambar pipa saluran
- d. Proyeksi miring
- e. Proyeksi isometrik
- f. Gambar teknik mesin

Sketsa tangan biasanya dibuat apabila sebagian dari sistem pipa distribusi harus diganti. Pada tempat, di mana bagian yang harus diganti itu berada, gambar situasi tersebut dibuat dengan tangan. Pada gambar tangan itu terlihat: letak pipa distribusi itu, ukuran, jenis bahan dan sambungannya. Untuk dapat menunjukkan jalannya pipa saluran itu ke seluruh arah, sering kali diperlukan untuk membuat sketsa isometrik.



Gambar 3.1 Sketsa tangan

Gambar kerja Sebuah gambar kerja hanya memuat data-data yang diperlukan untuk membuat sebuah onderdil dari sistem perpipaan. Gambar kerja biasanya dibuat sesuai dengan ukuran yang asli, sehingga bagian pipa itu bisa diletakkan di atas gambar kerja tersebut untuk mengontrol apakah misal saja lengkungan yang membengkok itu dibuat dengan tepat.

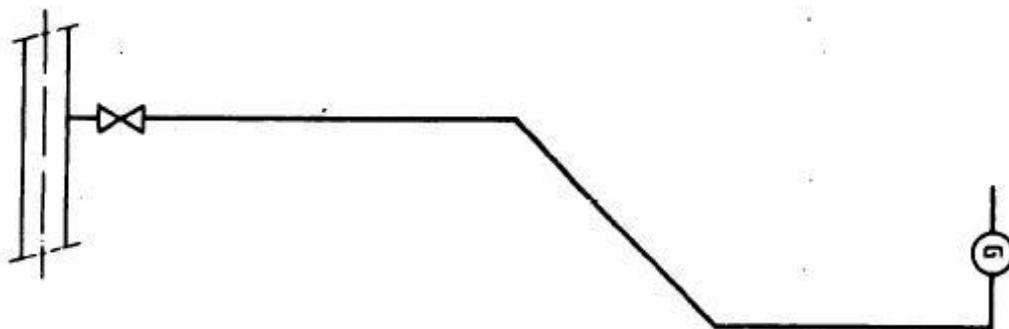


Gambar 3.2 Gambar kerja

Gambar pipa saluran Sebuah gambar pipa leding memuat semua data-data yang diperlukan agar pelaksanaan pemasangan pipa leding itu dapat dilakukan oleh petugas lain. Gambar pipa leding dibuat dalam ruang gambar dari suatu perusahaan.

Gambar pipa leding digunakan untuk:

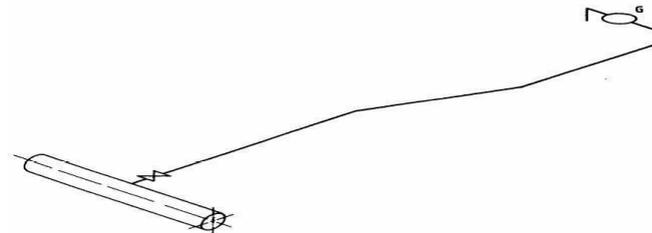
- Memilih dan memesan bahan-bahan yang dibutuhkan untuk membuat pipa tersebut
- Menggali parit untuk meletakkan pipa leding
- Untuk dapat memasang perlengkapan pipa leding itu seperti: pencabangan, penutupan, pelengkungan pada tempatnya yang tepat. Hal ini sangatlah penting karena bangunan-bangunan di tempat itu biasanya belum didirikan pada waktu pipa leding utama tersebut dipasang.



Gambar 3.3 Gambar pipa saluran

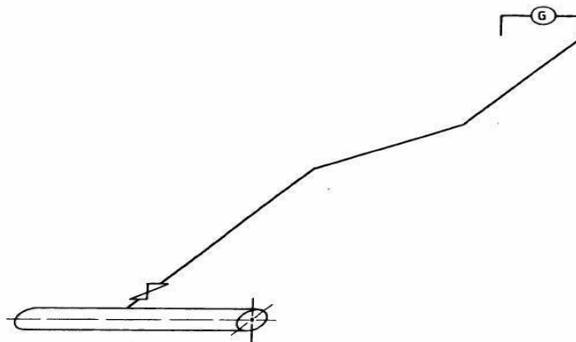
Proyeksi miring Pada proyeksi miring dan proyeksi isometrik, di atas kertas terlihat sebagian pipa saluran yang banyak berubah arah. Hal ini bisa merupakan pipa pelayanan atau pipa sambungan, tetapi juga bisa hanya sebagian dari pipa itu. Pada proyeksi miring pipa horisontal (pipa yang arahnya dari kiri kekanan)

digambarkan seperti itu juga. Pipa vertikal (pipa yang arahnya dari atas ke bawah atau dari bawah ke atas) juga digambarkan seperti itu dalam gambar. Pipa yang mengarah ke kita, digambarkan dari kiri bawah ke kanan atas atau dari kanan atas ke kiri bawah. Hal ini dilakukan dengan sudut 45 derajat

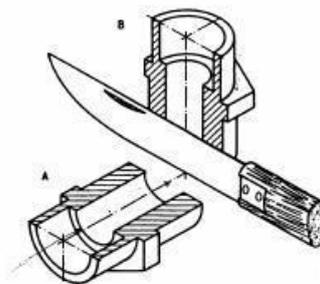


Gambar 3.4 Proyeksi miring

Proyeksi isometrik Cara menggambar pada proyeksi isometrik sama dengan cara menggambar pada proyeksi miring, dengan pengecualian pada garis-garis yang arahnya dari kanan ke kiri dan dari kiri ke kanan. Garis-garis tersebut pada proyeksi isometrik digambarkan dari kanan bawah ke kiri atas atau dari kiri atas ke kanan bawah (lihat untuk penjelasan lebih lanjut ke dalam buku panduan menggambar teknik bidang ini).



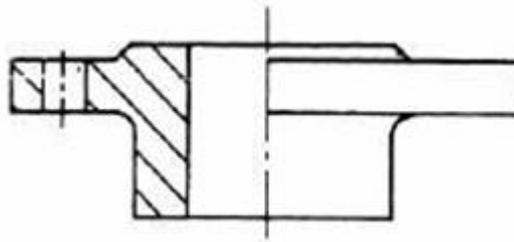
Gambar 3.5 Proyeksi isometrik



Gambar 3.6 Potong tengah

Cara penggambaran seperti itu disebut belah/potong tengah. Untuk menunjukkan di bagian mana material itu dibelah, maka bidang yang dibelah itu diberi garis-garis arsir. Garis-garis arsir itu merupakan garis-garis tipis lurus dengan sudut  $45^\circ$ . Pada gambar potong tengah, baut-baut dan poros-poros tidak digambarkan pada penampang. Pada gambar potong tengah dari suatu benda yang terdiri dari berbagai onderdil, pemisahan di antara bagian-bagian itu diperlihatkan dengan arah garis-arsir yang dibuat berbeda-beda.

Pada penampang sebuah sambungan untuk pipa PVC, terlihat jelas pinggiran penahan (*buffer edge*) yang menentukan kedalaman tancapan dari sebuah sambungan. Juga dalam gambar itu bisa dikenali lagi cincin penutup (*rubber ring*) yang telah ditetapkan untuk meng-atur penutupan itu. Untuk mengirit ruang kertas dan waktu, seringkali gambar-gambar bagian sisi luar dan dalam dari sebuah kelengkapan bantu dikombinasikan. Sebuah gambar yang memperlihatkan benda dengan cara ini disebut *separuh wujud/separuh potong tengah*.



Gambar 3.7 Separuh wujud/separuh potong tengah

Pada gambar di atas ada catatan mengenai ukuran yang menjadi ciri untuk sambungan tersebut:

- a. Ukuran bagian luar
- b. Tebal dinding
- c. Ukuran bagian dalam
- d. Kedalaman tancapan
- e. Ukuran cincin karet

Ukuran-ukuran ini selalu dalam milimeter dan mempunyai toleransi plus minus 0,5 mm. Artinya, apabila sebuah ukuran me-nunjuk 50 mm, maka ukuran ini tidak boleh lebih besar dari 50,5 mm dan tidak boleh lebih kecil dari 49,5 mm. Tebal

garis di sebuah gambar dinormalisa-sikan. Artinya, telah ada kesepakatan yang dibuat mengenai tebal garis yang menyatakan berbagai jenis fungsi garis. Garis wujud adalah garis-garis yang memperlihatkan wujud benda yang digambar. Garis-garis itu membatasi wujud benda itu. Garis wujud digambarkan dengan garis tebal.

Garis pusat adalah garis-garis yang menunjukkan bagian tengah dari suatu benda. Garis pusat dipakai apabila kedua sisi benda itu mempunyai bentuk yang sama. Garis pusat digambarkan dengan garis putus-putus/titik-titik dan tipis. Garis bantu adalah garis-garis yang tidak termasuk dalam benda yang digambarkan. Tetapi garis-garis itu menolong untuk lebih jelas memperlihatkan atau lebih gampang menggambarkan sebagian dari benda itu. Garis-garis bantu digambarkan dengan garis tipis.

Ditarik dari satu titik pada sebuah benda dan garis itu memperlihatkan batas-batas dari suatu garis skala. Apabila garis skala dibuat didalam gambar benda itu sendiri, maka gambar itu akan menjadi kurang jelas. Garis skala tarik digambarkan dengan garis tipis. Untuk memberlakukan toleransi dari setiap bagian onderdil pembantu, ukuran-ukuran itu diterapkan sedemikian rupa dan tidak dijumlahkan. Lihat untuk penjelasan lebih lanjut buku panduan gambar teknik. Ukuran kertas Dengan sendirinya sebuah gambar tidak dibuat sebesar ukuran yang asli. Untuk penggambaran pada kertas dipakai ukuran kertas sebagai berikut:

Tabel 3.1 Ukuran kertas

Format kertas	Lebar (mm)	Panjang (mm)
A0	841	1189
A1	594	841
A2	420	594
A3	297	420
A4	210	297

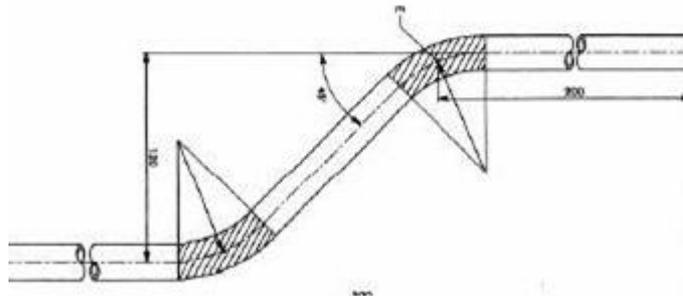
Skala selalu diperlihatkan dalam bentuk perbandingan, misal saja 1:100 (baca: satu banding 100). Yang dimaksudkan dengan hal itu adalah seperti berikut: satu cm (atau mm) pada gambar adalah sama dengan 100 cm (atau mm) dalam

kenyataan. Ada tiga kemungkinan untuk melukiskan sebuah benda dalam suatu gambar:

- Sesuai ukuran yang asli: ukuran-ukuran pada kertas gambar sama dengan ukuran sebetulnya
- Skala diperkecil: ukuran-ukuran pada kertas gambar lebih kecil dari ukuran sebetulnya
- Skala diperbesar: ukuran-ukuran pada kertas gambar lebih besar dari ukuran sebetulnya

Pengukuran pada penggarapan pipa Salah satu penggarapan yang dilakukan untuk pipa dari bahan sintetis adalah pelengkungan. Pelengkungan pipa itu diperlukan apabila di dalam pipa itu ada perubahan arah yang perlu dilakukan. Di dalam gambar kerja lengkungan-lengkungan yang dibengkokkan harus dapat dikenali kembali.

Garis pusat Pada pembuatan gambar kerja, pertama-tama di atas kertas harus ditarik sebuah garis pusat. Garis itu merupakan garis putus-putus atau garis titik-titik. Pada ke dua belah dari garis pusat itu ditarik sebuah garis penuh dengan jarak sepanjang separuh garis tengah dari sisi bagian luar pipa yang akan dipakai.



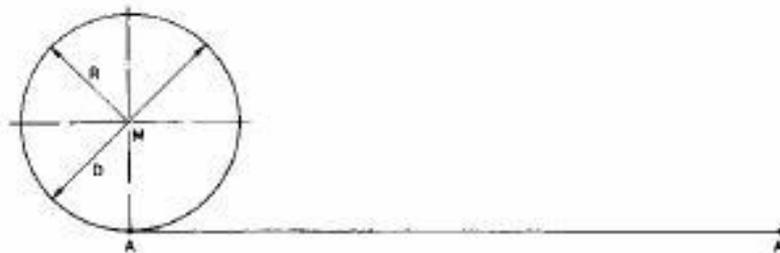
Gambar 3.8 Perencanaan gambar kerja

Apabila pada pipa sintetis ada dua lengkungan yang harus dibengkokkan, maka penting untuk diketahui bagaimana ukuran itu diperlihatkan pada gambar. Jika ukuran itu ditentukan dari pusat satu lengkung ke lengkung yang lain, maka ukuran itu disebut ukuran pusat ke pusat. Dengan cara yang sama juga bisa diperlihatkan sisi bagian luar pipa; ini yang disebut ukuran luar/luar. Ukuran dalam/luar adalah sama dengan ukuran pusat ke pusat.

Radius pembengkokan sering diperlihatkan dalam gambar. Radius pembengkokan adalah jarak dari titik pusat sebuah lingkaran bayangan sampai ke garis pusat suatu lengkungan. Garis pusat ini sebagian jatuh bersamaan dengan garis keliling lingkaran itu. Untuk mencegah agar pipa itu pada waktu dibengkokkan menjadi tidak bulat lagi, kadang-kadang diperlihatkan radius pembengkokkan yang minimal. Ketidak bundaran suatu pipa mengurangi kapasitas transportasi dan menambah besar kemungkinan terjadinya penyumbatan dan kerugian tekanan secara ekstra. Seringkali radius pembengkokkan itu dinyatakan oleh suatu perkalian dengan garis tengah dari luar pipa yang dibengkokkan itu.

Lingkaran pipa saluran untuk pengangkutan gas atau air selalu berbentuk bulat. Bentuk bulat ini memberikan suatu kesatuan besar yang dapat dipakai dalam penyambungan (sebuah sambungan ulir sekrup tentu saja tidak dapat dipakai sama sekali untuk bentuk pipa yang lain). Sebuah pipa saluran selalu mempunyai ukuran tebal dinding yang tertentu. Oleh karena tebal dinding ini, maka pada penampang belahan pipa itu dibedakan garis tengah sisi luar dan garis tengah sisi dalam. Simbol untuk garis tengah adalah  $\emptyset$ . Kedua penampang ini berbentuk lingkaran. Sebuah lingkaran adalah bagan geometris pada permukaan yang datar.

Lingkaran itu dibatasi oleh garis yang melengkung, di mana jarak dari garis ini sampai ke sebuah titik (titik pusat) dimanapun sama panjang. Garis lengkung ini disebut garis keliling. Jarak antara titik pusat sampai ke garis keliling adalah jari-jari (radius) lingkaran itu.



Keterangan:

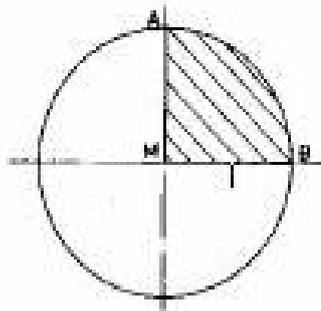
R = radius

D = diameter

M = titik pusat

Sebuah garis lurus yang ditarik dari garis keliling melalui titik pusat diteruskan ke garis keliling yang berhadapan disebut garis tengah (diameter). Jadi garis tengah itu sama dengan dua kali jari-jari. Jari-jari (radius) dikenali dengan huruf  $r$ , garis tengah (diameter) dengan huruf  $d$ , dan keliling dengan huruf  $k$ . Keliling sudah sejak jaman Yunani kuno orang menemukan bagaimana menghitung keliling suatu lingkaran. Pada waktu itu orang menggunakan seutas tali yang panjangnya persis sama dengan keliling lingkaran dari suatu benda bulat. Sesudah itu orang juga mengambil ukuran garis tengah benda bulat tersebut. Lalu dibagikan panjang garis keliling itu dengan panjang garis tengah tersebut dan ditemukan bahwa bilangan yang dihasilkan selalu sama walaupun ukuran benda bulat berbeda-beda. Hasil pembagian itu tidak pernah bulat. Oleh sebab itu orang menamakan bilangan itu tak terbagi dan memberikan tanda dengan huruf Yunani  $\pi$  (pi). Dalam penghitungan kita bilangan  $\pi$  cukup jelas didefinisikan, yaitu: 3,14. Oleh karena keliling suatu lingkaran jika dibagi dengan garis tengah adalah 3,14 maka keliling lingkaran adalah 3,14 kali garis tengah ( $\pi \times d$ ) derajat.

Apabila keliling dari suatu lingkaran dibagi menjadi 360 potong, maka salah satu dari potongan itu adalah satu derajat (diperlihatkan dengan  $1^\circ$ ). Dengan derajat itu dengan garis tengah, maka muncullah satu sudut yang juga dinamakan  $1^\circ$ . Seperempat dari keliling sebuah lingkaran adalah sudut  $90^\circ$  ( $360/4 = 90$ ).



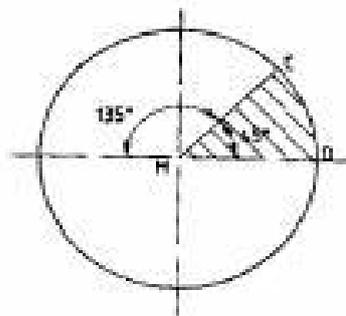
Gambar 3.9 Sisi-sisi dari sudut saling bertolak siku-siku

Panjang bengkokan Apabila jumlah total keliling lingkaran dapat dihitung, maka panjang yang diperlukan untuk membengkokkan suatu lengkung siku-siku/tegak lurus dapat pula dihitung. Panjang bengkokan sebuah lengkung disebut juga panjang kerja working length dari lengkung, Panjang kerja sebuah lengkung

bisa ditentukan sebagai berikut: seluruh keliling dari lingkaran lengkung dibagi dengan jumlah derajat seluruh lingkaran, dikalikan dengan jumlah derajat dari sudut bengkokan. Contoh hitungan 1 Pada gambar terlihat bahwa pipa bahan sintetis itu mempunyai garis tengah sisi luar 50 mm. Radius lengkung  $90^\circ$  itu adalah sepuluh kali garis tengah sisi luar.

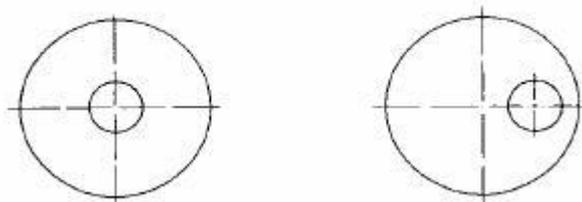
Berapa panjang kerja dari lengkungan itu? Pemecahan: Radius lengkung  $10 \times 50 = 500$  mm Garis tengah  $2 \times 500 = 1000$  mm Panjang kerja  $3,14 \times 1000 = 3140$  mm untuk seluruh lengkungan dan untuk seperempat lingkaran adalah  $3140 \times 90/360 = 785$  mm. Contoh hitungan 2 Sebuah pipa saluran dengan garis tengah sisi dalam 25 mm harus dibengkokkan  $30^\circ$  dengan radius lengkung  $4 \times d$ . Hitung dengan teliti panjang kerja itu sampai dua desimal. Pemecahan: Radius lengkung  $4 \times 25 = 100$  mm Garis tengah  $2 \times 100 = 200$  mm Panjang kerja  $3,14 \times 200 = 628$  mm untuk seluruh lengkungan dan  $628 \times 30/360 = 52,33$  mm untuk lengkungan  $30^\circ$ .

Ada perbedaan nama untuk sebuah lengkungan dalam ilmu pasti dan dalam praktek, dalam praktek, sebuah lengkungan  $45^\circ$  adalah lengkungan dari sebuah pipa saluran lurus yang membengkok  $45^\circ$ , Tetapi secara ilmu pasti lengkungan ini mempunyai sudut  $135^\circ$ . Perbedaan ini muncul karena dalam ilmu pasti, titik tolak berangkat dari titik pusat sebuah lingkaran, di mana kedua sisi sudut mencakup bagian lingkaran. Apabila nama dalam praktek itu ingin diganti dengan nama ilmu pasti, maka harus dilakukan pengurangan dengan  $180^\circ$  dikurangi dengan jumlah yang disebutkan dalam nama praktek tadi.



Gambar 3.10 Sebuah lengkungan  $45^\circ$  atau sebuah sudut  $135^\circ$

Sentris dan eksentris apabila pada sebuah penyambung pipa garis pusat dari bagian yang mempunyai garis tengah terbesar pada perpanjangan garis pusat dari bagian yang mempunyai garis tengah terkecil, maka penyambung pipa itu sentris. Kalau letak kedua garis tengah itu tidak pada perpanjangan satu sama lain melainkan sejajar, maka penyambung pipa itu, disebut eksentris. Andaikata pipa saluran itu ada dibawah tanah, maka yang dipakai biasanya adalah penyambung sentris. Hanya ketika pemasangan pipa pada dinding datar, akan tampak lebih rapi apabila bagian belakang dari pipa saluran dipasang dengan jarak yang sama ke dinding. Dalam hal ini dipakai penyambung eksentris.



Gambar 3.11 sentris dan eksentris

## 2. Menyeleksi Bahan Pipa Sanitasi

Setelah memperoleh surat perintah kerja dan gambar konstruksi dari kepala proyek, pelaksana pekerjaan plambing harus melakukan pengenalan terhadap bahan pipa air kotor yang akan dikerjakan sesuai dengan peta dan gambar konstruksi yang telah diterima. Berikut adalah jenis-jenis bahan pipa air kotor:

a. Pipa PVC: merupakan pipa yang terbuat dari campuran Poli Vinil Chlorida dan digunakan hanya untuk air dingin, pipa ini tersedia dalam bentuk batangan/lonjoran dengan panjang 4 m. Jenis fitting yang digunakan juga terbuat dari jenis bahan yang sama yaitu PVC dan penyambungannya mudah hanya dengan menggunakan perekat/lem khusus PVC.

Pipa PVC terbagi atas tiga jenis yaitu:

- 1) AW = paling tebal, biasanya dipakai untuk perairan yang memiliki tekanan (seperti pakai pompa)
- 2) D = tidak terlalu tebal, bisa untuk tekanan yang tidak terlalu besar atau bisa dipakai untuk buangan.
- 3) C = paling tipis, biasanya untuk buangan air, tidak bisa untuk tekanan

Kelebihan : Pengerjaan mudah, tidak korosi dan ringan.

Kekurangan : Tidak bisa untuk air panas, mudah pecah bila terkena benturan dan hanya digunakan untuk areal yang terlindung dari sinar matahari

b. Pipa beton: merupakan pipa yang terbuat dari beton digunakan hanya untuk air kotor. Pipa ini memiliki diameter mulai 30 cm hingga 2 m dan memiliki panjang antara 1 m hingga 2 m.

Kelebihan : tidak korosi dan tahan lama.

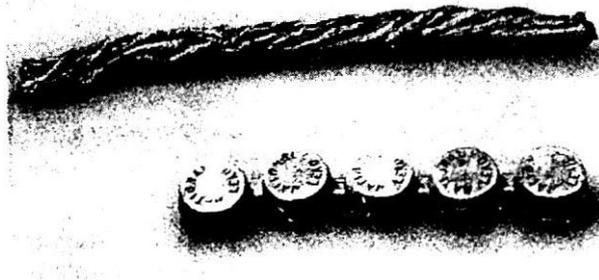
Kekurangan : mudah pecah bila terkena benturan dan memiliki bobot yang berat.

Terdapat dua jenis pipa besi tuang untuk air kotoran, yaitu pipa air kotoran bermoncong dan berujung gundul (*bell and spigot soil pipe*) serta pipa air kotoran tanpa moncong (*hubless = no-hub soil pipe*).

Penyambungan untuk pipa air kotoran bermoncong dan berujung gundul dilaksanakan dengan sambungan pakal (*caulked joints*), atau sambungan mekanis (*mechanical joints*) yang dibuat dengan paking karet neoprin yang dibentuk dan dicetak (*preformed, molded neoprene rubber compression gaskets*).

Pipa air kotoran tanpa moncong dan ujung gundul disambung dengan rakitan klem baja tanpa noda (*stainless steel clamp assembly*) disekeliling setubung perapat (*sealing sleeve*) dan karet neoprin (*neoprene rubber*).

Sambungan pakal untuk pipa air kotoran dibuat dengan timah hitam cair dan serat goni yang dipakal dengan besi pakal hingga sambungan benar rapat air.



Gambar 3.12 seberkas serat goni dan timah hitam batangan ½ kg

Serat goni sudah diolah sedemikian, sehingga rapat air dan tahan terhadap berbagai unsur yang terdapat pada air kotoran. Timah hitam dapat diperoleh dalam batangan ½ kg.

Timah hitam diletakkan di panci, dipanaskan di atas kompor LPG sampai timah itu mencair dan dituangkan dengan gayung timah. Timah hitam harus cukup panas, sehingga tidak menempel pada gayungnya, namun tidak sampai menjadi merah.

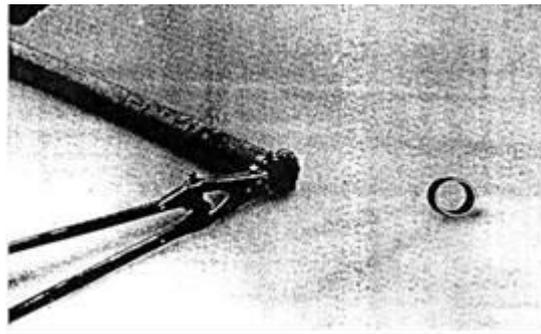
Panas yang berlebihan mengubah timah hitam cair menjadi kerak (slag). Penambahan timah hitam pada timah yang sedang panas dan mencair harus dilakukan dengan cermat dan hati-hati, karena timah hitam yang masih lembab dapat meledak bila dimasukkan ke dalam timah panas yang cair.

Untuk mencegah ledakan, timah hitam dihangatkan dulu di dekat kompor sebelum ditambahkan ke dalam panci timah hitam.

Tahapan yang diperlukan untuk membuat sambungan pada pipa air kotor dengan timah hitam dan serat goni adalah:

Pipa air kotor dipotong seperlunya dengan perkakas di bawah ini:

a. Pipa air kotor dipotong seperlunya



Gambar 3.13

pemotongan pipa besi tuang untuk air kotor dengan pemotongan jenis penjepit

b. Setelah pipa terpotong, bagian moncong (bell) dan ujung gundul (spigot) dibersihkan dengan lap sampai bersih dan kering. Bagian moncong yang basah atau lembab dapat terbelah bila timah hitam cair dituangkan ke dalamnya, karena air atau kelembaban yang terperangkap akan menjadi uap air dan menyebabkan ledakan kecil;

c. Penyambungan dilakukan dengan cermat terutama kelurusannya. Bagian ujung gundul harus masuk ke dalam dasar moncong, sehingga serat goni tidak terdorong masuk ke dalam pipa;

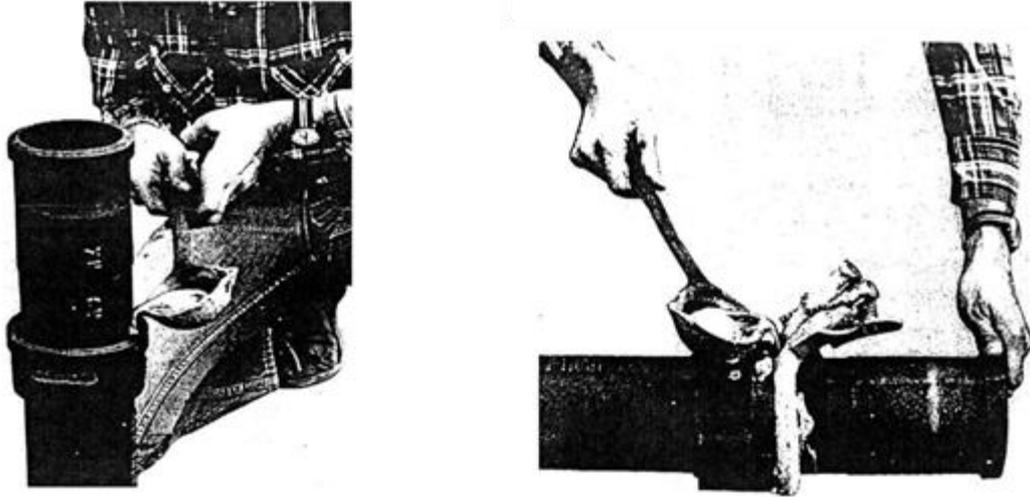
- d. Masukkan serat goni dan tekan ke dalam moncong pipa sedalam 1" dari puncak moncong dan tidak ada serat yang menonjol keluar. Serat yang lepas dipakal dengan besi pakal (ditekan dan dipukul dengan palu) ke dalam moncong;



Gambar 3.14

Cara memasukan serat goni ke moncong pipa (kiri) ; cara memadatkan serat goni ke moncong pipa (kanan)

- e. Tuangkan timah hitam cair ke dalam moncong pipa tegak sampai penuh dengan sekali tuang
- 1) Gunakan gayung yang cukup besar sehingga dengan sekali tuang, moncong sudah penuh;
  - 2) Pada penyambungan pipa datar, tali pengantar asbes dipasang di sekeliling pipa dan diklem erat pada bagian atas pipa, sehingga membentuk lubang masuk untuk timah hitam cair;
  - 3) Tali asbes harus didesak dengan palu pakal sampai rapat pada moncong, sehingga timah cair tidak meluap di antara moncong dengan tali asbes. Sejempit goni ditempatkan di bawah klem untuk menahan timah sampai ke puncak moncong;
  - 4) Timah cair kemudian dituangkan melalui lubang sampai penuh. Tali pengantar asbes dilepas setelah timah hitam cair membeku



Gambar 3.15

cara menuangkan timah hitam ke dalam moncong pipa tegak (kiri) ; cara menuangkan timah hitam ke dalam moncong pipa datar (kanan)

- f. Setelah timah hitam membeku, baik pada sambungan pipa tegak mau pun pipa datar, timah hitam ditekan pada empat titik di sekeliling moncong dengan palu pakal dan besi pemakal luar untuk menyelesaikan sambungan. Kelebihan timah hitam pada sambungan pipa datar dipotong dengan palu dan pahat;



Gambar 3.16

memotong kelebihan timah hitam pada sambungan pipa datar

- g. Sambungan pipa air kotor, baik pada posisi tegak mau pun datar, bagian tepi dalam sekeliling moncongnya dipakal dengan besi pemakal dalam. Besi pemakal

dalam itu digerakkan pelan di sekeliling sambungan dan dipukul dengan palu pemakal;



Gambar 3.17

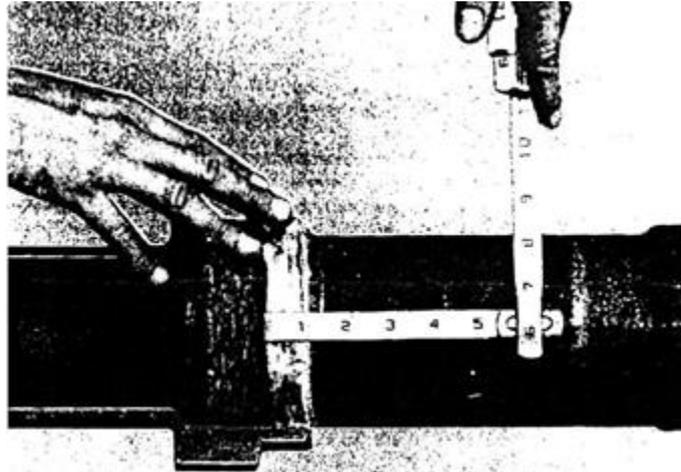
cara memakal bagian tepi dalam sambungan pipa air kotoran

h. Setelah bagian tepi dalam sekeliling moncong dipakal, bagian tepi luar juga dipakal dengan cara yang sama, namun dengan besi pemakal luar.



Gambar 3.18

cara memakal bagian tepi luar sambungan pipa air kotoran



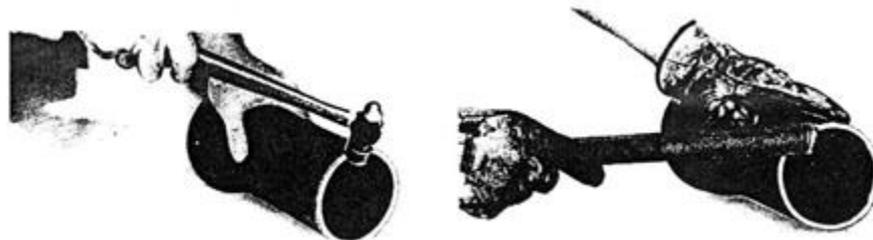
Gambar 3.19  
potongan melintang sambungan pipa air kotoran dengan tebal timah hitam 2 ½ cm

#### Sambungan Paking Kompresi

Paking kompresi dibuat dari bahan karet neoprin (*neoprene rubber*). Terdapat dua jenis paking, yaitu paking ringan (*service weight*) untuk pipa air kotuan ringan beserta fittingnya, dan paking ekstra berat (*extra heavy*) untuk pipa air kotoran ekstra berat beserta fittingnya. Kedua jenis paking itu tidak dapat ditukar-pakaikan.

Sambungan paking kompresi untuk pipa air kotoran dibuat sebagai berikut:

- Bersihkan bagian moncong dan ujung gundul terhadap berbagai kotoran, lumpur, kerikil atau kotoran lain;
- Tepi tajam (*sharp edge*) dari pipa yang baru dipotong harus dibuang, karena akan menempel pada paking. Penyambungan pipa akan sulit, walau pun tepi tajam tidak merusak paking. Tepi tajam dapat dibuang dengan palu atau kikir, sehingga bagian luar tepi tajam itu agak membulat.



Gambar 3.20 cara membulatkan tepi tajam dengan palu (kiri) dan kikir (kanan)

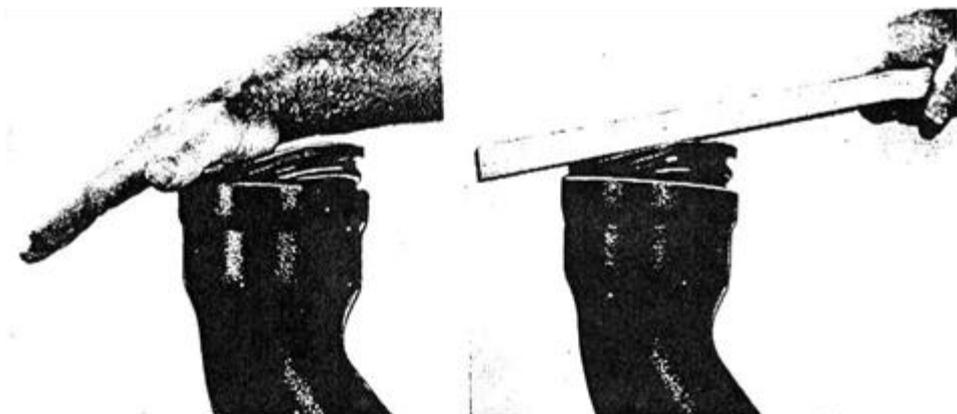
c. Masukkan paking ke dalam moncong yang telah dibersihkan. Ada dua cara memasukkan paking ke dalam moncong pipa, yakni:

- 1) Cara paking terlipat (*folded gasket method*); bagian bawah paking dipegang dengan ibu jari arah ke atas, kemudian paking dilipat dengan ibu jari ke atas hingga bagian dalamnya tampak keluar; masukkan paking ke dalam moncong sehingga cincin paking masuk ke dalam alur moncong; lepaskan paking sampai lipatan terbuka di dalam moncong. Cara ini hanya dipakai untuk memasang gasket yang relatif kecil, karena sulit dimasukkan ke dalam moncong.



Gambar 3.21 cara melipat paking karet kompresi (kiri) dan cara memasukkan paking kompresi karet terlipat (kanan)

- 2) Cara paking dipukul (*bumping gasket method*); paking dipukul dengan tangan atau papan. Cara memasukkan paking ke dalam fitting adalah dengan memukulkan fitting yang sudah diisi paking pada papan atau lantai.



Gambar 3.22 cara memukul paking karet kompresi ke dalam moncong

d. Sekeliling paking harus diberi pelumas tipis, merata dan jangan berlebihan karena bagian ujung gundul tidak memerlukan pelumas



Gambar 3.21 Contoh pelumas (kiri)  
Cara melumasi paking karet (kanan)

- e. Ujung gundul didorong masuk ke dalam moncong melalui paking tersebut sampai terasa betul menempel.



Gambar 3.22 tahapan pekerjaan

- f. Memasang fitting dilakukan dengan cara menekan sebagian ujung gundul melewati perapat pertama paking, kemudian di pukul dengan pemukul timah

hitam. Pukulan harus keras, pemukul timah akan bengkok, namun fitting tidak rusak. Penggunaan perkakas jenis lain harus mengikuti petunjuk dari pabriknya.



Gambar 3.23 Cara memukul fitting dengan pemukul timah hitam pada punuknya (kiri)  
Cara memukul fitting dengan pemukul timah hitam pada moncongnya (kanan)

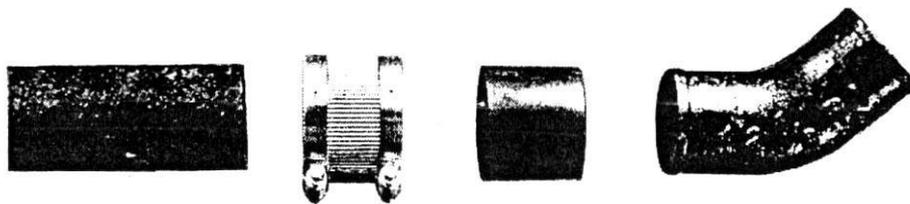


Gambar 3.24 Cara memasang fitting dengan perkakas rantai dan paking kompresi karet (kiri)  
Potongan memanjang sambungan paking kompresi karet yang benar, lurus pada satu garis sumbu pipa (kanan)

### Sambungan Pipa Air Kotoran Tanpa Moncong

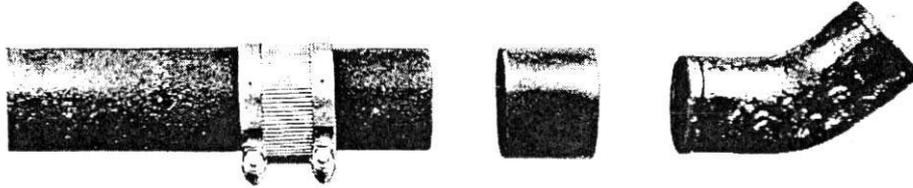
Cara penyambungan pipa air kotoran tanpa moncong (no hub soil pipe joint) dilakukan sebagai berikut:

- Lepaskan setubung neoprin (neoprene sleeve) dari rakitan klem tanpa noda (*stainless steel clamp*)



Gambar 3.25 Rakitan sambungan pipa tanpa moncong untuk pipa air kotoran yang dibuka

b. Geserkan rakitan klem tanpa noda pada pipa



Gambar 3.26 r Rakitan klem yang di geser pada pipa

c. Masukkan ujung gundul pipa atau fitting ke dalam selubung neoprin sampai menempel pada cincin pemisah di dalam paking.



Gambar 3.27 s Ujung gundul yang sudah di masukkan ke dalam selubung neoprin

d. Geserkan rakitan klem tanpa noda sampai menutup selubung neoprin dan eratkan sekrup yang terdapat pada klem itu kunci yang sesuai



Gambar 3.28 t Sekrup klem yang di eratkan

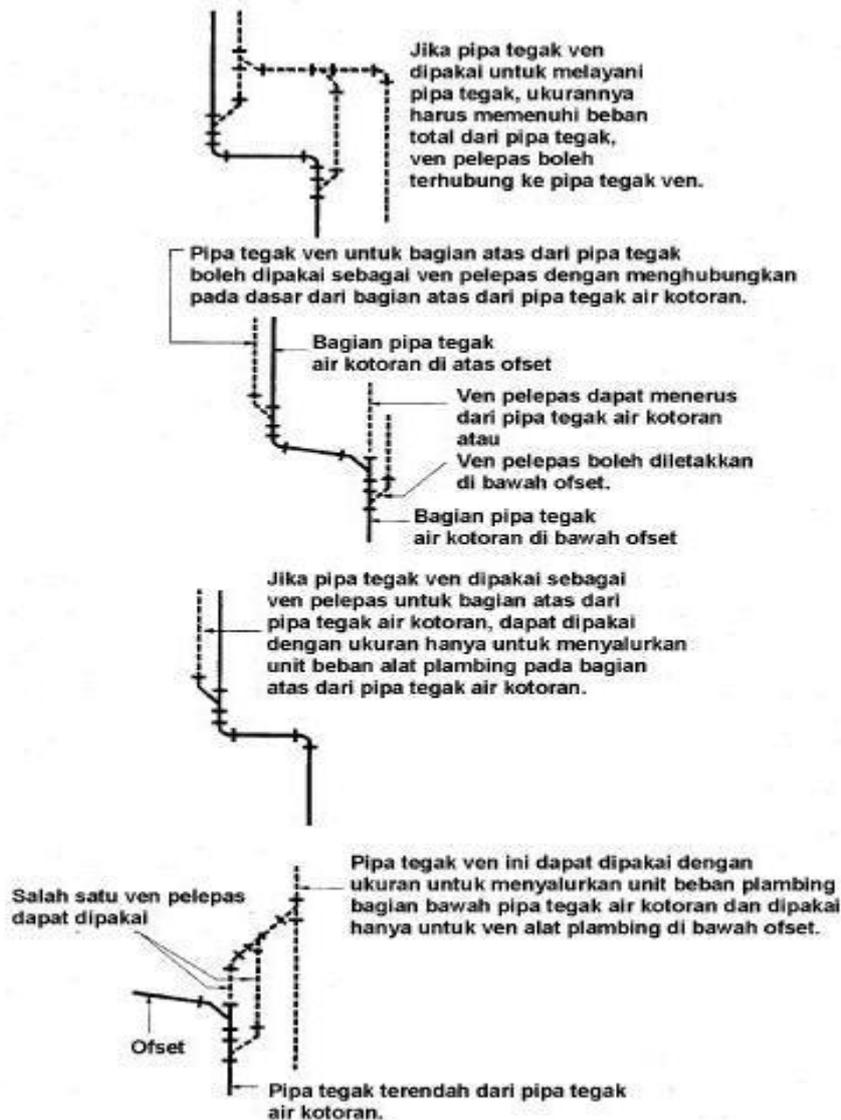
### 3. Melakukan Pemasangan Pipa Sanitasi

Dalam pemasangan pipa air kotor hal-hal yang harus diperhatikan yaitu;

- Membaca gambar kerja pekerjaan plambing
- Mencocokkan lokasi pekerjaan berdasarkan gambar kerja.
- Mencocokkan jenis alat dan bahan berdasarkan gambar kerja.
- Kemudian melakukan pemasangan pipa air kotor sesuai standar kerja.

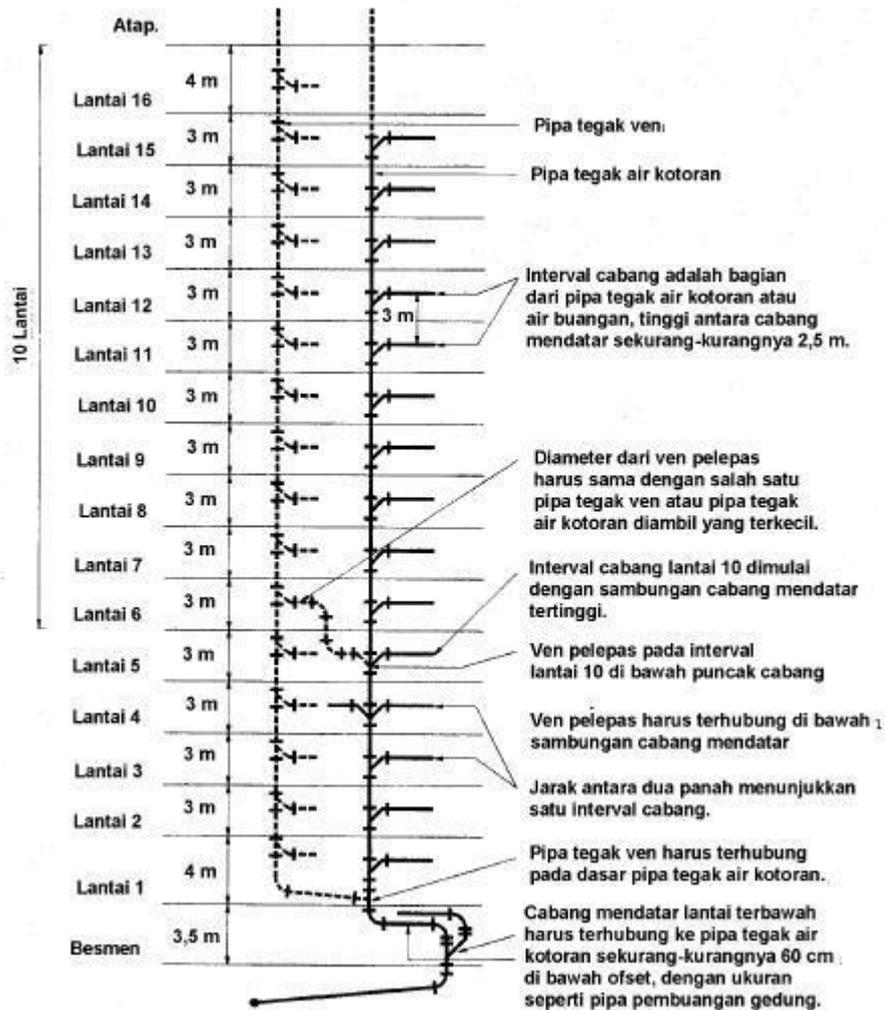
Bila ada ofset tegak lebih dari 3 meter antara dua bagian datar saluran pembuangan gedung, maka pada puncak ofset harus dipasang ven pelepas. Ukuran ven tersebut harus sekurang-kurangnya setengah ukuran saluran pembuangan gedung pada ofset. Bila saluran pembuangan gedung dilengkapi dengan perangkat gedung, maka pada dasar ofset tegak harus juga dipasang ven pelepas pada jarak kurang dari 1 meter dari ofset tegak ini. Ukuran ven pelepas yang dipasang pada dasar ofset harus ditentukan sebagai pipa tegak ven dengan ketentuan bahwa bagian tegak saluran pembuangan gedung dianggap sebagai pipa tegak air kotor atau air buangan dan ven pelepas tersebut harus dihubungkan sebagai cabang ven pelepas di atasnya pada ketinggian yang cukup, sehingga ven pelepas tidak dapat bekerja sebagai pipa air kotor atau air buangan bila terjadi penyumbatan pada ofset tegak tersebut.

Pipa tegak air kotor atau air buangan yang melayani lebih dari 10 tingkat harus dilengkapi dengan ven penghubung pada tiap lantai, dihitung dari lantai teratas. Ujung bawah ven penghubung tersebut, harus dihubungkan pada pipa tegak air kotor atau air buangan melalui cabang Y yang ditempatkan di bawah cabang saluran pembuangan datar yang melayani alat plambing pada lantai yang bersangkutan dan ujung atas ven pelepas penghubung tersebut dihubungkan pada pipa tegak ven melalui T atau Y terbalik, sekurang-kurangnya 1 meter di atas taraf lantai.



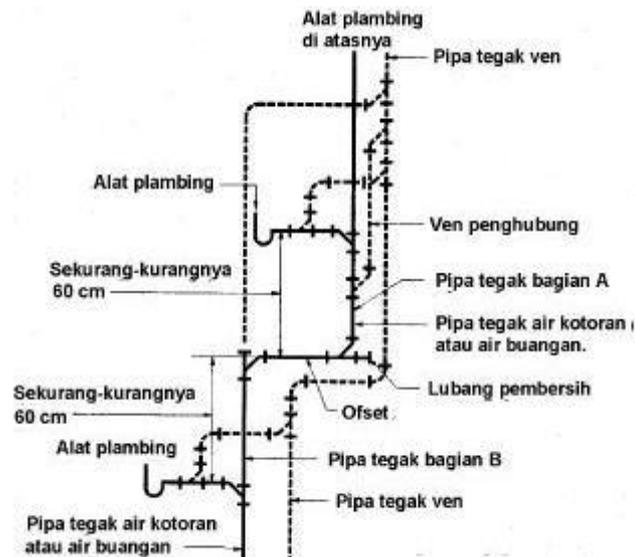
Gambar 3.29 Offset tegak pada saluran pembuangan gedung

Offset pipa tegak air kotor atau air buangan yang membentuk sudut lebih dari  $45^\circ$  terhadap arah tegak dan terletak lebih dari 12m di bawah saluran pembuangan teratas yang dihubungkan pada pipa tegak tersebut harus dilengkapi dengan ven pelepas sebagai berikut:

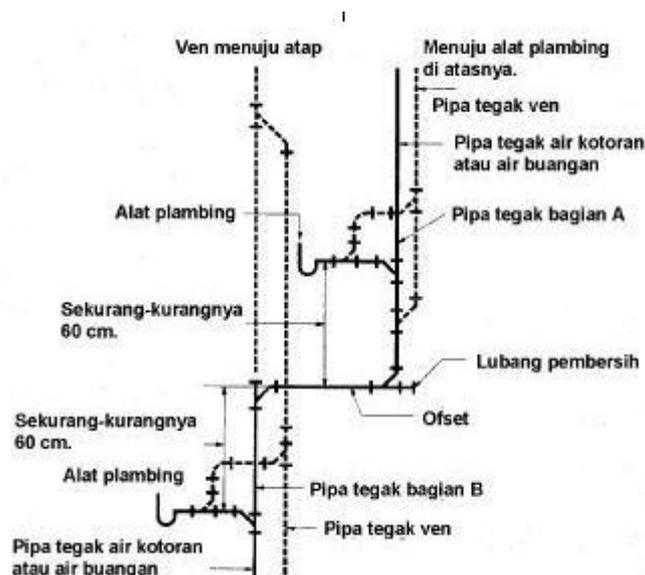


Gambar 3.30 Pipa tegak air kotor dan air buangan untuk gedung lebih dari 10 tingkat

- Bagian pipa tegak di bawah dan di atas ofset, masing-masing harus diberi ven seperti ven pada pipa tegak air kotor atau air buangan apabila keduanya terpisah;
- Pada puncak bagian pipa tegak di bawah ofset harus diberi ven pelepas dan pada dasar bagian pipa tegak di atas ofset harus diberi ven penghubung;
- Bila cabang drainase dihubungkan pada jarak kurang dari 60 cm di atas atau di bawah ofset pipa tegak air kotor atau air buangan yang membentuk sudut  $30^\circ$  terhadap arah tegak dan terletak dari 12m di bawah saluran buangan teratas yang dihubungkan pada pipa tegak tersebut, maka pada puncak bagian tegak di bawah ofset harus dipasang ven pelepas.



Gambar 3.31 Ofset pipa tegak air kotor atau air buangan lebih dari 45°



Gambar 3.32 Ofset pipa tegak air kotor atau air buangan lebih dari 45°

Catatan:

Ukuran ofset = ukuran saluran dari gedung yang melayani beban dari pipa tegak bagian A. Ukuran pipa tegak bagian A dihitung sebagai bagian pipa tegak tersendiri. Ukuran pipa tegak bagian B dihitung sebagai bagian pipa tegak tersendiri dengan beban total dari pipa tegak A dan pipa tegak B. Ukuran ven pelepas dan ven penghubung tidak lebih kecil dari ven utama atau pipa tegak air kotor atau air kotor yang dihubungkan padanya.

#### 4. Melaporkan Hasil Pemasangan Pipa Sanitasi

Setelah pekerjaan selesai kemudian melaporkan kemajuan hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan kepada pimpinan proyek dalam bentuk laporan. Laporan dapat diberikan setiap hari (laporan harian) dan setiap minggu (laporan mingguan). Laporan berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya yang memberikan gambaran mengenai:

- a. Kegiatan fisik
- b. Catatan dan perintah atasan yang disampaikan secara lisan maupun secara tertulis
- c. Keadaan cuaca
- d. Pekerjaan tambah/kurang
- e. Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian diserahkan kepada atasan untuk diketahui

Laporan hasil pemeriksaan yang harus diberikan oleh tukang plambing mengenai hal-hal sebagai berikut:

- a. Hasil pengetesan semua persyaratan operasi instalasi
- b. Hasil pengetesan peralatan
- c. Daftar peralatan dan bahan di lapangan yang digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan termasuk peralatan yang sudah dipindahkan dari lapangan
- d. Jumlah volume pekerjaan yang merupakan bagian pekerjaan tetap harus diuraikan sesuai dengan item yang tercantum didalam kontrak

Memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan. Laporan dapat dilihat di Gambar 2.4.

#### **B. Keterampilan yang diperlukan dalam Meletakkan Pipa Sanitasi**

1. Mengidentifikasi gambar konstruksi sesuai dengan prosedur
2. Menyeleksi bahan pipa sanitasi sesuai dengan jenis dan diameternya
3. Melakukan pemasangan pipa sanitasi sesuai dengan prosedur/instruksi kerja
4. Melaporkan hasil pemasangan pipa sanitasi kepada atasan sesuai dengan prosedur

### **C. Sikap kerja dalam Meletakkan Pipa Sanitasi**

Rapi, bersih, cermat, teliti, disiplin dan bertanggung jawab

## **BAB IV MENYAMBUNG PIPA SANITASI**

### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menyambung Pipa Sanitasi**

#### **1. Identifikasi Gambar Konstruksi**

Untuk melaksanakan pemasangan pekerjaan penyambungan pipa sanitasi diperlukan gambar konstruksi yang dikeluarkan oleh kepala proyek. Gambar konstruksi diperlukan untuk mengetahui jenis-jenis pelaksanaan pekerjaan yang akan dilakukan, sehingga dapat mempersiapkan peralatan dan bahan yang diperlukan serta dapat memprediksi lama waktu pelaksanaan pekerjaan.

Seorang tukang plambing harus dapat cetakan biru (*blue print*) dan spesifikasinya. Cetakan biru dan spesifikasi merupakan gambar kerja dan instruksi tertulis yang menggambarkan bagaimana gedung akan dibangun dari sisi arsitektur, penempatan listrik, mekanikal dan secara struktur pembangunannya. Gambar kerja dinamakan cetakan biru karena dahulu umumnya bangunan digambar pada lembaran berwarna biru dengan garis putih. Namun saat ini dapat berupa cetakan putih (latar belakang putih dengan garis biru atau hitam), namun cetakan biru masih sering digunakan untuk menggambarkan gambar kerja.

Cetakan biru untuk bangunan besar terdiri dari tiga set:

- a. Cetakan biru struktur yang menggambarkan struktur-struktur pendukung bangunan. Termasuk didalamnya, tiang-tiang, pondasi, dinding pondasi, kolom, balok, plat lantai dan atap.
- b. Cetakan biru arsitektur yang merupakan skema keseluruhan bangunan (kecuali detail struktur dan mekanik). Cetakan biru arsitektur menggambarkan rangka, dinding, partisi, rencana penyelesaian dinding, ornamen, kabinet, dan lain-lain yang menyangkut dinding dan partisi.
- c. Cetakan biru mekanikal menggambarkan perpipaian, heating dan sistim kelistrikan. Cetakan biru mekanikal merupakan outline dari cetakan arsitektur, tetapi dalam hal sistem perpipaian, menggambarkan gambar lengkap dari instalasi peralatan plambing dan perpipaian. Pada bangunan-bangunan lebih kecil

dan bangunan tempat tinggal, cetakan-cetakan struktur dan mekanikal lebih sering tergabung bersama dengan cetakan arsitektur.

Simbol-simbol perpipaan digunakan oleh insinyur arsitektur dan mekanikal dalam cetakan biru untuk menggambarkan berbagai perlengkapan plambing, sistem perpipaan dan perlengkapan pipa dan katup-katup dimana sistem ini akan dibangun. Gambar 4.1 menunjukkan simbol standar yang digunakan untuk alat-alat plambing, perpipaan, perlengkapan pipa, dan katup-katup yang akan dijumpai para tukang plambing didalam cetakan biru.



**Gambar dan Simbol**

<b>PLUMBING</b>	
Corner Bath.....	
Recessed Bath.....	
Roll Rim Bath.....	
Sitz Bath.....	
Foot Bath.....	
Bidet.....	
Shower Stall.....	
Shower Head.....	
Overhead Gang Shower.....	
Pedestal Lavatory.....	
Wall Lavatory.....	
Corner Lavatory.....	
Manicure Lavatory Medical Lavatory.....	
Dental Lavatory.....	
Plain Kitchen Sink.....	
Kitchen Sink, R & L Drain Board.....	
Kitchen Sink, L H Drain Board.....	
Combination Sink & Dishwasher.....	
Combination Sink & Laundry Tray.....	
Service Sink.....	
Wash Sink (Wall Type).....	
Wash Sink.....	
Laundry Tray.....	
Water Closet (Low Tank).....	
Water Closet (No Tank).....	
Urinal (Pedestal Type).....	
Urinal (Wall Type).....	
Urinal (Corner Type).....	
Urinal (Stall Type).....	
Urinal (Trough Type).....	
Drinking Fountain (Pedestal Type).....	
Drinking Fountain (Wall Type).....	

**Gambar dan Simbol**

<b>PIPE FITTINGS (continued)</b>		
For Welded or Soldered Fittings, use joint indication shown in Diagram A	Screwed	Ball and Spigot
Elbow - Long Radius.....		
Side Outlet Elbow - Outlet Down.....		
Side Outlet Elbow - Outlet Up.....		
Base Elbow.....		
Double Branch Elbow.....		
Single Sweep Tee.....		
Double Sweep Tee.....		
Reducing Elbow.....		
Tee.....		
Tee - Outlet Up.....		
Tee - Outlet Down.....		
Side Outlet Tee Outlet Up.....		
Side Outlet Tee Outlet Down.....		
Cross.....		
Reducer.....		
Eccentric Reducer.....		
Lateral.....		
Expansion Joint Flanged.....		
<b>VALVES</b>		
For Welded or Soldered Fittings, use joint indication shown in Diagram A	Screwed	Ball and Spigot
Gate Valve.....		
Globe Valve.....		
Angle Globe Valve.....		
Angle Gate Valve.....		
Check Valve.....		
Angle Check Valve.....		
Stop Cock.....		
Safety Valve.....		
Quick Opening Valve.....		
Float Opening Valve.....		
Motor Operated Gate Valve.....		

**Gambar dan Simbol**

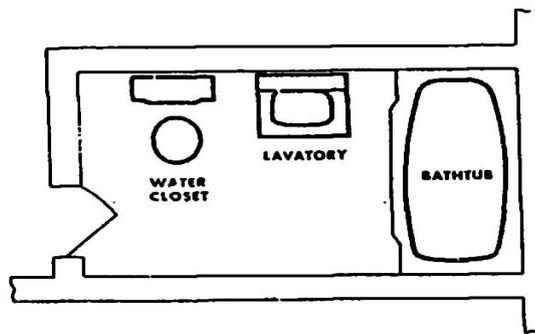
<b>PLUMBING (continued)</b>		
Drinking Fountain (Trough Type).....		
Hot Water Tank.....		
Water Heater.....		
Meter.....		
Hose Rack.....		
Hose Bibb.....		
Gas Outlet.....		
Vacuum Outlet.....		
Drain.....		
Grease Separator.....		
Oil Separator.....		
Cleanout.....		
Garage Drain.....		
Floor Drain With Backwater Valve...		
Roof Sump.....		
<b>PIPING</b>		
Soil and Waste.....		
Soil and Waste, Underground.....		
Vent.....		
Cold Water.....		
Hot Water.....		
Hot Water Return.....		
Fire Line.....		
Gas.....		
Acid Waste.....		
Drinking Water Supply.....		
Drinking Water Return.....		
Vacuum Cleaning.....		
Compressed Air.....		
<b>PIPE FITTINGS</b>		
<small>For Welded or Soldered Fittings, use joint indication shown in Diagram A</small>	<small>Screwed</small>	<small>Ball and Socket</small>
Joint.....		
Elbow - 90 deg.....		
Elbow - 45 deg.....		
Elbow - Turned Up.....		
Elbow - Turned Down.....		

Gambar 4.1 Simbol standar

Gambar simbol dan singkatan digunakan dalam menggambar bangunan dan komponen pendukungnya sehingga dapat dengan mudah seseorang membaca dan memahami gambar tersebut, dan memudahkan tukang plambing untuk memasang komponen dalam bangunan.

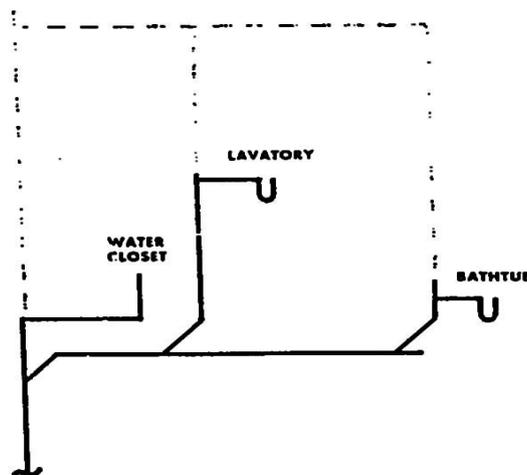
a. Gambar Tampak

Dalam cetakan biru mekanikal, tukang plambing akan menemukan gambar tampak dari perlengkapan plambing dan perpipaan sebagaimana harus terpasang selain gambar skematik dan isometrik perpipaan. Gambar tampak atas digambarkan sedemikian seolah-olah orang dari atas melihat ke bawah kedalam ruangan. Gambar 4.2 menunjukkan gambar tampak atas instalasi perlengkapan plambing dalam kamar mandi.



Gambar 4.2 Menunjukkan gambar tampak

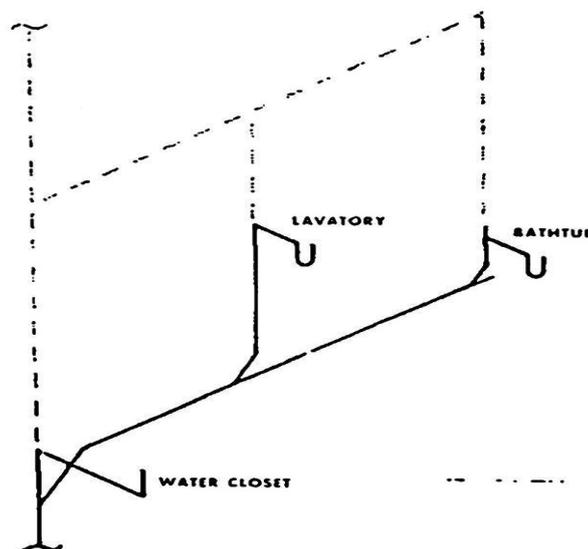
b. Gambar skematik atau diagram perpipaan adalah gambar keseluruhan sistem perpipaan tanpa memperhatikan ukuran/skala.



Gambar 4.3 Skematik pipa buangan dan vent di kamar mandi

c. Gambar isometrik perpipaan atau gambar isometri  $30^{\circ}/60^{\circ}$  perpipaan, adalah gambar tiga dimensi. Pada gambar isometri, seluruh pipa yang dipasang horizontal digambarkan dengan garis bersudut  $30^{\circ}$  sedangkan pipa-pipa vertikal digambarkan dengan garis-garis vertikal. Dengan kata lain, seluruh garis bersudut/miring dalam gambar isometri sebenarnya merupakan pipa-pipa yang terpasang horizontal, dan semua garis vertikal menggambarkan pipa-pipa yang terpasang vertikal. Gambar isometri pipa dari sistem pembuangan dan pipa udara untuk kamar mandi

Dalam beberapa pekerjaan kecil, tidak terdapat cetakan biru dari sistem perpipaan. Informasi yang tersedia bagi tukang plambing adalah gambar tampak atas dimana alat-alat plambing akan ditempatkan. Dalam hal ini, tukang plambing harus dapat menggambarkan gambar skematik dan isometri sistem perpipaan sendiri. Untuk itu, tukang plambing dituntut untuk dapat menggambar gambar skematik dan isometrik dari beberapa sistem perpipaan yang berbeda sehingga tukang plambing dapat memiliki keahlian untuk membuat layout dari beberapa sistem pada berbagai bangunan gedung.



Gambar 4.4 Isometrik pipa buangan dan vent di kamar mandi

Spesifikasi merupakan instruksi tertulis dari arsitek dan insinyur sebagai keterangan tambahan dan untuk memperkuat gambar kerja. Tergantung pada besarnya pekerjaan, spesifikasi dapat berisi beberapa notasi dicetak dalam

cetakan biru, pada beberapa lembar kertas, atau pada buku yang cukup tebal. Spesifikasi memberikan penjelasan yang tidak dapat disajikan dalam gambar kerja. Spesifikasi juga memuat informasi tanggung jawab yang mengisahkan, jaminan, kualitas pekerjaan, dan beberapa keterangan yang diperlukan seperti merk dan tipe dari alat-alat plambing.

Gambar dalam desain bangunan merupakan metode utama untuk mengkomunikasikan informasi kepada semua orang yang terlibat dalam proses pembangunan. Informasi harus jelas dan mudah dipahami oleh semua orang, sehingga perlu dilakukan standarisasi lambang, singkatan dan skala.

Skala digunakan untuk menunjukkan detail suatu objek kecil, atau dengan teliti menghadirkan objek besar pada suatu lembar kertas yang lebih kecil. Skala menggunakan perbandingan dengan mengukur suatu gambar kepada dimensi yang riil sehingga dapat diketahui hasil dari pekerjaan yang nyata tersebut. Pekerjaan menggambar yang menggunakan metode penyajian disebut pekerjaan gambar dengan skala. Skala yang umum digunakan pada gambar konstruksi adalah:

- |                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| a. Gambar lokasi (location drawing)  | skala 1 : 2500         |
| b. Rencana blok (blok plan)          | skala 1 : 2500         |
| c. Rencana lokasi (site plan)        | skala 1 : 500, 1 :     |
| d. Lokasi umum (general location)    | skala 1 : 200, 1 :     |
| e. Gambar komponen (component)       | skala 1 : 100, 1 :     |
| f. Gambar detail (detailed drawings) | skala 1 : 10, 1 : 5, 1 |
| g. Gambar pemasangan (assembly)      | skala 1 : 20, 1:10,    |

Penggaris skala dibuat dari plastik atau kayu, dan memiliki dimensi yang akurat tiap sisi. Ukuran tiap bagian tergantung pada rasio skala. Contoh dibawah ini menjeiaskan hubungan antara ukuran objek sebenarnya dan ukuran skala.

Contoh 1.

Jika pada objek panjangnya 10 m, pada ukuran skala 1 : 100 dan digambar pada lembar kerja, akan ditunjukkan dengan garis 0,1 m atau 100 mm. Rumus yang digunakan untuk menghitung ditunjukkan sbb

$$\frac{\text{Panjang objek}}{\text{skala}} = \frac{10}{1:100}$$

$$= \frac{1}{100} \times 100$$

$$= 0.1 \text{ m} = 100 \text{ mm}$$

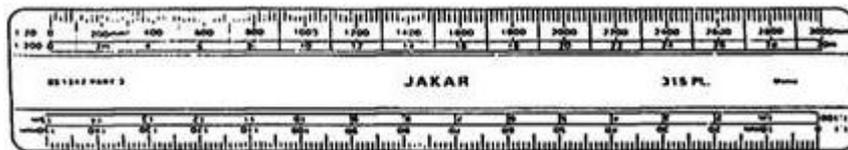
Contoh 2.

Objek memiliki panjang 0,85 m dan ditunjukkan pada skala 1 : 5 dan digambar pada lembar kerja, akan ditunjukkan dengan garis 0,17 atau 170 mm.

$$\frac{\text{Panjang objek}}{\text{skala}} = \frac{0.85}{1 : 5}$$

$$= \frac{1}{5} \times 0.85$$

$$= 0.17 \text{ m} = 170 \text{ mm}$$



Gambar 4.5 Penggaris skala

Berdasarkan kompleksitas instalasi dan keberagaman penyaluran cairan, perpipaan diidentifikasi dengan cara mewarnai pipa sehingga dapat diketahui jenis cairan yang disalurkan.

Tabel 4.1 identifikasi warna yang diberikan pada perpipaan

Pipe contents	Basic identification colour	BS colour references BS 4800
Water	Green	12 D 45
Steam	Silver-grey	10 A 03
Mineral, animal and vegetable oils; combustible liquids	Brown	06 C 39
Gases in gaseous or liquified condition (except air)	Yellow ochre	08 C 35
Acids and alkalis	Violet	22 C 37
Air	Light blue	20 E 51
Other fluids	Black	Black
Electrical services	Orange	06 E 51

Jika menggunakan warna tersebut, warna yang menghiasi atau warna lainnya tidak boleh digunakan dituar warna-warna itu. Katup dapat dicat dengan warna tersebut kecuali perpipaan yang telah diberi kode warna keselamatan (*safety colour*) untuk pemadam kebakaran yang harus berwarna merah. Identifikasi kode warna lainnya, yaitu:

- a. Merah untuk pemadam kebakaran;
- b. Kuning, dengan garis diagonal hitam, untuk peringatan bahaya;
- c. Kuning, dengan simbol trefoil warna hitam, untuk radiasi ion;
- d. Biru dengan dasar warna hijau untuk menandakan pipa penyalur air bersih.

Tabel 4.2 Referensi Warna Keselamatan

Safety colour	BS colour reference BS 4800
Red	04 E 53
Yellow	08 E 51
Auxiliary blue	18 E 53

Gambar 4.6 menunjukkan aplikasi warna keselamatan (*safety colour*) dan warna dasar kode identifikasi (*basic identification colour*).

Pipe contents	Basic colour (approx. 150 mm)	Colour code indication (approx. 100 mm)	Basic colour (approx. 150 mm)
Water			
Drinking	Green	Blue	Green
Cooling (primary)	Green	White	Green
Boiler feed	Green	White	Green
Condensate	Green	Crimson	Green
Chilled	Green	Em. green	Green
Central htg <100°C	Green	White	Green
Central htg >100°C	Green	Blue	Green
Cold down service	Green	Crimson	Green
Hot water supply	Green	Blue	Green
Hydraulic power	Green	White	Green
Sea, river, untreated		White	Green
Fire extinguishing	Green	Crimson	Green
Compressed air		Salmon pink	Green
Vacuum	Light blue	Green	Light blue
Steam		Safety red	
Steam		Light blue	
Drainage		White	
Electric conduits and ducts		Silver grey	
Town Gas		Silver grey	
Manufactured gas	Yellow ochre	Black	
Natural gas	Yellow ochre	Orange	
		Emerald green	Yellow ochre
		Yellow	Yellow ochre

Gambar 4.6 kode identifikasi warna pilihan untuk bangunan umum

Dalam pelaksanaan pembangunan proyek, banyak gambar yang dibuat, mulai dari skets ide pertama, gambar perencanaan dan gambar kerja. Gambar tersebut dapat dibedakan berdasarkan pembuatnya, yaitu:

- a. Gambar rencana yang dibuat oleh perencana;
- b. Gambar detail oleh perencana;
- c. Gambar shop drawing berbekal data dari supplier atau manufaktur mengenai material yang menjadi salah satu komponen proyek;
- d. Gambar terpasang atau as built drawing yang dibuat oleh pemborong atau sub kontraktor.

Rencana pelaksanaan adalah gambar uraian (bestek) lanjutan pra-rencana dan beberapa gambar detail dengan skala yang lebih besar, diperinci sedemikian rupa sehingga gambar dapat menjadi dasar membuat gambar detail lengkap, anggaran biaya yang diperlukan dan dipergunakan untuk konsultasi dengan instansi yang berwenang.

Gambar detail dengan skala cukup besar menggambarkan lebih jelas seluruh pekerjaan. Memuat bentuk bangunan, bagian-bagian atau komponen bangunan beserta semua detail dan ukuran-ukurannya, hubungan antara komponen tersebut dan fungsinya masing-masing. Dipergunakan untuk pevelangan pekerjaan. Gambar dan perhitungan khusus seperti instalasi teknik dibuat oleh penasihat ahli dengan pembayaran honorarium yang ditentukan tersendiri.

#### PERHITUNGAN PERENCANAAN

Gambar yang dibuat oleh perencana digotongkan dalam 2 (dua) macam, yaitu:

- a. Gambar rencana
- b. Gambar detail

Gambar rencana dibuat perencana berdasarkan perhitungan perencanaan setelah skets ide pemikiran pertama selesai. Gambar kerja atau working drawing adalah gambar rencana yang memuat detail dan dipakai dalam pelaksanaan pembangunan proyek. As-built drawing dibuat oleh kontraktor dan sub kontraktor.

Perbaikan atau penyempurnaan sering dilakukan terhadap gambar rencana karena adanya kesalahan mau pun adanya teknologi baru untuk komponen

tertentu. Jika terjadi perubahan, lembar perbaikan diberi tanda atau keterangan tentang perubahan tersebut, perubahan keberapa dan penjelasan lain yang diperlukan.

Shop drawing adalah gambar tentang bahan, peralatan atau barang yang disuplai untuk proyek oleh supplier atau vendor. Supplier adalah perorangan, organisasi atau badan usaha lain yang mensuplai bahan, alat atau komponen; termasuk peralatan atau komponen yang dibuat berdasarkan pesanan khusus, tanpa melibatkan tenaga kerja di lokasi pembangunan. Vendor adalah perorangan, organisasi atau badan usaha lain yang menyerahkan bahan atau barang jadi pada proyek atas dasar pesanan. Vendor tidak membuat peralatan atau komponen dari pesanan khusus, tetapi menjual barang atau alat yang sudah jadi dan ada di pasaran. Vendor tidak melibatkan tenaga kerja di lokasi pembangunan. Shop drawing dapat berupa gambar, diagram, ilustrasi, bagan, brosur ataupun gambar. Barang yang diserahkan supplier dan shop drawing harus mendapat persetujuan manajer lapangan lebih dahulu tentang mutu dan persyaratan lain yang harus dipenuhi.

Pada umumnya apa yang tercantum di gambar rencana/gambar kerja tidak sepenuhnya sesuai pada pelaksanaan proyek terutama pelaksanaan pemasangan pipa atau kabel. Semua penyimpangan gambar rencana/gambar kerja harus mendapat persetujuan dari manajer lapangan dan pemborong atau sub-kontraktor drawing.

As-built drawing diserahkan pada pemilik untuk kepentingan operasi dan perawatan bangunan. As-built drawing disebut juga record drawing. Kontraktor diwajibkan membuat gambar terpasang (as-built drawing) dari seluruh sistem, dan dibuat selama pengerjaan pemasangan sistem. Pada gambar terpasang harus tercantum jarak, kedalaman, tinggi bagian dari sistem terhadap bagian gedung atau struktur.

Pada gambar rencana tergambar susunan perpipaan plambing. Perubahan gambar kerja dan detail yang diusulkan sesuai dengan kondisi lapangan pekerjaan. Perubahan gambar rencana diajukan oleh kontraktor kepada manajer lapangan untuk mendapatkan pengesahannya. Kontraktor wajib mempelajari

gambar dan bertanggung jawab terhadap pemasangan dengan spesifikasi bahan dan perlengkapan yang dipergunakan. Kontraktor harus memberikan penjelasan lisan mengenai cara kerja setiap sistem secara rinci kepada manajer lapangan dan pemilik. Selain itu kontraktor harus menyiapkan tenaga operator yang mengetahui setiap sistem sehingga sistem bekerja semestinya. Dalam penjelasan tertulis dengan manajer lapangan, kontraktor harus menyerahkan kepada manajer lapangan penjelasan atau uraian tertulis mengenai cara bekerja tiap sistem yang meliputi diagram, cara pemeliharaan dan perbaikan dari setiap sistem secara terperinci, setelah itu kontraktor menyerahkan karakteristik pompa dan peralatan lainnya yang disiapkan oleh pabrik yang bersangkutan kepada manajer lapangan. Pada masa pemeliharaan selama 3 bulan, kontraktor harus memperbaiki segala kerusakan dari setiap sistem yang bekerja tidak semestinya.

## 2. Menyeleksi Bahan Penyambung

Perkakas yang dibutuhkan tersebut di antaranya adalah sebagai berikut:

- a. Benang katun
- b. Betel
- c. Bor listrik tangan (portable)
- d. Bor tangan
- e. Brander berbagai macam ukuran
- f. Busur derajat
- g. Cangkul
- h. Cetok
- i. Ember
- j. Gergaji besi
- k. Gunting lurus (untuk lembaran logam, misalnya seng)
- l. Gunting miring lingkaran kiri dan lingkaran kanan
- m. Gurdi
- n. Kompor (untuk memanaskan solder dalam mematri)
- o. Kuas berbagai macam ukuran
- p. Kunci pipa berbagai macam ukuran
- q. Kikir berbagai macam bentuk dan ukuran, diantaranya:

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.004.01
<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Kikir bulat</li> <li>2) Kikir datar</li> <li>3) Kikir halus</li> <li>4) Kikir kasar</li> <li>5) Kikir parut</li> <li>6) Kikir segitiga</li> <li>r. Landasan bulat</li> <li>s. Landasan datar</li> <li>t. Mistar berbagai macam bentuk dan ukuran di antaranya <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Mistar gulung</li> <li>2) Mistar baja</li> <li>3) Mistar siku</li> </ul> </li> <li>u. Obeng berbagai macam ukuran</li> <li>v. Obeng kembang berbagai macam ukuran</li> <li>w. Pahat berbagai macam ukuran</li> <li>x. Palu berbagai macann ukuran dan bentuk, diantaranya: <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Palu bulat</li> <li>2) Palu besi</li> <li>3) Palu kayu</li> <li>4) Palu pembentuk paku keeling</li> <li>5) Palu plastik</li> <li>6) Palu runcing</li> </ul> </li> <li>y. Pembengkok pipa</li> <li>z. Pengulir pipa tangan</li> <li>aa. Pemotong pipa</li> <li>bb. Penjepit pipa (penjepit bulat)</li> <li>cc. Penjepit rata</li> <li>dd. Penggores plat</li> <li>ee. Penitik (steel drip-plate)</li> <li>ff. Ragum</li> <li>gg. Sarung tangan</li> </ul>	
<p><i>Judul Modul: Memasang Perlengkapan Sanitasi</i> <i>Buku Informasi</i></p>	<p style="text-align: right;"><i>Halaman: 56 dari 179</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Versi : 2018</i></p>

hh. Sekop

ii. Sikat baja

jj. Tang berbagai macam ukuran, diantaranya:

- 1) Tang kombinasi
- 2) Tang pembengkok
- 3) Tang penjepit
- 4) Tang solder

kk. Waterpas

Daftar alat di atas merupakan alat yang kecil-kecil sehingga dapat dimasukkan ke dalam kotak alat, dengan demikian akan sangat praktis untuk dibawa ke tempat kerja.

Disarankan tukang plambing supaya sedikit demi sedikit melengkapi peralatannya, merawat setiap hari terhadap perkakas tersebut setiap kali selesai bekerja, dengan demikian semua perkakas akan lebih awet dibandingkan apabila perawatan menanti apabila perkakas tersebut telah rusak berat. Semua alat yang tumpul juga harus selalu ditajamkan apabila akan dipakai, agar dapat memberikan hasil yang lebih baik.

Pemeliharaan perkakas plambing tangan sangat penting, baik dipandang dari segi kelancaran kerja maupun dari segi keselamatan kerja. Hal ini berlaku untuk semua alat baik yang milik saudara sendiri maupun milik perusahaan yang saudara pakai. Alat yang tumpul, rusak dan tidak terawat akan menghasilkan pekerjaan yang kurang baik dan kemungkinan akan membahayakan bagi pemakainya bila dipergunakan. Hal yang perlu diperhatikan:

- a. Semua alat yang terbuat dari kayu hendaknya ditempatkan terpisah dari perkakas yang terbuat dari baja, karena bisa menggores. Perkakas kayu jangan sampai terendam air ataupun terlalu kering oleh karena bisa menggelembung atau susut sehingga ukurannya menjadi tidak tepat lagi, dan bila terlalu kering bisa retak. Seringkali perawatan tersebut dilakukan dengan memberikan minyak cat.
- b. Permukaan kikir harus secara teratur dibersihkan dengan sikat kawat.

- c. Perkakas potong harus dibuat selalu tajam dari mata pisaunya harus selalu terlindungi dari kerusakan dan untuk menghindari agar tidak mengenai orang lain. Misalnya kantong selang bisa digunakan untuk melindungi bagian yang tajam dari pahat. Mungkin saudara akan membuat alat lain yang lebih efektif.
- d. Alat yang selalu dipukul akan membentuk seperti jamur ada bagian yang dipukul tersebut, misalnya pada betel. Apabila hal ini dibiarkan terus akan sangat membahayakan, karena gumpalan dari logam tersebut dapat terlempar dan mengenai mata, sehingga akibatnya akan parah. Oleh karenanya apabila suatu perkakas sudah mulai nampak menjamur hendaknya digerinda sehingga ujung perkakas tersebut kembali seperti semula. Pergunakanlah kaca mata pelindung untuk menutupi mata dan tatal atau partikel logam bila mempergunakan gerinda.
- e. Pengulir pipa, penjepit pipa, pemotong pipa dan lain-lainnya harus selalu dilumasi agar tetap awet dan terlindung dari karat. Akan tetapi harus hati-hati agar pegangannya selalu bebas dari minyak, karena mengakibatkan licin dan membahayakan ketika dipakai.
- f. Tangkai palu atau peralatan yang lain seringkali menjadi longgar dan mudah terlepas bila digunakan sehingga perkakas tersebut menjadi tidak aman bila dipakai. Oleh karenanya tangkai harus terpasang kuat dan selalu dikontrol, apabila dirasa sudah rusak atau longgar harus segera diperbaiki atau diganti dengan yang baru.
- g. Harus selalu diingat bahwa alat-alat yang selalu terawat dengan baik bukan hanya akan memberikan hasil pekerjaan yang lebih baik, tetapi juga akan memberikan keselamatan kerja yang lebih aman. Di sini tidak seorangpun diperbolehkan melakukan kecerobohan karena dapat mengurangi keselamatan kerja baik terhadap diri sendiri, orang lain maupun terhadap peralatan itu sendiri.

Perkakas yang digerakkan dengan listrik

Perkakas tangan yang digerakkan dengan listrik bisa menghemat tenaga dan waktu, akan tetapi dianjurkan agar selalu, sebelum menghubungi dan menggunakan alat tersebut. Alat ini membutuhkan perawatan yang teratur baik ketika sedang dipergunakan ataupun ketika disimpan. Jika suku cadangnya ada

yang rusak harus segera diganti, sebelum kerusakan akan menjadi lebih parah lagi. Banyak alat listrik yang didesain untuk tegangan 220 volt. Pada tegangan listrik ini bila terjadi perubahan tegangan secara tiba-tiba akan menyebabkan kerusakan pada peralatan listriknya sehingga akibatnya sangat fatal bagi alat tersebut. Untuk alat tangan ini biasanya disediakan pilihan di samping untuk tegangan 220 juga untuk tegangan 110 volt. Jadi harus melewati trafo terlebih dahulu yang akan mengubah voltage dari 220 menjadi 110 volt. Keuntungan tegangan listrik 110 ini akan memberikan keamanan bagi alat tersebut bila terjadi sesuatu. Tegangan listrik yang paling aman bila mengenai operator ialah 55 volt, karena pada tegangan ini orang tidak akan mati bila kena aliran listrik tersebut dan hanya terkejut. Semua peralatan listrik harus melalui kabel tiga fase dan dihubungkan dengan baik dengan stop kontak yang berlubang tiga, dan hanya boleh dipergunakan bila dilengkai dengan alat membumi (arde).

#### Las karbit (oxy-acetylene welding)

Pekerjaan las ini sering digunakan oleh tukang plambing dalam penyambungan pipa atau plat. Pekerjaan las adalah pekerjaan yang memerlukan keselamatan kerja yang tinggi, karena gas yang dipakai mudah terbakar dan bisa meledak. Oleh karenanya tidak seorangpun diperbolehkan mempergunakan alat ini tanpa mengetahui benar-benar cara penggunaannya dan harus dilengkapi K3.

Tabung gas dapat dibedakan menurut bentuk dan warnanya, tabung zat asam berbentuk tinggi, langsing serta berwarna biru, hitam atau abu-abu sedang tabung asetelin berbentuk gemuk, pendek serta berwarna merah. Tabung gas ini harus disimpan di tempat yang cukup aman, kering, terlindung dari sinar matahari langsung dan jauh dari api. Tabung gas zat asam diletakkan terpisah dengan tabung asetelin, begitu pula tabung yang telah kosong dipisahkan dengan tabung yang masih isi. Karena tabung asetelin ini berisi gas yang sangat mudah meledak, maka pemeliharaan dan keselamatan perlu diperhatikan dengan lebih cermat dan teliti dibandingkan dengan tabung zat asam. Apabila dirasa ada bau gas asetelin, maka kebocoran harus segera dicari dengan jalan mengoleskan dengan air sabun pada tempat-tempat yang dicurigai ada kebocoran. Bila air sabun dan alat bantu lainnya (spon, spray) tersebut rnenggelembung, berarti ada

kebocoran, tabung tersebut harus segera diamankan dari tabung-tabung yang lain. Slang las berfungsi sebagai saluran gas dari tabung silinder ke pembakar. Slang las zat asam berwarna biru, abu-abu, hijau atau hitam sedang slang untuk asetelin berwarna merah. Slang las asetelin harus tahan terhadap tekanan gas sekitar 10 kg/cm<sup>2</sup>, sedang slang las zat asam 20 kg/cm<sup>2</sup>. Slang las selain harus kuat, juga ulet, lemas dan tidak kaku.

Pelaksanaan pekerjaan untuk pembersihan perkakas alat plumbing memerlukan sumber daya seefektif dan seefisien mungkin. Material yang dibersihkan adalah peralatan yang menjadi fungsi plumbing secara utuh sebagai suatu sistem. Alat yang dibersihkan antara lain:

- 1) Kunci baut dan mur
- 2) Peralatan las
- 3) Peralatan solder
- 4) Peralatan pembuat drat luar dan dalam
- 5) Meja kerja lengkap
- 6) Peralatan keselamatan
- 7) Peralatan kantor dan administrasi

Hal yang harus menjadi perhatian pekerja dalam proses pembersihan perkakas yaitu: kondisi kesehatan pekerja agar pelaksanaan pembersihan berjalan dengan baik. Setiap enam (6) bulan para pekerja perlu menjalani pemeriksaan medis

### 3. Menentukan Penyambung Pipa Sanitasi

Setelah memperoleh surat perintah kerja dan gambar konstruksi dari kepala proyek, pelaksana pekerjaan plumbing harus melakukan pengenalan terhadap bahan pipa sanitasi yang akan dikerjakan sesuai dengan peta dan gambar konstruksi yang telah diterima. Jenis bahan pipa sanitasi:

- a. Pipa PVC, untuk jenis pipa ini bahan penyambung (fitting) terbuat dari jenis bahan yang sama yaitu dengan cairan pelarut sebagaimana pada Buku Informasi 2 Bab IV. Sambungan yang digunakan adalah sambungan Untuk bentuk bahan sambungan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4.1: Fitting Pipa PVC

b. Pipa LDPE, sambungan dengan Electrofusion Joint sebagaimana pada Buku Informasi 2 BaB XI.

Penyambungan yang kurang baik menyebabkan kebocoran, sehingga merusak bagian dari bangunan seperti dinding dan langit-langit, terutama kebocoran yang terjadi pada pipa air kotoran dan air kotor.

Terdapat dua jenis pipa besi tuang untuk air kotoran, yaitu pipa air kotoran bermoncong dan berujung gundul (*bell and spigot soil pipe*) serta pipa air kotoran tanpa moncong (*hubless = no-hub soil pipe*). Penyambungan untuk pipa air kotoran bermoncong dan berujung gundul dilaksanakan dengan sambungan pakal (*caulked joints*), atau sambungan mekanis (*mechanical joints*) yang dibuat dengan paking karet neoprin yang dibentuk dan dicetak (*preformed, molded neoprene rubber compression gaskets*). Pipa air kotoran tanpa moncong dan ujung gundul disambung dengan rakitan klem baja tanpa noda (*stainless steel clamp assembly*) disekeliling setubung perapat (*sealing sleeve*) dan karet neoprin (*neoprene rubber*). Semua kebutuhan berbagai bahan & barang untuk proyek ini harus memenuhi standar/mutu yang disebut dalam gambar rencana & RKS.

- a. Bila dalam RKS disebutkan nama dan pabrik pembuatan dari suatu bahan dan barang, maka ini dimaksudkan menunjukkan standard minimal mutu/kualitas bahan dan barang yang digunakan.
- b. Bila tukang plambing meragukan kualitas bahan dan barang, maka dapat mengadakan pengujian melalui test laboratorium.
- c. Setiap bahan dan barang yang akan digunakan dalam pekerjaan harus disetujui manager lapangan secara tertulis, waktu penyampaiannya dilaksanakan jauh sebelum pekerjaannya dimulai.

- d. Bahan dan barang yang akan digunakan dalam pekerjaan telah disetujui oleh manager lapangan, maka bahan dan barang tersebut dipakai dalam pelaksanaan pekerjaan plambing
- e. Bahan dan barang yang memenuhi syarat.
- f. Semua bahan yang akan dipasang pada proyek dan harus disebutkan nama pabrik, merk, spesifikasi teknis lengkap dengan brosur/katalog.
- g. Bahan/barang yang disetujui manager lapangan.

#### 4. Melaksanakan Penyambungan Pipa Sanitasi

Dalam pemasangan penyambungan pipa sanitasi hal-hal yang harus diperhatikan yaitu oleh pelaksana pekerjaan plambing yaitu:

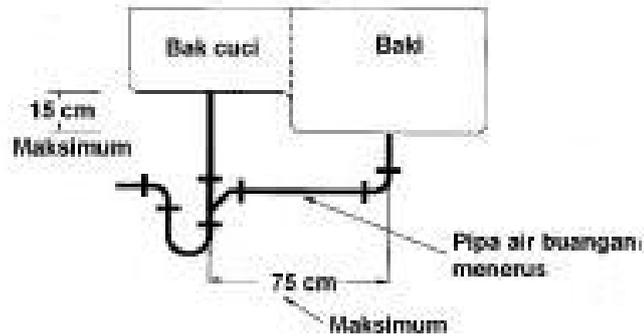
- a. Membaca gambar kerja pekerjaan plambing
- b. Mencocokkan lokasi penyambungan berdasarkan gambar kerja.
- c. Mencocokkan jenis alat dan bahan penyambungan berdasarkan gambar kerja yang diberikan.
- d. Kemudian melakukan penyambungan pipa sanitasi sesuai standar kerja yang ditetapkan.

Sambungan untuk kloset, peturasan, bak cuci dengan lubang pembuangan padaantai dan standar penangkap keramik. Sambungan alat plambing antara pipa pembuangan dan kloset, peturasan, bak cuci dengan lubang pembuangan lantai dan standar penangkap keramik harus dibuat dari jenis flens yang dibenarkan, disolder, disekrup atau disambungkan kuat dan aman dengan jenis penguat lainnya pada pipa pembuangan. Flens tersebut harus dipasang pada dasar yang kuat dan rapat air. Sambungan antara keramik dengan flens harus dibuat dan dilengkapi dengan gasket, ring atau dempul pemasang yang dibenarkan.

Perangkap plambing.

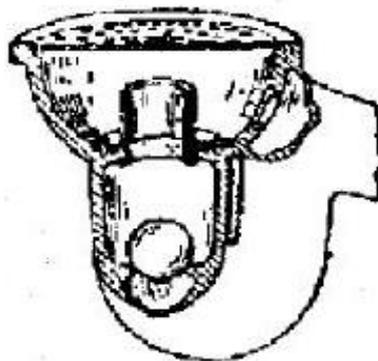
Perangkap terpisah untuk alat plambing. Alat plambing kecuali yang mempunyai perangkap terpadu, harus dilengkapi dengan perangkap yang ditempatkan sedekat mungkin dengan lubang pembuangan alat plambing tersebut, kecuali apabila:

- a. Alat plambing gabungan yang tidak dilengkapi dengan alat plambing penggerus sisa makanan dapat dipasang pada suatu perangkap apabila ruangan atau bak yang satu dalamnya tidak lebih dari 15 cm dari yang lain;



Gambar 4.7 Alat plambing gabungan

- b. Perangkat boleh dipasang untuk suatu kelompok yang terdiri dari tidak lebih dari tiga buah bak cuci pakaian tunggal atau tiga buah bak cuci tunggal, atau sebuah bak cuci dan dua buah bak cuci pakaian yang letaknya berdekatan dalam suatu ruangan, apabila perangkat itu diletakkan ditengah-tengah di antara ketiga alat plambing tersebut;
- c. Perangkat tidak diperlukan untuk alat plambing dan perlengkapannya yang menyalurkan buangan tidak langsung melalui pipa pembuangan yang panjang ukurannya tidak lebih dari 1 meter diukur dari lubang pembuangan alat plambing tersebut;



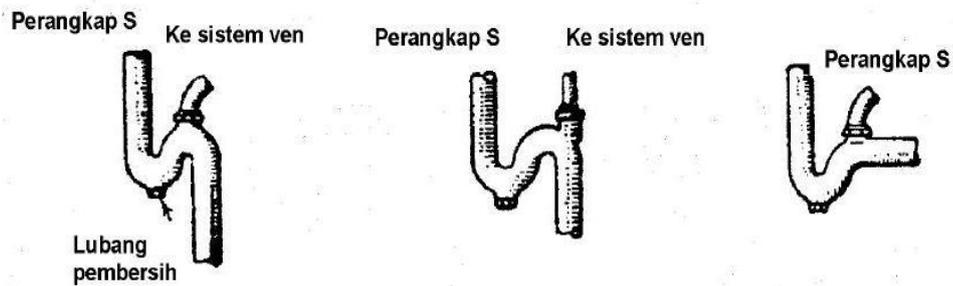
Gambar 4.8 Perangkat yang penutupnya tergantung dari bagian yang bergerak

- d. Perangkat tidak diperlukan untuk kolam renang yang menyalurkan buangan tidak langsung atau kolam renang pribadi yang menyalurkan buangannya ke sistem pembuangan tersendiri.

Perangkat yang dilarang pemakaiannya adalah:

- a. Perangkat yang penutupnya tergantung dari bagian yang bergerak;

b. Perangkat dengan ven punuk;



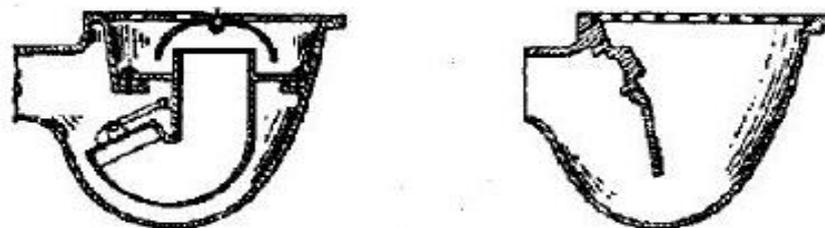
Gambar 4.9 Perangkat dengan Ven Punuk

c. Perangkat jenis lonceng, kecuali apabila untuk dipasang pada ruang pendingin atau bak penampung

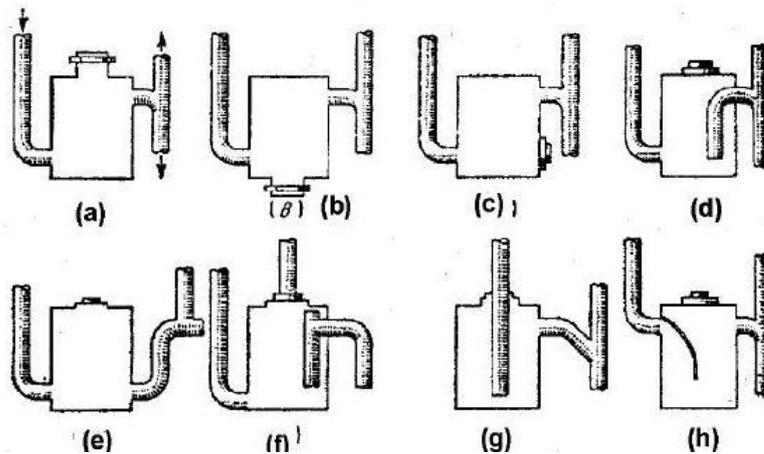


Gambar 4.10 Perangkat jenis lonceng

Semua perangkat alat plambing harus dapat membersihkan sendiri, kecuali perangkat penangkap lemak dan endapan, perangkat yang menjadi satu dengan alat plambingnya harus mempunyai bagian dalam yang rata dan jalan air yang halus. Perangkat tidak boleh mempunyai sekat bagian dalam, kecuali apabila perangkat itu menjadi satu dengan alat plambingnya atau bila direncanakan untuk penangkap lemak atau endapan; badan perangkat tangki harus berukuran 80 mm atau 100 mm. Perangkat penangkap harus direncanakan sedemikian rupa, sehingga dapat dicegah terjadinya kantong udara.

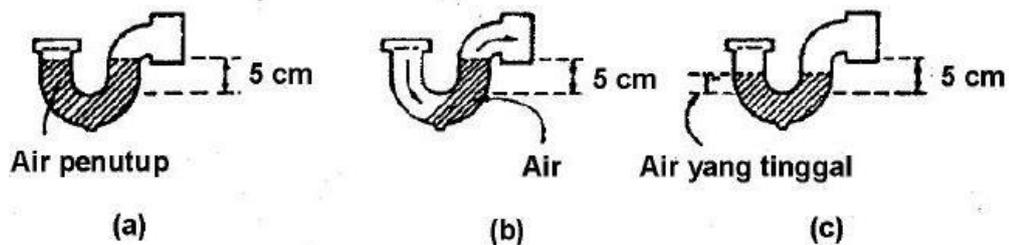


Gambar 4.11 Perangkat bersekat



Gambar 4.12 Konstruksi perangkat

Setiap perangkat alat plambing harus mempunyai air penutup yang dalamnya tidak kurang dari 5 cm dan tidak lebih dari 10 cm, kecuali untuk perangkat dengan air penutup yang lebih dalam dan dibenarkan untuk penggunaan khusus.



Gambar 4.13 Air penutup pada perangkat alat plambing

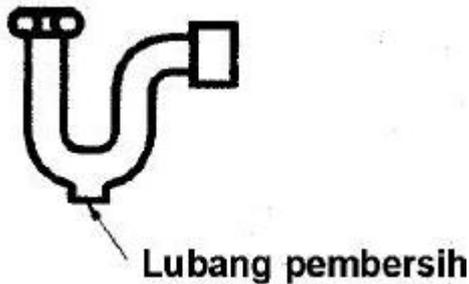
Panjang ukur maksimum antara lubang pembuangan alat plambing dengan perangkat adalah 60 cm. Apabila alat plambing tersebut ditempatkan jauh dari semua dinding, maka panjang ukur maksimum adalah 120 cm, dengan ketentuan bahwa alat plambing itu mempunyai bagian dalam yang datar dengan luas lebih dari 750 cm<sup>2</sup> atau tidak dilengkapi dengan sumbat lubang pembuangan.



Gambar 4.14 Panjang ukur maksimum antara lubang alat plambing dengan perangkat

Perangkap harus dipasang datar, mengingat adanya air penutup dan bila perlu harus dilindungi terhadap pembekuan, perangkap alat plambing harus mempunyai lubang pembersih yang mudah dicapai dan bertutup ulir terbuat dari bahan kuningan atau sumbat yang harus dipasang sedemikian rupa sehingga rapat air, kecuali perangkap terpadu.

Perangkap alat plambing khusus yang dibenarkan dan berfungsi sebagai penangkap lemak, plester, rambut atau benda sejenis lainnya harus mempunyai lubang atau perlengkapan lainnya yang mempunyai tutup dan dirapatkan dengan baut atau dengan pengunci.



Gambar 4.15 Lubang pembersih

Bila alat penampung dengan buangan tidak langsung terpasang dibawah permukaan lantai, maka alat tersebut harus dilengkapi dengan perangkap menerus yang dipasang berdekatan dengan alat penampung tersebut dengan lubang pembersih perangkap yang diperpanjang sampai permukaan lantai. Ukuran perangkap untuk setiap alat plambing harus cukup baik untuk menyalurkan air buangan dengan cepat dari alat plambing yang dilayaninya, tetapi tidak lebih kecil dari ukuran yang tercantum dalam Tabel di bawah ini. Setiap perangkap tidak boleh lebih besar dari pada saluran buangan alat plambing yang dilayaninya.

Tabel 4.3 Ukuran perangkap

No.	Alat plambing	mm
1.	Bak mandi (dengan atau tanpa dus)	40
2.	Bidet	40
3.	Gabungan bak cuci dan dulang cuci pakaian dengan unit penggerus sisa makanan	40
4.	Unit dental atau peludahan	32
5.	Bak cuci tangan untuk dokter gigi	32
6.	Pancaran air minum	32

7.	Mesin cuci piring untuk rumah tangga	40
8.	Mesin cuci piring untuk komersial	50
9.	Lubang pengering lantai	80
10.	Bak cuci dapur untuk rumah tangga	40
11.	Bak cuci dapur untuk rumah tangga dengan unit penggerus sisa makanan	40
12.	Bak cuci tangan umum	32
13.	Bak cuci tangan untuk pemangkas rambut, salon kecantikan dan kamar bedah	40
14.	Bak cuci tangan jenis majemuk (pancuran cuci atau bak cuci)	40
15.	Bak cuci pakaian (satu atau dua bagian)	40
16.	Dus (ruang dus)	50
17.	Bak cuci untuk kamar bedah	40
18.	Bak cuci jenis bibir pengglontor, katup glontor langsung	80
19.	Bak cuci jenis umum dipakai dengan perangkat P	50
20.	Bak cuci jenis umum dipakai dengan standar perangkat pada lantai	80
21.	Bak cuci komersial dengan unit penggerus sisa makanan	50
22.	Bak cuci komersial (pot, ruang cuci atau yang sejenis)	50
23.	Peturasan jenis berkaki lengkap dengan perangkat integral	80
24.	Perangkat (semua jenis lengkap dengan perangkat integral kecuali jenis berkaki)	50
25.	Peturasan jenis stall, washout dengan perangkat terpisah	50
26.	Peturasan jenis yang digantung pada dinding dengan perangkat terpisah	40
27.	Kloset	80

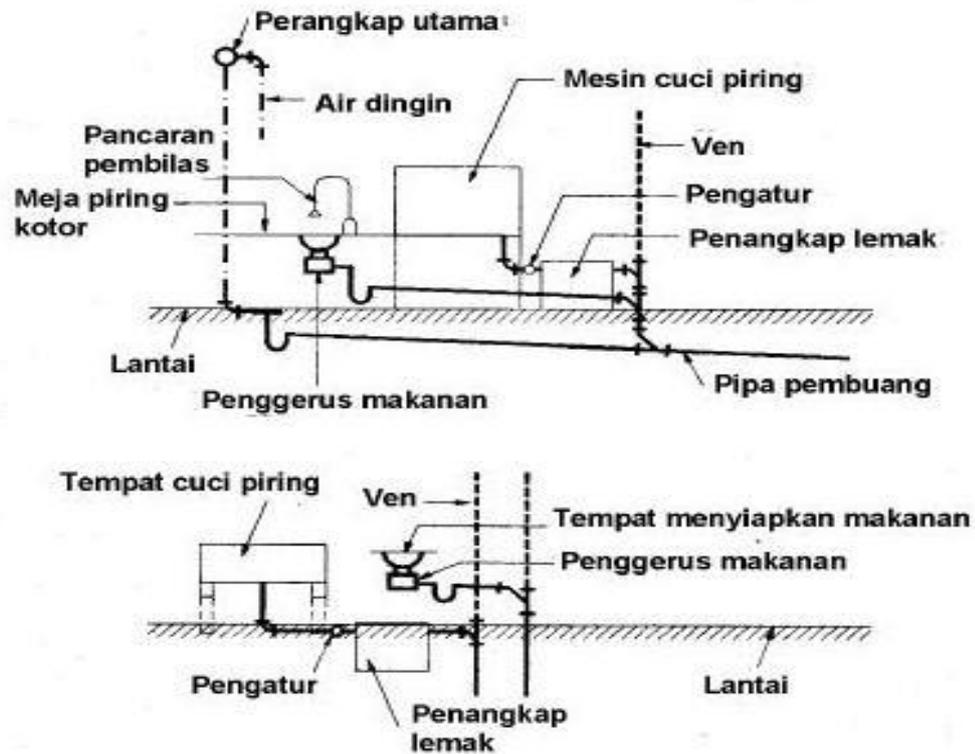
**Catatan :** Perangkat terpisah digunakan untuk dulang cuci dan juga untuk bagian dari mesin

Perangkat penangkap lemak yang dibenarkan, harus dipasang pada pipa buangan dari tempat cuci, lubang drainase lantai dan alat plambing lain yang biasa menyalurkan buangan yang mengandung lemak dalam jumlah yang dapat mengganggu, misalnya di rumah makan, dapur hotel atau bar, kantin suatu pabrik, klab atau dapur komersial lainnya;

Perangkat penangkap lemak tidak boleh dipasang pada pembuangan dari suatu alat plambing yang dilengkapi dengan alat penggerus sisa makanan.

Di tempat komersial, perangkat penangkap endapan yang dibenarkan harus dipasang pada pipa pembuangan tiap alat plambing yang biasa menyalurkan buangan yang mengandung endapan berupa; plester, rambut, lumpur, pasir atau

benda padat sejenis lainnya, dalam jumlah yang mengganggu. Penangkap endapan harus dipasang pada pembuangan tempat cuci di laboratorium gigi, laboratorium orthopedi dan tempat cuci yang menerima buangan proses pencukuran rambut.



Gambar 4.17 Perangkat penangkap lemak

Di tempat komersial, perangkat penangkap endapan yang dibenarkan harus dipasang pada pipa pembuangan tiap alat plambing yang biasa menyalurkan buangan yang mengandung endapan berupa; plester, rambut, lumpur, pasir atau benda padat sejenis lainnya, dalam jumlah yang mengganggu.

Penangkap endapan harus dipasang pada pembuangan tempat cuci di laboratorium gigi, laboratorium orthopedi dan tempat cuci yang menerima buangan proses pencukuran rambut. Perangkat penangkap harus dipasang sesuai dengan ketentuan yang menyangkut jenis, ukuran kapasitas dan penempatannya sedemikian rupa, sehingga tidak ada buangan lain yang dibuang melalui perangkat tersebut selain dari pada yang direncanakan. Tiap perangkat penangkap harus sedemikian rupa, sehingga tutup atau alat lain yang diperlukan untuk kepentingan pemeliharaan mudah dicapai. Pemeliharaan perangkat penangkap harus dilakukan

untuk menjamin bekerjanya alat tersebut dengan baik; benda yang terkumpul harus dikeluarkan secara berkala, pipa pelepas uap alat plambing.

- a. Pipa pelepas uap alat plambing harus dipisahkan dari pipa lain, pipa ventilasi dan pipa cerobong asap;
- b. Apabila didalam pipa pelepas uap terjadi pengumpulan kondensat, maka pada pipa tersebut harus dipasang pipa tetes; Pipa tetes tersebut harus disambungkan pada pipa pembuang alat plambing yang dilayani oleh pipa pelepas uap tersebut sebelum perangkat.
- c. Tetesan tadi dapat dibuang ke dalam alat plambing atau penampung yang dibenarkan untuk penggunaan tersebut;
- d. Pipa pelepas uap pada pencuci dan alat stoom pispot, harus dipisahkan dari pipa pelepas uap yang melayani alat plambing jenis lainnya;
- e. Apabila pipa pelepas uap yang disediakan untuk alat plambing yang terletak pada 2 tingkat atau lebih disambungkan sebagai cabang suatu pipa pelepas uap tegak, maka pipa pelepas uap tegak tersebut harus khusus dan menembus atap atau sampai pada ketinggian yang dibenarkan
- f. Pipa pelepas uap individu untuk alat plambing sekurang-kurangnya harus sama besar dengan lubang pelepas uap dari alat plambing tersebut.

Pipa pelepas uap tegak dan pipa cabang yang melalui dua pipa pelepas uap individu atau lebih harus berukuran sekurang-kurangnya satu standar lebih besar dari pada pipa individu terbesar yang disambungkan pada pipa tegak tersebut, tetapi sekurang-kurangnya harus berukuran 32 mm. Pipa pelepas uap tegak harus mempunyai ukuran tetap, mulai dari pipa pelepas uap cabang terendah sampai ke ujung pipa yang berhubungan dengan udara luar. Pipa tetes yang dipasang pada dasar pipa pelepas uap tegak harus berukuran 32 mm.

#### 5. Menyampaikan laporan

Setelah pekerjaan selesai kemudian melaporan kemajuan hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan kepada pimpinan proyek dalam bentuk laporan. Laporan dapat diberikan setiap hari (laporan harian) dan setiap minggu (laporan mingguan). Laporan berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya yang memberikan gambaran mengenai:

- a. Kegiatan fisik
- b. Catatan dan perintah atasan yang disampaikan secara lisan maupun secara tertulis
- c. Keadaan cuaca
- d. Pekerjaan tambah/kurang
- e. Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian diserahkan kepada atasan untuk diketahui

Laporan hasil pemeriksaan yang harus diberikan oleh tukang plambing mengenai hal-hal sebagai berikut:

- a. Hasil pengetesan semua persyaratan operasi instalasi
- b. Hasil pengetesan peralatan
- c. Daftar peralatan dan bahan di lapangan yang digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan termasuk peralatan yang sudah dipindahkan dari lapangan
- d. Jumlah volume pekerjaan yang merupakan bagian pekerjaan tetap harus diuraikan sesuai dengan item yang tercantum didalam kontrak

Memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan. Laporan dapat dilihat di Gambar 2.4.

## **B. Keterampilan yang diperlukan dalam Menyambung Pipa Sanitasi**

- 1. Mengidentifikasi gambar konstruksi sesuai dengan prosedur
- 2. Menyeleksi bahan penyambung berdasarkan jenis dan diameter
- 3. Melaksanakan penyambungan pipa sesuai dengan prosedur
- 4. Menyampaikan laporan ke atasan sesuai dengan prosedur

## **C. Sikap kerja dalam Menyambung Pipa Sanitasi**

Rapi, bersih, cermat, teliti, disiplin dan bertanggung jawab

## **BAB V MEMASANG BAK CUCI DAPUR**

### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memasang Bak Cuci Dapur**

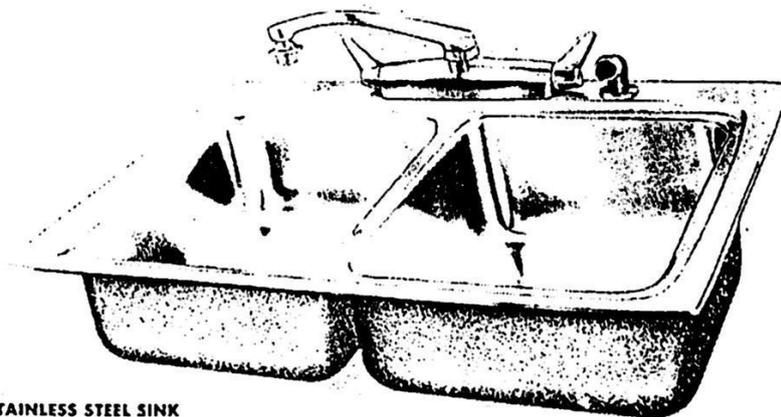
#### 1. Identifikasi Gambar Konstruksi

Untuk melaksanakan pekerjaan pemasangan bak cuci dapur diperlukan gambar konstruksi yang dikeluarkan oleh kepala proyek. Gambar konstruksi diperlukan untuk mengetahui jenis-jenis pelaksanaan pekerjaan yang akan dilakukan, sehingga dapat mempersiapkan peralatan dan bahan yang diperlukan serta dapat memprediksi lama waktu pelaksanaan pekerjaan.

#### 2. Menyiapkan Perkakas

Bahan dan perkakas yang dibutuhkan:

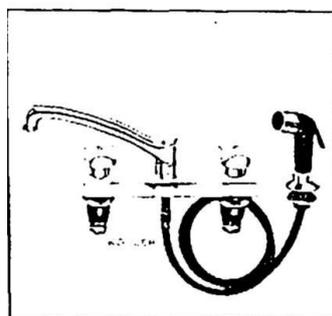
##### a. Kitchen Sinks (Bak Cuci Piring)



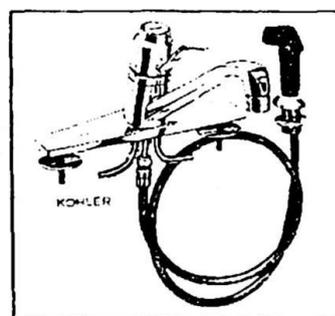
STAINLESS STEEL SINK

Gambar 5.1 Dua Kompartemen Bak cuci Piring Kitchen Sinks

##### b. Kran Kitchen Sinks (Kitchen Sinks Fancet)



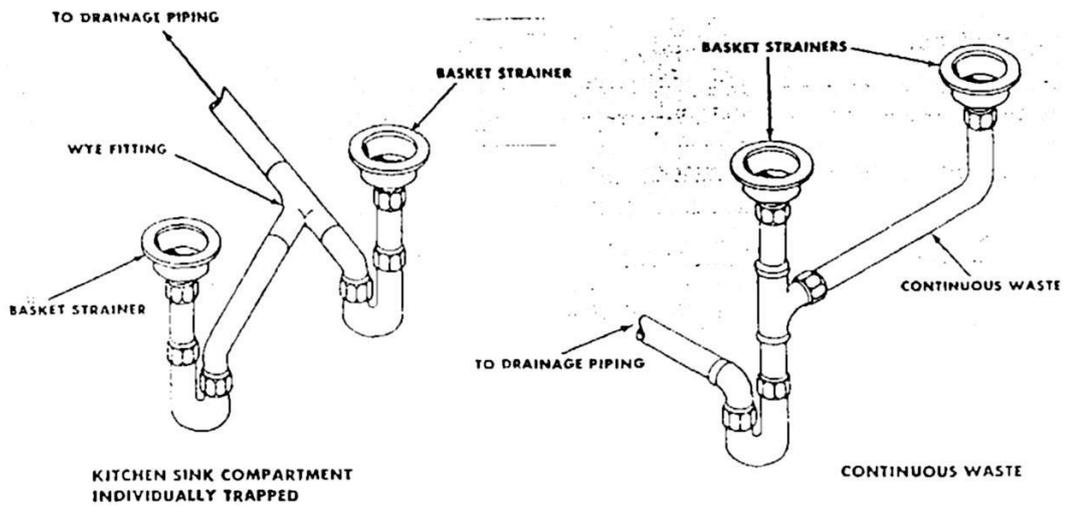
COMPRESSION VALVE  
SINK FAUCET



PORT CONTROL OR SINGLE  
HANDLE SINK FAUCET

Gambar 5.2 Kran bak cuci piring dengan spray dan hose (Kohler Co.)

c. Pengosong Kitchen Sinks

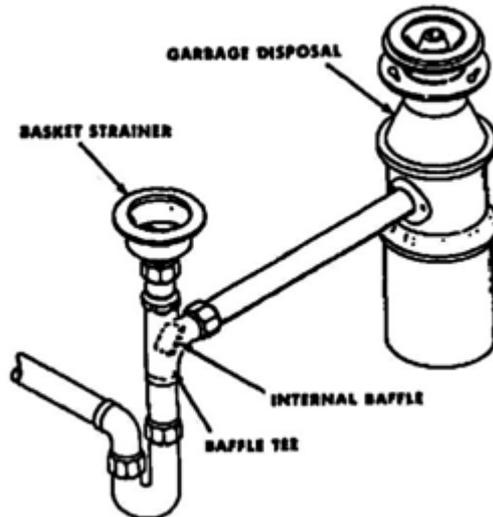


Gambar 5.3 Metode dari koneksi bak cuci piring dan sistem drainase (Kohler Co.)

d. Garbage Disposal (Penggerus Sisa Makanan)



Gambar 5.4 Alat penggerus sampah (Kohler Co.)



Gambar 5.5 Koneksi pipa aliran buangan untuk sisa makanan dengan dua kompartemen bak cuci piring (Kohler Co.)

Perkakas yang dibutuhkan tersebut di antaranya adalah sebagai berikut:

- a. Benang katun
- b. Betel
- c. Bor listrik tangan (portable)
- d. Bor tangan
- e. Brander berbagai macam ukuran
- f. Busur derajat
- g. Cangkul
- h. Cetok
- i. Ember
- j. Gergaji besi
- k. Gunting lurus (untuk lembaran logam, misalnya seng)
- l. Gunting miring lingkaran kiri dan lingkaran kanan
- m. Gurdi
- n. Kompur (untuk memanaskan solder dalam mematri)
- o. Kuas berbagai macam ukuran
- p. Kunci pipa berbagai macam ukuran
- q. Kikir berbagai macam bentuk dan ukuran, diantaranya:

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.004.01
<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Kikir bulat</li> <li>2) Kikir datar</li> <li>3) Kikir halus</li> <li>4) Kikir kasar</li> <li>5) Kikir parut</li> <li>6) Kikir segitiga</li> <li>r. Landasan bulat</li> <li>s. Landasan datar</li> <li>t. Mistar berbagai macam bentuk dan ukuran di antaranya <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Mistar gulung</li> <li>2) Mistar baja</li> <li>3) Mistar siku</li> </ul> </li> <li>u. Obeng berbagai macam ukuran</li> <li>v. Obeng kembang berbagai macam ukuran</li> <li>w. Pahat berbagai macam ukuran</li> <li>x. Palu berbagai macann ukuran dan bentuk, diantaranya: <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Palu bulat</li> <li>2) Palu besi</li> <li>3) Palu kayu</li> <li>4) Palu pembentuk paku keeling</li> <li>5) Palu plastik</li> <li>6) Palu runcing</li> </ul> </li> <li>y. Pembengkok pipa</li> <li>z. Pengulir pipa tangan</li> <li>aa. Pemotong pipa</li> <li>bb. Penjepit pipa (penjepit bulat)</li> <li>cc. Penjepit rata</li> <li>dd. Penggores plat</li> <li>ee. Penitik (steel drip-plate)</li> <li>ff. Ragum</li> <li>gg. Sarung tangan</li> </ul>	
<p><i>Judul Modul: Memasang Perlengkapan Sanitasi</i> <i>Buku Informasi</i></p>	<p style="text-align: right;"><i>Halaman: 74 dari 179</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Versi : 2018</i></p>

hh. Sekop

ii. Sikat baja

jj. Tang berbagai macam ukuran, diantaranya:

- 1) Tang kombinasi
- 2) Tang pembengkok
- 3) Tang penjepit
- 4) Tang solder

kk. Waterpas

Daftar alat di atas merupakan alat yang kecil-kecil sehingga dapat dimasukkan ke dalam kotak alat, dengan demikian akan sangat praktis untuk dibawa ke tempat kerja.

Disarankan tukang plambing supaya sedikit demi sedikit melengkapi peralatannya, merawat setiap hari terhadap perkakas tersebut setiap kali selesai bekerja, dengan demikian semua perkakas akan lebih awet dibandingkan apabila perawatan menanti apabila perkakas tersebut telah rusak berat. Semua alat yang tumpul juga harus selalu ditajamkan apabila akan dipakai, agar dapat memberikan hasil yang lebih baik.

Pemeliharaan perkakas plambing tangan sangat penting, baik dipandang dari segi kelancaran kerja maupun dari segi keselamatan kerja. Hal ini berlaku untuk semua alat baik yang milik saudara sendiri maupun milik perusahaan yang saudara pakai. Alat yang tumpul, rusak dan tidak terawat akan menghasilkan pekerjaan yang kurang baik dan kemungkinan akan membahayakan bagi pemakainya bila dipergunakan. Hal yang perlu diperhatikan:

- a. Semua alat yang terbuat dari kayu hendaknya ditempatkan terpisah dari perkakas yang terbuat dari baja, karena bisa menggores. Perkakas kayu jangan sampai terendam air ataupun terlalu kering oleh karena bisa menggelembung atau susut sehingga ukurannya menjadi tidak tepat lagi, dan bila terlalu kering bisa retak. Seringkali perawatan tersebut dilakukan dengan memberikan minyak cat.
- b. Permukaan kikir harus secara teratur dibersihkan dengan sikat kawat.

- c. Perkakas potong harus dibuat selalu tajam dari mata pisaunya harus selalu terlindungi dari kerusakan dan untuk menghindari agar tidak mengenai orang lain. Misalnya kantong selang bisa digunakan untuk melindungi bagian yang tajam dari pahat. Mungkin saudara akan membuat alat lain yang lebih efektif.
- d. Alat yang selalu dipukul akan membentuk seperti jamur ada bagian yang dipukul tersebut, misalnya pada betel. Apabila hal ini dibiarkan terus akan sangat membahayakan, karena gumpalan dari logam tersebut dapat terlempar dan mengenai mata, sehingga akibatnya akan parah. Oleh karenanya apabila suatu perkakas sudah mulai nampak menjamur hendaknya digerinda sehingga ujung perkakas tersebut kembali seperti semula. Pergunakanlah kaca mata pelindung untuk menutupi mata dan tatal atau partikel logam bila mempergunakan gerinda.
- e. Pengulir pipa, penjepit pipa, pemotong pipa dan lain-lainnya harus selalu dilumasi agar tetap awet dan terlindung dari karat. Akan tetapi harus hati-hati agar pegangannya selalu bebas dari minyak, karena mengakibatkan licin dan membahayakan ketika dipakai.
- f. Tangkai palu atau peralatan yang lain seringkali menjadi longgar dan mudah terlepas bila digunakan sehingga perkakas tersebut menjadi tidak aman bila dipakai. Oleh karenanya tangkai harus terpasang kuat dan selalu dikontrol, apabila dirasa sudah rusak atau longgar harus segera diperbaiki atau diganti dengan yang baru.
- g. Harus selalu diingat bahwa alat-alat yang selalu terawat dengan baik bukan hanya akan memberikan hasil pekerjaan yang lebih baik, tetapi juga akan memberikan keselamatan kerja yang lebih aman. Di sini tidak seorangpun diperbolehkan melakukan kecerobohan karena dapat mengurangi keselamatan kerja baik terhadap diri sendiri, orang lain maupun terhadap peralatan itu sendiri.

Perkakas yang digerakkan dengan listrik

Perkakas tangan yang digerakkan dengan listrik bisa menghemat tenaga dan waktu, akan tetapi dianjurkan agar selalu, sebelum menghubungi dan menggunakan alat tersebut. Alat ini membutuhkan perawatan yang teratur baik ketika sedang dipergunakan ataupun ketika disimpan. Jika suku cadangnya ada yang rusak harus

segera diganti, sebelum kerusakan akan menjadi lebih parah lagi. Banyak alat listrik yang didesain untuk tegangan 220 volt. Pada tegangan listrik ini bila terjadi perubahan tegangan secara tiba-tiba akan menyebabkan kerusakan pada peralatan listriknya sehingga akibatnya sangat fatal bagi alat tersebut. Untuk alat tangan ini biasanya disediakan pilihan di samping untuk tegangan 220 juga untuk tegangan 110 volt. Jadi harus melewati trafo terlebih dahulu yang akan mengubah voltage dari 220 menjadi 110 volt. Keuntungan tegangan listrik 110 ini akan memberikan keamanan bagi alat tersebut bila terjadi sesuatu. Tegangan listrik yang paling aman bila mengenai operator ialah 55 volt, karena pada tegangan ini orang tidak akan mati bila kena aliran listrik tersebut dan hanya terkejut. Semua peralatan listrik harus melalui kabel tiga fase dan dihubungkan dengan baik dengan stop kontak yang berlubang tiga, dan hanya boleh dipergunakan bila dilengkapi dengan alat membumi (arde).

#### Las karbit (oxy-acetylene welding)

Pekerjaan las ini sering digunakan oleh tukang plambing dalam penyambungan pipa atau plat. Pekerjaan las adalah pekerjaan yang memerlukan keselamatan kerja yang tinggi, karena gas yang dipakai mudah terbakar dan bisa meledak. Oleh karenanya tidak seorangpun diperbolehkan mempergunakan alat ini tanpa mengetahui benar-benar cara penggunaannya dan harus dilengkapi K3.

Tabung gas dapat dibedakan menurut bentuk dan warnanya, tabung zat asam berbentuk tinggi, langsing serta berwarna biru, hitam atau abu-abu sedang tabung asetelin berbentuk gemuk, pendek serta berwarna merah. Tabung gas ini harus disimpan di tempat yang cukup aman, kering, terlindung dari sinar matahari langsung dan jauh dari api. Tabung gas zat asam diletakkan terpisah dengan tabung asetelin, begitu pula tabung yang telah kosong dipisahkan dengan tabung yang masih isi. Karena tabung asetelin ini berisi gas yang sangat mudah meledak, maka pemeliharaan dan keselamatan perlu diperhatikan dengan lebih cermat dan teliti dibandingkan dengan tabung zat asam. Apabila dirasa ada bau gas asetelin, maka kebocoran harus segera dicari dengan jalan mengoleskan dengan air sabun pada tempat-tempat yang dicurigai ada kebocoran. Bila air sabun dan alat bantu lainnya (spon, spray) tersebut rnenggelembung, berarti ada kebocoran,

tabung tersebut harus segera diamankan dari tabung-tabung yang lain. Slang las berfungsi sebagai saluran gas dari tabung silinder ke pembakar. Slang las zat asam berwarna biru, abu-abu, hijau atau hitam sedang slang untuk asetelin berwarna merah. Slang las asetelin harus tahan terhadap tekanan gas sekitar 10 kg/cm<sup>2</sup>, sedang slang las zat asam 20 kg/cm<sup>2</sup>. Slang las selain harus kuat, juga ulet, lemas dan tidak kaku.

Pelaksanaan pekerjaan untuk pembersihan perkakas alat plumbing memerlukan sumber daya seefektif dan seefisien mungkin. Material yang dibersihkan adalah peralatan yang menjadi fungsi plumbing secara utuh sebagai suatu sistem. Alat yang dibersihkan antara lain:

- 1) Kunci baut dan mur
- 2) Peralatan las
- 3) Peralatan solder
- 4) Peralatan pembuat drat luar dan dalam
- 5) Meja kerja lengkap
- 6) Peralatan keselamatan
- 7) Peralatan kantor dan administrasi

Hal yang harus menjadi perhatian pekerja dalam proses pembersihan perkakas yaitu: kondisi kesehatan pekerja agar pelaksanaan pembersihan berjalan dengan baik. Setiap enam (6) bulan para pekerja perlu menjalani pemeriksaan medis

### 3. Identifikasi Lokasi Pemasangan

Setelah memperoleh surat perintah kerja dan gambar konstruksi dari kepala proyek, pelaksana pekerjaan plumbing harus melakukan identifikasi lokasi pemasangan bak cuci dapur berdasarkan gambar konstruksi yang telah diperoleh.

Tukang plumbing perlu menemukenali kondisi lokasi pekerjaan meninjau tempat pekerjaan, melakukan identifikasi dan mempertimbangkan seluruh lingkup pekerjaan diantaranya adalah:

- a. Tukang plumbing harus tahu pekerjaan yang akan dilaksanakan, serta terampil untuk jenis-jenis pekerjaan yang ditugaskan kepadanya. Tukang plumbing harus selalu menjaga disiplin dan aturan yang berlaku.

- b. Alat-alat kerja dan perlengkapan seperti pompa air, alat-alat pengangkut dan peralatan lain yang diperlukan untuk pekerjaan ini. Peralatan dan perlengkapan itu harus dalam kondisi baik.
  - c. Tukang plambing harus melakukan pekerjaan dengan perhatian penuh dan menggunakan kemampuan terbaiknya. Tukang plambing mempunyai tanggung jawab atas pelaksanaan pekerjaan, metode, teknik, urutan dan prosedur, serta pengaturan semua bagian pekerjaan yang tercantum dalam kontrak.
  - d. Tukang plambing harus selalu menjaga keamanan lokasi beserta peralatannya. Tukang plambing perlu menemukenali kondisi lokasi pekerjaan meninjau tempat pekerjaan, melakukan identifikasi dan mempertimbangkan seluruh lingkup pekerjaan diantaranya adalah:
    - a. Tukang plambing harus tahu pekerjaan yang akan dilaksanakan, serta terampil untuk jenis-jenis pekerjaan yang ditugaskan kepadanya. Tukang plambing harus selalu menjaga disiplin dan aturan yang berlaku.
    - b. Alat-alat kerja dan perlengkapan seperti : pompa air, alat-alat pengangkut dan peralatan lain yang diperlukan untuk pekerjaan ini. Peralatan dan perlengkapan itu harus dalam kondisi baik.
    - c. Tukang plambing harus melakukan pekerjaan dengan perhatian penuh dan menggunakan kemampuan terbaiknya. Tukang plambing mempunyai tanggung jawab atas pelaksanaan pekerjaan, metode, teknik, urutan dan prosedur, serta pengaturan semua bagian pekerjaan yang tercantum dalam Kontrak.
    - d. Tukang plambing harus selalu menjaga keamanan lokasi beserta peralatannya.
4. Melakukan Pemasangan Bak Cuci Dapur
- Dalam pemasangan bak cuci dapur hal-hal yang harus diperhatikan yaitu;
- a. Membaca gambar kerja pekerjaan plambing
  - b. Mencocokkan lokasi bak cuci dapur berdasarkan gambar kerja.
  - c. Mencocokkan jenis alat dan bahan pemasangan bak cuci dapur berdasarkan gambar kerja.
  - d. Kemudian melakukan pemasangan bak cuci dapur sesuai standar kerja.
    - 1) Pastikan ukuran lubang meja dapur sesuai dengan ukuran kitchen sink.

- 2) Jika sudah pas posisinya, pastikan sambungan antara sink dan lantai meja dapur benar-benar tertutup
- 3) Gunakan semen atau bahan yang direkomendasikan untuk menutup celah antara meja dan sink. Lakukan deteksi dan pengetesan untuk memastikan tidak ada rembesan. Jika dirasa perlu tambahkan semen untuk menambal area yang dideteksi masih ada celah.
- 4) Gunakan sealant sebagai pelapis terakhir pada bidang antara sink dan meja dapur. Berikan sealant agak banyak, lalu ratakan.
- 5) Lakukan pengetesan kembali, jika sudah tidak ada rembesan pada kitchen sink.

#### Pemasangan

##### a. *Kitchen Sinks* (Bak Cuci Piring)

Kitchen Sinks, digunakan untuk mencuci peralatan makan, masak dan dapur dilengkapi dengan pipa pembuang diameter 1 ½ (inci)

Kitchen Sinks diproduksi dengan berbagai bentuk, warna, dan ukuran. Yang terkenal adalah *double compartment kitchen sinks* yang dipasang di atas kabinet. Bahan yang digunakan bermacam-macam yaitu email, stainless steel dan lain-lain. Dalam pemasangan bak cuci dapur ini harus diperhatikan dengan disertakan penambahan perangkap, guna mencegah terjadinya bau balik dari pipa utama saat air kotor jatuh ke pipa utama dari cabang-cabang yang lain.

##### b. Kran Kitchen Sinks (*Kitchen Sinks Faucet*)

Kran kitchen sinks bermacam-macam antara lain tipe kombinasi (air panas dan dingin) atau kran yang bisa diubah-ubah arahnya, sehingga mudah untuk mencuci peralatan masak. Banyaknya faucet yang ada membuat kemudahan pemilihan faucet sesuai kebutuhan, untuk meninjau efisiensi penggunaan.

##### c. Pengosong *Kitchen Sinks*

Biasanya digunakan peralatan cukup memadai sehingga pengurusan kotoran cepat dan bersih hasilnya.

##### d. *Garbage Disposal* (Penggerus Sisa Makanan)

Garbage disposal adalah alat untuk menghancurkan sampah (sisa makanan), sesudah sisa-sisa makanan itu dihancurkan dan dicampur dengan air kemudian

dialirkan ke pipa pembuang (*drainage piping*). Kebiasaan ini tidak baik untuk dilakukan apabila pipa drain cabang mempunyai jarak yang panjang untuk jatuh ke pipa utama, karena akan meninggalkan sisa di dalam pipa yang lambat laun akan terjadi penumpukan kotoran, terlebih lagi sudut elevasi pemasangan pipa kurang dari standar. Sebaiknya sisa makanan yang telah dihancurkan dapat disatukan dalam plastik pembungkus dan di buang langsung ke penampungan.

#### 5. Menyampaikan laporan

Setelah pekerjaan selesai kemudian melaporan kemajuan hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan kepada pimpinan proyek dalam bentuk laporan. Laporan dapat diberikan setiap hari (laporan harian) dan setiap minggu (laporan mingguan). Laporan berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya yang memberikan gambaran mengenai:

- a. Kegiatan fisik
- b. Catatan dan perintah atasan yang disampaikan secara lisan maupun secara tertulis
- c. Keadaan cuaca
- d. Pekerjaan tambah/kurang
- e. Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian diserahkan kepada atasan untuk diketahui

Laporan hasil pemeriksaan yang harus diberikan oleh tukang plambing mengenai hal-hal sebagai berikut:

- a. Hasil pengetesan semua persyaratan operasi instalasi
- b. Hasil pengetesan peralatan
- c. Daftar peralatan dan bahan di lapangan yang digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan termasuk peralatan yang sudah dipindahkan dari lapangan
- d. Jumlah volume pekerjaan yang merupakan bagian pekerjaan tetap harus diuraikan sesuai dengan item yang tercantum didalam kontrak

Memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan. Laporan dapat dilihat di Gambar 2.4.

**B. Keterampilan yang diperlukan dalam Memasang Bak Cuci Dapur**

1. Mengidentifikasi gambar konstruksi sesuai dengan prosedur
2. Menyiapkan perkakas sesuai dengan kebutuhan
3. Mengidentifikasi lokasi pemasangan bak cuci dapur berdasarkan gambar kerja
4. Memasang bak cuci dapur sesuai dengan gambar kerja
5. Menyampaikan laporan ke atasan sesuai dengan prosedur

**C. Sikap kerja dalam Memasang Bak Cuci Dapur**

Rapi, bersih, cermat, teliti, disiplin dan bertanggung jawab

## **BAB VI MEMASANG BAK CUCI TANGAN**

### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memasang Bak Cuci Tangan**

#### **1. Identifikasi Gambar Konstruksi**

Untuk melaksanakan pekerjaan pemasangan bak cuci tangan diperlukan gambar konstruksi yang dikeluarkan oleh kepala proyek. Gambar konstruksi diperlukan untuk mengetahui jenis-jenis pelaksanaan pekerjaan yang akan dilakukan, sehingga dapat mempersiapkan peralatan dan bahan yang diperlukan serta dapat memprediksi lama waktu pelaksanaan pekerjaan.

Gambar-gambar perencanaan tidak dimaksudkan untuk menunjuk semua pipa, fitting, katup-katup dan fixtures secara terperinci. Semua bagian walaupun tidak digambarkan dan disebut secara spesifik harus disediakan dan dipasang oleh tukang plumbing apabila diperlukan agar diperoleh instalasi yang lengkap dan bekerja dengan baik sesuai dengan syarat-syarat untuk pekerjaan plumbing sesuai buku Pedoman Plumbing Indonesia 1979 Departemen Pekerjaan Umum.

#### **2. Identifikasi Lokasi Pemasangan**

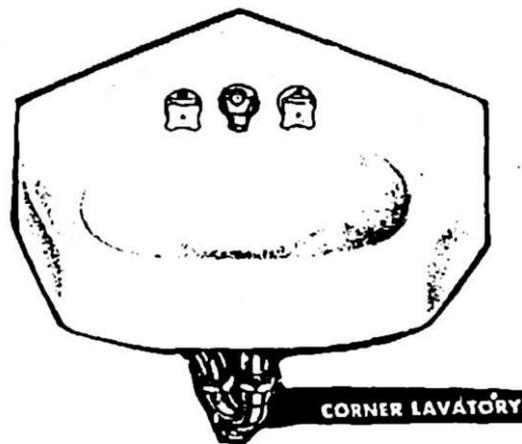
Setelah memperoleh surat perintah kerja dan gambar konstruksi dari kepala proyek, pelaksana pekerjaan plumbing harus melakukan identifikasi lokasi pemasangan bak cuci tangan berdasarkan gambar konstruksi yang telah diperoleh.

Hal-hal yang perlu diperiksa adalah:

- a. Mengecek kesesuaian lokasi pemasangan bak cuci tangan berdasarkan gambar kerja
- b. Mengecek halangan yang mungkin dapat mengganggu pekerjaan, seperti lokasi pekerjaan berada di areal yang sempit atau berada pada ketinggian yang dapat membahayakan pekerjaan.
- c. Mengecek kebersihan lokasi
- d. Mengecek keamanan dari vibrasi atau pergerakan alat berat

Tukang plumbing perlu menemukenali kondisi lokasi pekerjaan meninjau tempat pekerjaan, melakukan identifikasi dan mempertimbangkan seluruh lingkup pekerjaan diantaranya adalah:

- a. Tukang plambing harus tahu pekerjaan yang akan dilaksanakan, serta terampil untuk jenis-jenis pekerjaan yang ditugaskan kepadanya. Tukang plambing harus selalu menjaga disiplin dan aturan yang berlaku.
  - b. Alat-alat kerja dan perlengkapan seperti pompa air, alat-alat pengangkut dan peralatan lain yang diperlukan untuk pekerjaan ini. Peralatan dan perlengkapan itu harus dalam kondisi baik.
  - c. Tukang plambing harus melakukan pekerjaan dengan perhatian penuh dan menggunakan kemampuan terbaiknya. Tukang plambing mempunyai tanggung jawab atas pelaksanaan pekerjaan, metode, teknik, urutan dan prosedur, serta pengaturan semua bagian pekerjaan yang tercantum dalam kontrak.
  - d. Tukang plambing harus selalu menjaga keamanan lokasi beserta peralatannya.
3. Memasang Bak Cuci Tangan
- a. Lavatory (Bak Cuci Tangan/Muka)

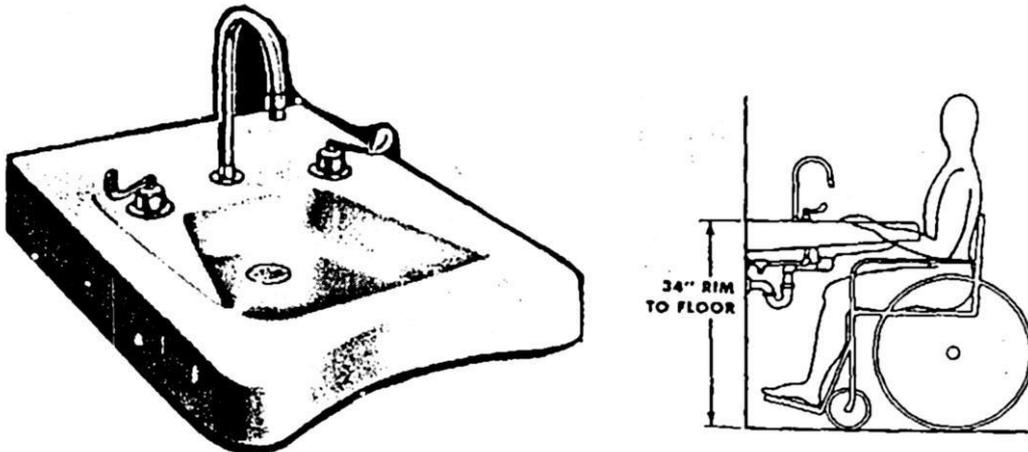


Gambar 6.1 Lavatori menggantung di dinding (Kohler Co.)

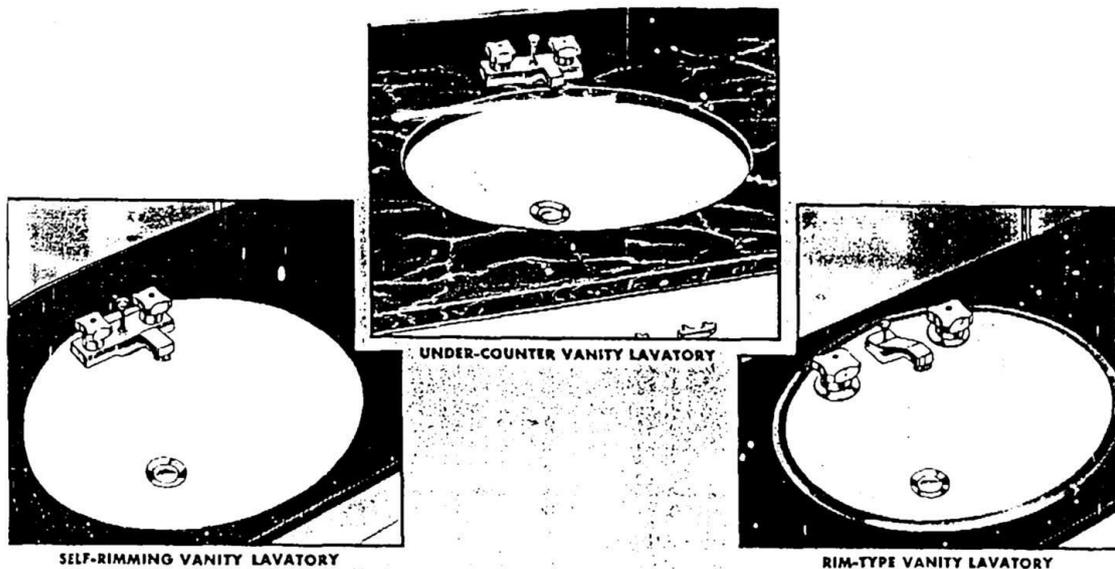
Lavatory adalah alat plambing yang digunakan untuk mencuci tangan dan muka. Biasanya dipasang di kamar mandi atau toilet. Lavatory dibuat dari porselen, email, dan plastik. Lavatory dibuat dengan bermacam-macam bentuk warna dan ukuran. Lavatory biasanya dipasang menggantung/menempel di dinding tembok, setinggi  $\pm 80$  cm dari lantai (*wall hung lavatory*). Lavatory harus mempunyai pipa pembuang diameter 1 $\frac{1}{2}$  " (inchi), juga ada lavatory yang khusus dipasang disudut ruangan (*corner lavatory*) untuk penderita cacat. Untuk yang cacat, lavatory dipasang disesuaikan dengan ketinggian dari si pemakai.

### b. Vanity Lavatory

Biasanya dipasang diatas kabinet (lemari) yang ada di kamar mandi atau toilet. Lavatory rim terdiri dari faucet, yang mengatur aliran air panas dan dingin ke lavatory dan pipa penguras.



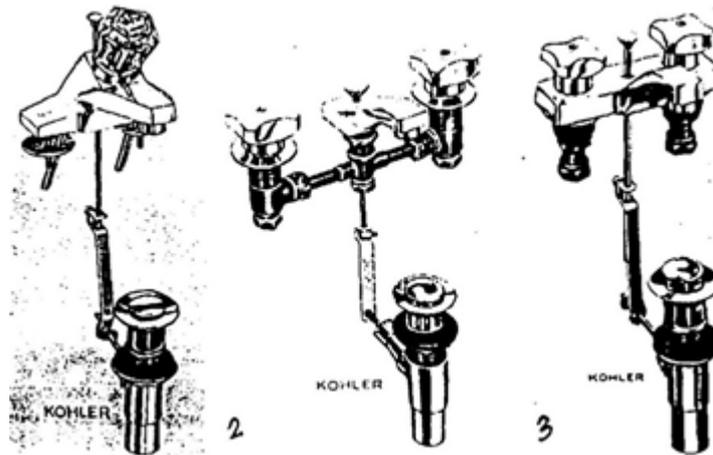
Gambar 6.2 Lavatory khusus kursi roda (Kohler Co.)



Gambar 6.3 Variasi tipe lavatory (Kohler Co.)

Keterangan dari ketiga *style lavatories* diatas sebagai berikut:

- Lavatory Tipe Rim Terbuat dari rim stainless steel, dirmana dipasang tepat dipojok atas;
- Self Rimming tavortory dipasang tepat di atas counter;
- Under Counter lavatory dipasang dibawah plastik acrylic, atau diatas marbel counter.



Gambar 6.4 Kran Lavatory dengan peguras diaatas (Kohler Co.)

Keterangan dari ketiga style lavatories diatas sebagai berikut:

- a. Centerred Fitting paling banyak digunakan, merupakan compressed faucet dengan lubang faucet manholenya 4"
- b. Concealed Fitting dipasang tepat bawah faucet dengan kombinasi compressed faucet dengan lubang faucet manholenya 8-12", terbagi dua untuk aliran panas dan dingin.

c. Single Handle Faucet digunakan diatas lavatory dengan lubang manholenya 4"

Dalam pemasangan bak cuci tangan, hal-hal yang harus diperhatikan yaitu:

- a. Membaca gambar kerja pekerjaan plambing
- b. Mencocokan lokasi pemasangan bak cuci tan berdasarkan gambar kerja.
- c. Mencocokan jenis alat dan bahan pemasangan bak cuci tan berdasarkan gambar kerja.
- d. Kemudian melakukan pemasangan bak cuci tangan sesuai standar kerja.
  - 1) Menentukan letak ruangan yang akan dipasang wastafel dan tentukan jumlahnya.
  - 2) Menentukan letak atau posisi wastafel yang akan dipasang. Biasanya wastafel untuk mencuci tangan atau cuci muka diletakkan pada kamar mandi yang berukuran besar, di pojok ruangan yang berdekatan dengan kamar mandi, ruang dapur, dekat dengan ruang makan dan sebagainya.

- 3) Persiapan pemasangan dilakukan ketika membuat pondasi atau selambat-lambatnya sebelum memasang keramik lantai. Bentuk persiapan ini antara lain pemasangan pipa input dan output.
- 4) Jika letak wastafel telah ditentukan, saatnya menyiapkan peralatan pendukung seperti pada poin 3, dan beberapa peralatan pendukung lainnya seperti *reducer elbow*, *faucet socket*, *long elbow*, *tee 90°*, lem pipa, pipa PVC ukuran 12 inchi, pipa PVC ukuran 1 inchi untuk saluran pembuangan air kotor.
- 5) Pasang pipa saluran air bersih dan saluran air pembuangan di bawah lantai, pasangkan reducer elbow untuk mengarahkan pipa ke atas sebanyak 2 buah. Tanamkan seperempat bata di bawah plesteran. Dan pasang long elbow ke arah luar dinding untuk disambungkan dengan wastafel.
- 6) Pemasangan wastafel dilakukan setelah dinding diplester atau telah dicat, karena alat ini menempel pada dinding.
- 7) Sebaiknya baca petunjuk pemasangan dengan baik, sebab setiap merek memiliki cara pemasangan yang agak berbeda.
- 8) Tentukan secara jelas ketinggian wastafel dan pasang lubang input setinggi 95 cm atau ukuran lain yang disesuaikan dengan tinggi badan Anda. Pada bagian bawahnya sediakan lobang output sekitar 15 atau 20 cm dari lobang input. Ingat semua lobang harus dipasang faucet socket.
- 9) Periksa peralatan dan kelengkapan lainnya yang disertakan dalam kotak wastafel bawaan pabrik. Saya sarankan lagi baca petunjuk pemasanga dengan teliti. Biasanya setiap merek produk wastafel berbeda dalam jarak faucet socket saluran air bersih dan saluran air pembuangan.
- 10) Periksa dan cari lobang sekrup bawaan wastafel, biasanya terletak pada sisi kanan dan kiri di bawah wastafel. Pasang sementara untuk mencocokkan posisi paling pas lobang faucet socket dengan sock drat pada bagian bawah wastafel. Tandai dengan pensil lobang sekrup yang nantinya akan dipasang sekrup fischer pada dinding.
- 11) Turunkan wastafel secara hati-hati, lubangi tanda pensil tadi menggunakan bor, mata bor yang disesuaikan dengan ukuran sekrup fischer.

12)Pasang kembali wastafel lobang sekrup diletakkan pada kedua lobang pengeboran tadi, masukkan nut driver ke dalam lobang bor, kencangkan dengan screw driver. Pastikan wastafel dalam posisi kendang dan tidak bergerak-gerak.

13)Pasang pipa pada bagian bawah wastafel, sambungkan dengan faucet socket. Kencangkan dengan tangan searah jarum jam.

14)Jika semua tahapan ini telah dilakukan dengan baik, berarti wastafel telah siap untuk digunakan. Sebelumnya periksa dan dicoba apakah ada kebocoran pipa, rembesan. Jika hal tersebut terjadi segera perbaiki dan mungkin ada beberapa sambungan yang masih kendor atau cara pengeleman yang kurang baik.

#### 4. Menyerahkan Laporan Kerja

Setelah pekerjaan selesai kemudian melaporkan kemajuan hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan kepada pimpinan proyek dalam bentuk laporan. Laporan dapat diberikan setiap hari (laporan harian) dan setiap minggu (laporan mingguan). Laporan berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya yang memberikan gambaran mengenai:

- a. Kegiatan fisik
- b. Catatan dan perintah atasan yang disampaikan secara lisan maupun secara tertulis
- c. Keadaan cuaca
- d. Pekerjaan tambah/kurang
- e. Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian diserahkan kepada atasan untuk diketahui

Laporan hasil pemeriksaan yang harus diberikan oleh tukang plambing mengenai hal-hal sebagai berikut:

- a. Hasil pengetesan semua persyaratan operasi instalasi
- b. Hasil pengetesan peralatan
- c. Daftar peralatan dan bahan di lapangan yang digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan termasuk peralatan yang sudah dipindahkan dari lapangan

d. Jumlah volume pekerjaan yang merupakan bagian pekerjaan tetap harus diuraikan sesuai dengan item yang tercantum didalam kontrak

Memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan. Laporan dapat dilihat di Gambar 2.4

### **B. Keterampilan yang diperlukan dalam Memasang Bak Cuci Tangan**

1. Mengidentifikasi gambar konstruksi sesuai dengan prosedur
2. Mengidentifikasi lokasi pemasangan bak cuci tangan berdasarkan gambar kerja
3. Memasang bak cuci tangan sesuai dengan gambar kerja
4. Menyampaikan laporan ke atasan sesuai dengan prosedur

### **C. Sikap kerja dalam Memasang Bak Cuci Tangan**

Rapi, bersih, cermat, teliti, disiplin dan bertanggung jawab

## **BAB VII MEMASANG SHOWER**

### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memasang Shower**

#### **1. Gambar Konstruksi Diperoleh**

Untuk melaksanakan pekerjaan pemasangan pancuran mandi (shower) diperlukan gambar konstruksi yang dikeluarkan oleh kepala proyek. Gambar konstruksi diperlukan untuk mengetahui jenis-jenis pelaksanaan pekerjaan yang akan dilakukan, sehingga dapat mempersiapkan peralatan dan bahan yang diperlukan serta dapat memprediksi lama waktu pelaksanaan pekerjaan.

Spesifikasi memuat ketentuan-ketentuan yang tidak dapat dimuat dalam gambar-gambar rencana. Semua ketentuan yang dimuat dalam spesifikasi harus dipenuhi dalam pelaksanaan pembangunan.

Unsur-Unsur Spesifikasi :

- a. Spesifikasi umum, memuat ketentuan-ketentuan tentang
  - 1) Pemilik proyek
  - 2) Jenis pekerjaan dan lokasinya
  - 3) Lingkup pekerjaan
  - 4) Persyaratan yang harus dipenuhi kontraktor pemborong
  - 5) Penunjukan/penempatan kontraktor
  - 6) Kewajiban kontraktor
  - 7) Peraturan-peraturan yang harus ditaati
  - 8) Pengawas pekerjaan atau manajer lapangan
  - 9) Force majeure
- b. Spesifikasi teknis
- c. Spesifikasi administrasi
  - 1) Pedoman tukang plambing
  - 2) Kewajiban pemborong
  - 3) Cara pembayaran
  - 4) Penyerahan pekerjaan
  - 5) Pemeliharaan setelah pekerjaan selesai

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.004.01
<p>6) Denda</p> <p>7) Perhitungan kenaikan atau turunnya harga bahan dan upah</p> <p>8) Sanksi jika tidak memperhatikan peringatan pimpinan proyek</p> <p>9) Pertanggunggaan atau asuransi</p> <p>10) Lain-lain</p> <p>2. Identifikasi Lokasi Pemasangan</p> <p>Setelah memperoleh surat perintah kerja dan gambar konstruksi dari kepala proyek, pelaksana pekerjaan plambing harus melakukan identifikasi lokasi pemasangan pancuran mandi (shower) berdasarkan gambar konstruksi yang telah diperoleh. Hal-hal yang perlu diperiksa adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mengecek kesesuaian lokasi pemasangan pancuran mandi (shower) berdasarkan gambar kerja</li> <li>b. Mengecek halangan yang mungkin dapat mengganggu pekerjaan, seperti lokasi pekerjaan berada di areal yang sempit atau berada pada ketinggian yang dapat membahayakan pekerjaan</li> <li>c. Mengecek kebersihan lokasi</li> <li>d. Mengecek keamanan dari vibrasi atau pergerakan alat berat</li> </ol> <p>Tukang plambing perlu menemukenali kondisi lokasi pekerjaan meninjau tempat pekerjaan, melakukan identifikasi dan mempertimbangkan seluruh lingkup pekerjaan diantaranya adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Tukang plambing harus tahu pekerjaan yang akan dilaksanakan, serta terampil untuk jenis-jenis pekerjaan yang ditugaskan kepadanya. Tukang plambing harus selalu menjaga disiplin dan aturan yang berlaku.</li> <li>b. Alat-alat kerja dan perlengkapan seperti pompa air, alat-alat pengangkut dan peralatan lain yang diperlukan untuk pekerjaan ini. Peralatan dan perlengkapan itu harus dalam kondisi baik.</li> <li>c. Tukang plambing harus melakukan pekerjaan dengan perhatian penuh dan menggunakan kemampuan terbaiknya. Tukang plambing mempunyai tanggung jawab atas pelaksanaan pekerjaan, metode, teknik, urutan dan prosedur, serta pengaturan semua bagian pekerjaan yang tercantum dalam kontrak.</li> <li>d. Tukang plambing harus selalu menjaga keamanan lokasi beserta peralatannya.</li> </ol>	
<p><i>Judul Modul: Memasang Perlengkapan Sanitasi</i> <i>Buku Informasi</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Versi : 2018</i></p>	<p style="text-align: right;"><i>Halaman: 91 dari 179</i></p>

### 3. Melaksanakan Pemasangan Pancuran Mandi (Shower)

Dalam pemasangan pancuran mandi (shower), hal-hal yang harus diperhatikan yaitu;

- a. Membaca gambar kerja pekerjaan plambing
- b. Mencocokkan lokasi pemasangan pancuran mandi (shower) berdasarkan gambar kerja.
- c. Mencocokkan jenis alat dan bahan pemasangan pancuran mandi (shower) berdasarkan gambar kerja.
- d. Kemudian melakukan pemasangan pancuran mandi (shower) sesuai standar kerja.
  - 1) Apabila memasang shower dengan fasilitas pemanas, diperlukan pipa untuk output air panas ke arah kran air. Sedangkan untuk air dingin biasa cukup gunakan pipa PVC standar.
  - 2) Siapkan kran khusus air panas dan kran lain untuk air dingin, sehingga penggunaannya tetap terpisah. Hal ini juga bermanfaat jika salah satu kran rusak, kran yang lain masih tetap digunakan.
  - 3) Pasang dua buah stop kran, untuk air panas harus gunakan yang berbahan logam, sedangkan untuk air biasa dapat menggunakan stop kran berbahan plastik.
  - 4) Siapkan juga pipa fleksibel yang berukuran pendek sekitar 25 atau 30 cm. Pipa besi T ukuran 12 inchi yang memiliki *nipple* pada ujungnya.
  - 5) *Seal tape* dan kunci monyet atau kunci inggris dan kunci pas.
  - 6) Sebelum melakukan pemasangan, matikan dulu sumber air dari PAM atau dari toren/*tedmond* menggunakan stop kran.
  - 7) Pada setiap ujung kran yang memiliki drat, pasang *seal tape* terlebih dahulu dengan lapisan minimal 5 lilitan. Pasang dua buah stop kran (panas dan dingin) pada sock drat yang telah disediakan di dinding kamar mandi.
  - 8) Pasang pipa T logam tadi pada salah satu stop kran.
  - 9) Sambungkan pipa fleksibel pada ujung kedua stop kran, putar kencang *nipple*-nya menggunakan kunci inggris secara hati-hati memutar searah jarum jam. Jangan sampai kendur agar air tidak merembes.

- 10) Pasang selang *shower* beserta ujung showernya. Dan pasang penggantung shower di dinding kamar mandi.
- 11) Shower siap digunakan dan jangan lupa hidupkan sumber air terlebih dahulu sebelum digunakan.
- 12) Jika tekanan air pada shower kurang deras atau tidak kencang, untuk menambah tekanan air pada shower gunakan pompa pendorong, atau booster pump.

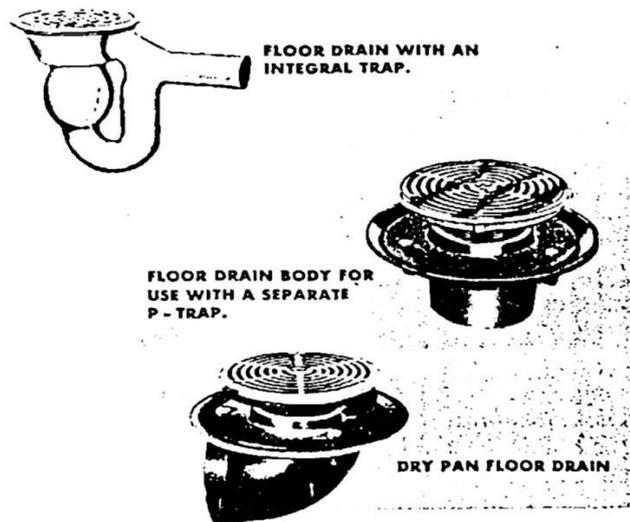
Sebagian besar orang memilih mandi dengan pancuran karena kepraktisan dan keefisienan, pancuran terbukti bisa menghemat konsumsi air, dengan skala 1:5 dibandingkan mandi dengan air dalam bak. Aktivitas mandi dengan pancuran juga bisa menghemat waktu mandi Anda. Menggunakan pancuran dalam kamar mandi juga dapat menghemat luas area kamar mandi, terutama jika dibandingkan dengan kamar mandi yang menggunakan bak mandi konvensional. Selain itu, sebagian besar orang cenderung menganggap mandi dengan pancuran lebih higienis dibandingkan dengan air dari bak mandi, sebab airnya terus mengalir dan sisa-sisa sabun bisa dibersihkan secara lebih merata. Anda bisa memilih salah satu dari dua teknologi pancuran yang tersedia saat ini. Yang pertama, pancuran campuran (*mixershower*). Kedua, pancuran campuran untuk bak mandi (*bath mixer shower*). Kedua jenis teknologi ini bekerja dengan jalan menyimpan air panas dan air dingin dalam dua tempat berbeda, baru kemudian mencampurnya saat Anda membutuhkan suhu airtertentu.



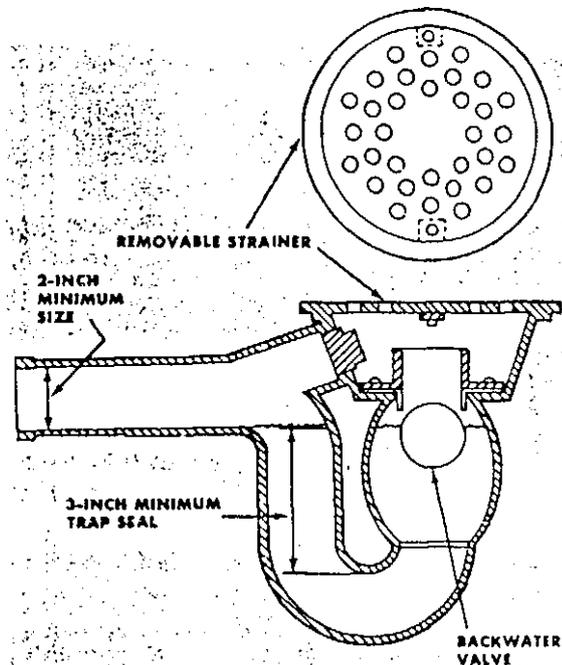
Gambar 7.1 Pancuran (*shower*)

### Floor Drain (Drainase Lantai)

Alat ini digunakan menampung air yang akan dibuang dari lantai ke sistem pembuangan, dan harus dilengkapi dengan saringan yang mudah diangkat ukuran drainase lantai minimal 3".



Gambar 7.2 Tipe drainase lantai (*wade division, Tyler pane*)



Gambar 7.3 Drainase lantai

Floor Drain digunakan di

- Perusahaan binatu dan ruangan utility
- Bangunan bawah (basement)

- c. Kamar mandi/ wc umum
- d. Bangunan shower yang luas
- e. Garasi
- f. Dapur
- g. Pasar
- h. Jalan masuk gedung
- i. Dan lain sebagainya

#### KRAN AIR

Kran air ada beberapa macam

- a. Kran air yang dapat digunakan dengan mudah dibuka dan ditutup, yang umum digunakan untuk berbagai keperluan
- b. Kran air yang dapat dibuka tetapi akan menutup sendiri, misalnya untuk cuci tangan
- c. kran air yang laju alirannya diatur oleh ketinggian muka air, yaitu kran atau katup pelampung



Gambar 7.4 Kran air

#### 4. Menyampaikan Laporan Kerja

Setelah pekerjaan selesai kemudian melaporkan kemajuan hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan kepada pimpinan proyek dalam bentuk laporan. Laporan dapat diberikan setiap hari (laporan harian) dan setiap minggu (laporan mingguan).

Laporan berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya yang memberikan gambaran mengenai:

- a. Kegiatan fisik
- b. Catatan dan perintah atasan yang disampaikan secara lisan maupun secara tertulis
- c. Keadaan cuaca
- d. Pekerjaan tambah/kurang
- e. Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian diserahkan kepada atasan untuk diketahui

Laporan hasil pemeriksaan yang harus diberikan oleh tukang plumbing mengenai hal-hal sebagai berikut:

- a. Hasil pengetesan semua persyaratan operasi instalasi
- b. Hasil pengetesan peralatan
- c. Daftar peralatan dan bahan di lapangan yang digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan termasuk peralatan yang sudah dipindahkan dari lapangan
- d. Jumlah volume pekerjaan yang merupakan bagian pekerjaan tetap harus diuraikan sesuai dengan item yang tercantum didalam kontrak

Memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan. Laporan dapat dilihat di Gambar 2.4

## **B. Keterampilan yang diperlukan dalam Memasang Shower**

1. Identifikasi instruksi kerja sesuai dengan prosedur
2. Identifikasi lokasi pemasangan shower berdasarkan gambar kerja
3. Memasang shower sesuai dengan gambar kerja
4. Menyampaikan laporan ke atasan sesuai dengan prosedur

## **C. Sikap kerja dalam Memasang Shower**

Rapi, bersih, cermat, teliti, disiplin dan bertanggung jawab

## **BAB VIII MEMASANG KLOSET**

### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memasang Kloset**

#### **1. Gambar Konstruksi Diperoleh**

Untuk melaksanakan pekerjaan pemasangan kakus diperlukan gambar konstruksi yang dikeluarkan oleh kepala proyek. Gambar konstruksi diperlukan untuk mengetahui jenis-jenis pelaksanaan pekerjaan yang akan dilakukan, sehingga dapat mempersiapkan peralatan dan bahan yang diperlukan serta dapat memprediksi lama waktu pelaksanaan pekerjaan.

Gambar-gambar perencanaan dan spesifikasi perencanaan ini tidak dapat dipisahkan dan harus dianggap sebagai satu kesatuan. Apabila ada sesuatu bagian pekerjaan, bahan dan atau peralatan yang diperlukan agar instalasi ini dapat bekerja dengan baik, tapi tidak dinyatakan dalam gambar perencanaan, maka tukang plambing wajib melaksanakannya.

#### **2. Lokasi Pemasangan Ditemukenali**

Setelah memperoleh surat perintah kerja dan gambar konstruksi dari kepala proyek, pelaksana pekerjaan plambing harus melakukan identifikasi lokasi pemasangan berdasarkan gambar konstruksi yang telah diperoleh.

Hal-hal yang perlu diperiksa adalah :

- a. Mengecek kesesuaian lokasi pemasangan kakus berdasarkan gambar kerja
- b. Mengecek halangan yang mungkin dapat mengganggu pekerjaan, seperti lokasi pekerjaan berada di areal yang sempit atau berada pada ketinggian yang dapat membahayakan pekerjaan.
- c. Mengecek kebersihan lokasi.
- d. Mengecek keamanan dari vibrasi atau pergerakan alat berat.

Tukang plambing perlu menemukan kondisi lokasi pekerjaan meninjau tempat pekerjaan, melakukan identifikasi dan mempertimbangkan seluruh lingkup pekerjaan diantaranya adalah:

- a. Tukang plambing harus tahu pekerjaan yang akan dilaksanakan, serta terampil untuk jenis-jenis pekerjaan yang ditugaskan kepadanya. Tukang plambing harus selalu menjaga disiplin dan aturan yang berlaku.
  - b. Alat-alat kerja dan perlengkapan seperti pompa air, alat-alat pengangkut dan peralatan lain yang diperlukan untuk pekerjaan ini. Peralatan dan perlengkapan itu harus dalam kondisi baik.
  - c. Tukang plambing harus melakukan pekerjaan dengan perhatian penuh dan menggunakan kemampuan terbaiknya. Tukang plambing mempunyai tanggung jawab atas pelaksanaan pekerjaan, metode, teknik, urutan dan prosedur, serta pengaturan semua bagian pekerjaan yang tercantum dalam kontrak.
  - d. Tukang plambing harus selalu menjaga keamanan lokasi beserta peralatannya
3. Melaksanakan Pemasangan Kakus
- Dalam pemasangan kakus, hal-hal yang harus diperhatikan yaitu;
- a. Membaca gambar kerja pekerjaan plambing
  - b. Mencocokkan lokasi pemasangan kakus berdasarkan gambar kerja.
  - c. Mencocokkan jenis alat dan bahan pemasangan kakus berdasarkan gambar kerja.
    - 1) Bor listrik
    - 2) Gergaji besi
    - 3) Meteran ukur
    - 4) Obeng plus dan obeng minus
    - 5) Catut atau tang kakaktua
    - 6) Kunci inggris
    - 7) Lem silicon
    - 8) Kunci pipa
    - 9) Kunci 10 dan 12
    - 10) Dynabolt ukuran 10 mm sebanyak 2 buah
  - d. Kemudian melakukan pemasangan kakus sesuai standar kerja.

Untuk pemasangan toilet duduk

    - 1) Buka cover toilet set dan baca petunjuk, dengan begitu akan diketahui jarak dari dinding belakang closet ke bagian tengah pipa.

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.004.01
<p>2) Mempersiapkan lubang pembuangan dan pipa suplai air bersih sebelum melakukan pemasangan closet. Sebagaimana pernah dijelaskan di atas.</p> <p>3) Mengukur lubang pengunci bowl, tandai dengan pensil atau sejenisnya, dan lubangi pada sisi kanan dan kiri dengan jarak tersebut dengan membagi dua titik tengah pipa.</p> <p>4) Kemudian masukkan dynabolt, kencangkan menggunakan kunci pas yang tepat, lepaskan mur-nya.</p> <p>5) Kloset dibalikkan dan pasang wax ring dengan cara menekannya pada bagian sisi lubangnya dan pastikan lengket pada sisi lubang kloset.</p> <p>6) Pasang stop kran, T, flexible hose dan jet shower yang berada pada bagian belakang kloset. Gunakan kunci inggris untuk mengencangkan drat-nya. pasang-stop-kran-t-flexible-hose-dan-jet-shower.</p> <p>7) Jika kloset duduk menggunakan tempat duduk yang memiliki bijet, maka T juga harus dipasang pada bagian belakang.</p> <p>8) Pasang closet di atas lubang pipa yang telah dipasang dynabolt pada kedua sisi kanan dan kiri. Masukkan lubang kaki closet pas pada dynabolt dan pasang ring dan mur, kemudian kencangkan dengan kunci pas yang tepat.</p> <p>9) Pasang alat-alat dalam tangki/tank trim dan memasangnya pada kloset dengan memasang rubber tank terlebih dahulu sebagai pencegah bocor dan dudukan tanki.</p> <p>10) Sambungkan flexible hose pada T dan tank trim dan kencangkan dengan memutar drat secukupnya.</p> <p>11) Pengaturan ketinggian air dapat Anda atur sendiri sesuai dengan standar yang berlaku.</p> <p>12) Tahap berikutnya adalah memasang tutup tangki dan tombol (push button).</p> <p>13) Kemudian memasang seat cover pada closet.</p> <p>14) Lakukan pengetesan jika closet telah dipasang, apakah terdapat rembesan atau kebocoran pada tangki dan flexible hose.</p> <p>Alat plambing seperti kloset/kakus, peturasan (urinal), bak cuci tangan (lavatory) dan lain sebagainya, umumnya di buat dari bahan porselin atau keramik. Bahan ini sangat populer karena biaya pembuatannya cukup murah dan dinilai dari segi</p>	
<p><i>Judul Modul: Memasang Perlengkapan Sanitasi Buku Informasi</i></p>	<p><i>Halaman: 99 dari 179</i></p> <p><i>Versi : 2018</i></p>

sanitasi sangat baik. Bahan yang cukup banyak digunakan di Indonesia adalah (teraso), walaupun untuk membersihkannya lebih sulit dari pada bahan porselin



Gambar 8.1 Kloset degnan Desain Klasik (Kohleh Co.)

**MATERIAL DAN PERLENGKAPAN**

Kunci Inggris 10"	Stop Kran	Meteran	Water Pas	Busa	Kunci Pipa
Pemotong Pipa	Karet gas cat	Pisau Dempul	Gergaji Besi	Kaca mata Pelindung	Baut T, Mur&ring 5/16"

**PERHATIAN**

Perhatian: resiko perorangan, terluka; dari barang yang rusak, jadi dipegang hati-hati. Bahan keramik dari Cina mudah pecah jika dipegang ceroboh

- Cek semua kode alat plambing gedung lokal
- Berhati-hati pada pengecekan pemasangan kloset baru
- Jika dibawah tanki kloset tidak mempunyai pipa shut-off, pasang sebelum pemasangan kloset baru

Bersihkan Karet gas cat  
Pisau dempul

Baut T

Pinggiran roda kloset

**1. PENGANGKATAN KLOSET LAMA**

Perhatian : Resiko bahaya gas, Jika pada pemasangan tidak disegerakan, pada penempatan potongan roda kloset

- Matikan aliran air
- Gelontor kloset dengan air
- Bersihkan air dari tanku menggunakan busa
- Matikan air menggunakan pipa shut-off jika tersedia
- Angkat kloset lama
- Copot karet gas cat yang lama dari lan'ai gunakan pisau dempul
- Ganti baut T lama dengan yang baru D 5/16"

**2. PEMASANGAN KLOSET BARU**

**⚠ Perhatian :** Resiko kebocoran diluar, jangan angkat dari lubang sesudah pergantian, jika anda merusak lapisannya, anda harus ganti dengan lapisan yang baru

**⚠ Perhatian :** Resiko produk rusak, jika terlalu ketat pemasangan (baut), dapat Merusak/ pecah bahan keramiknya.

- Pasang atau ganti suplai dan buangan, disesuaikan dengan kondisinya
- Pasang pipa shut-off
- Simpan nomer model pada buku petunjuk
- Letakkan kloset pada posisinya
- Pada bagian bawah kloset, pasang karet gas cat baru diseperti buangan kloset tersebut.
- Bersihkan sisa potongan dari lubang roda kloset
- Letakkan kloset sesuai tempat baut/mur dan lubang roda klosetnya
- Pasang badan klosetnya diatas karet gas catnya
- Tempatkan baut sesuai dengan posisinya
- Tempatkan mur dan ringnya diatas baut T-nya
- Hati-hati pada saat pengencangan murnya.

Install the New Toilet (cont.)

**⚠ Resiko dari produk rusak, lindungi keramik dari mata pisau pada saat pemotongan baut T**

- Jika panjang baut T lebih dari 1/4" (6 mm) diatas mur, potong lebihnya.
- Masukan topi baut nya

**3. PEMASANGAN SEMPURNA**

- Pasang tuas jika belum ada, ikuti caranya sesuai posisinya
- Sambungkan stop kran pada toilet
- Buka stop kran perlahan, cek sambungan yang dipasang, jika ceroboh pada pemasangan baut/mur dapat mengakibatkan kebocoran
- Pasang koloset sesuai posisinya dan lihat petunjuk
- Berhati-hati saat pemasangan kloset dan tankinya
- Sering-sering digelontor untuk mengecek kebocoran
- Secara berkala cek kebocoran mengacu pada pemasangan

**PENYETELAN**

- Setel water level dalam tanki pada water linenya, C-clip ditekan dan digeser, mengupung
- untuk menaikkan water level, geser C-clip ke atas
- untuk merurunkan water level, geser C-clip ke bawah

**Material dan Perlengkapan**

**PERHATIAN**

- Simpan nomer model pada buku petunjuk
- Mengacu pada instruksi persyaratan kode lokal untuk pina gelontor
- Berhati-hati pada kerusakn saat pengecekan peturasan baru

**⚠ Perhatian :** Resiko produk rusak, terlalu ketat pemasangan (baut), dapat Merusak/ pecah bahan keramik cinanya.

- Cocokkan dimensi satuannya dan sesuaikan dengan standar ANSI A112.19.2 M
- Siapkan material dan perlengkapannya

**Pemasangan alat penggantung**

**PEMASANGAN PETURASAN**

- Pasang gantungan sesuai dengan ilustrasinya

**CATATAN :** wall hangers harus dipasang sesuai dengan posisi skrupnya

- Beri tanda untuk lubang pada tembok sesuai dengan ilustrasinya. Pastikan lubangnya sesuai
- Bor lubang utama yangg diberi tanda
- Masukan mur pada skrup gantung, pasang pada lubang utama, usahakan penyetelan sesuai dengan petunjuknya.

**⚠ Perhatian :** resiko terluka akibat produk rusak, pegang perlahan dan hati-hati. Bahan terbuat dari keramik Cina, bisa pesh jika lalai

- Perhatian posisi Peturasan pada saat penggantungan dan pemasangan skrup ditembok

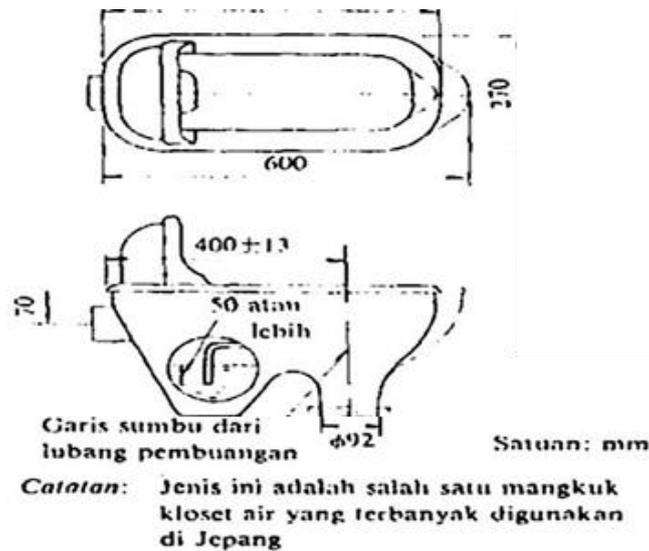
**⚠ Perhatian :** resiko produk rusak, jangan terlalu kencang pada saat pemasangan skrup

- Pasang Peturasan dengan washer dan mur

Kloset terbagi beberapa golongan menurut konstruksinya:

a. Tipe Wash-Out

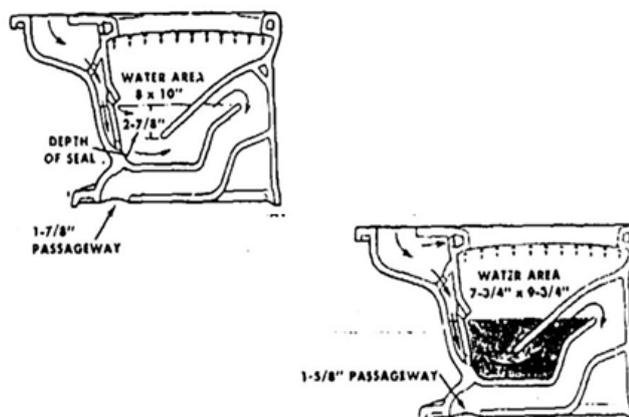
Tipe ini paling tua dari jenis kloset duduk, kotoran tidak jatuh ke dalam air yang merupakan sekat, melainkan pada suatu permukaan yang agak luas dan sedikit berair, sehingga seringkali pada waktu penggelontoran tidak bisa bersih betul. Akibatnya sering menimbulkan bau yang tidak sedap. Tipe ini sekarang dilarang di Amerika Serikat



Gambar 8.2 Konstruksi mangkuk kloset air jenis bilas keluar

b. Tipe Wash-Down

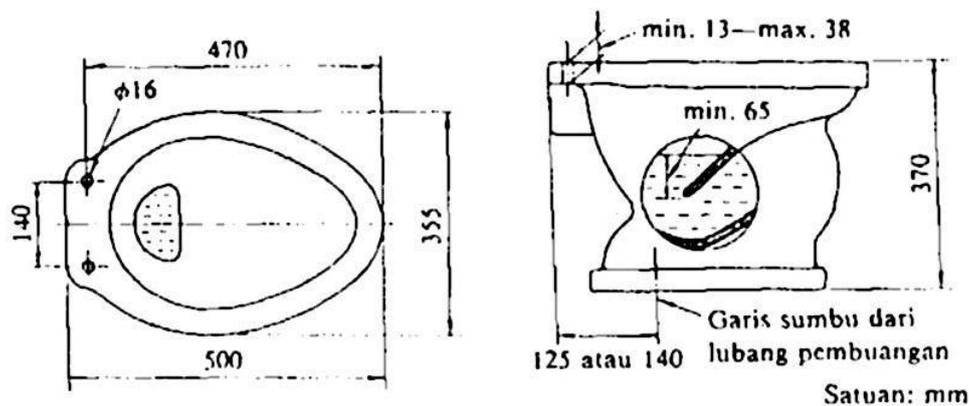
Tipe ini mempunyai konstruksi sedemikian sehingga kotoran jatuh langsung ke dalam air sekat, sehingga bau tidak timbul akibat sisa kotoran dibandingkan tipe wash-out



Gambar 8.3 Kloset Tipe Wash Down

### c. Tipe Siphon

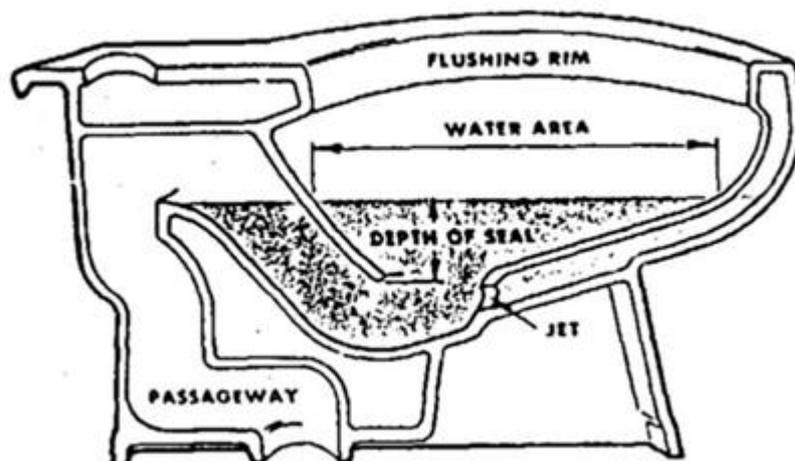
Tipe ini mempunyai konstruksi jalannya air buangan yang lebih rumit dibandingkan tipe wash-out dan wash down, untuk sedikit menunda aliran air buangan tersebut sehingga timbul efek siphon. Jumlah air yang ditahan dalam mangkuk sebagai "sekat" lebih banyak, juga muka airnya lebih tinggi, dibandingkan tipe wash-down. Oleh karena itu bau tidak pada tipe ini.



Gambar 8.4 Konstruksi mangkuk kloset air jenis siphon

### d. Air Jenis Siphon Siphon-Jet

Tipe ini dibuat agar menimbulkan efek siphon yang lebih kuat, dengan memancarkan air dalam sekat melalui suatu lubang kecil searah aliran buangan. Dibandingkan dengan tipe siphon, tipe ini menggunakan air penggelontor lebih banyak.



Gambar 8.5 Kolset Jenis Siphon Jet (Kohler Co.)

e. Tipe Blow-Out

Tipe ini sebenarnya dirancang untuk menggelontor dengan cepat air kotor dalam mangkuk kloset, tetapi akibatnya membutuhkan air dengan tekanan sampai  $1 \text{ kg/cm}^2$ , dan menimbulkan suara berisik

4. Melaporkan hasil pemasangan kloset

Setelah pekerjaan selesai kemudian melaporkan kemajuan hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan kepada pimpinan proyek dalam bentuk laporan. Laporan dapat diberikan setiap hari (laporan harian) dan setiap minggu (laporan mingguan). Laporan berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya yang memberikan gambaran mengenai:

a. Kegiatan fisik

b. Catatan dan perintah atasan yang disampaikan secara lisan maupun secara tertulis

c. Keadaan cuaca

d. Pekerjaan tambah/kurang

e. Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian diserahkan kepada atasan untuk diketahui

Laporan hasil pemeriksaan yang harus diberikan oleh tukang plambing mengenai hal-hal sebagai berikut:

a. Hasil pengecekan semua persyaratan operasi instalasi

b. Hasil pengecekan peralatan

c. Daftar peralatan dan bahan di lapangan yang digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan termasuk peralatan yang sudah dipindahkan dari lapangan

d. Jumlah volume pekerjaan yang merupakan bagian pekerjaan tetap harus diuraikan sesuai dengan item yang tercantum didalam kontrak

Memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan. Laporan dapat dilihat di Gambar 2.4

## **B. Keterampilan yang diperlukan dalam Memasang Kloset**

1. Identifikasi instruksi kerja sesuai dengan prosedur
2. Identifikasi lokasi pemasangan kloset berdasarkan gambar kerja
3. Memasang kloset sesuai dengan gambar kerja
4. Melaporkan hasil pemasangan kloset kepada atasan sesuai dengan prosedur

## **C. Sikap kerja dalam Memasang Kloset**

Rapi, bersih, cermat, teliti, disiplin dan bertanggung jawab

## **BAB IX MEMASANG BAK MANDI RENDAM**

### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memasang Bak Mandi Rendam**

#### 1. Identifikasi Perintah Kerja

Untuk melaksanakan pemasangan pekerjaan pemasangan bak mandi rendam diperlukan surat perintah kerja yang yang dikeluarkan oleh kepala proyek. Perintah kerja diperlukan untuk dapat mempermudah proses administrasi permintaan bahan/material. Isi surat perintah kerja meliputi:

- a. Mempersiapkan program kerja
- b. Mempersiapkan gambar kerja
- c. Mempersiapkan peralatan dan bahan

Contoh Format Perintah Kerja di bawah ini:

<b>SURAT PERINTAH KERJA</b>	
Nama	: .....
Jabatan	: .....
Alamat	: .....
Bertindak untuk dan atas nama Kepala Proyek telah menunjuk/memberikan pekerjaan kepada :	
Nama	: .....
Jabatan	: .....
Alamat	: .....
Bertindak selaku pelaksana pekerjaan untuk melaksanakan pekerjaan	
Pekerjaan	: ....., sesuai dengan ketentuan dalam Gambar Kerja, Rencana Kerja, dan Syarat-syarat Teknis.
Weaktu Pelaksanan	: ..... hari kalender
Awal Pekerjaan	: .....
Akhir Pekerjaan	: .....
Ditetapkan :...../...../ 2010	
Diterima Oleh :	Pemberi Perintah Kerja
(.....)	(.....)
Nama & Jabatan	Nama & Jabatan

Gambar 9.1 Contoh Format Perintah Kerja

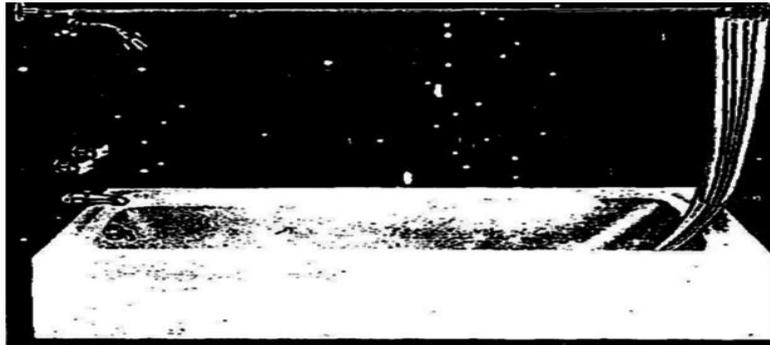
Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.004.01
<p>Pengetahuan yang memadai mengenai prinsip-prinsip pemasangan bak mandi rendam yang dipadukan dengan keterampilan yang dimiliki akan menjadikan tukang plambing mampu melaksanakan berbagai macam pekerjaan pemasangan dalam berbagai keadaan. Melaksanakan perintah kerja yang diperoleh dari atasan dengan baik dan benar sesuai dengan prosedur yang ditentukan dalam melaksanakan pemasangan bak mandi rendam.</p> <p>2. Identifikasi Lokasi Pemasangan Bak Mandi</p> <p>Setelah memperoleh surat perintah kerja dan gambar konstruksi dari kepala proyek, pelaksana pekerjaan plambing harus melakukan identifikasi lokasi pemasangan berdasarkan gambar konstruksi yang telah diperoleh.</p> <p>Hal-hal yang perlu diperiksa adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mengecek kesesuaian lokasi pemasangan bak mandi rendam berdasarkan gambar kerja</li> <li>b. Mengecek halangan yang mungkin dapat mengganggu pekerjaan, seperti lokasi pekerjaan berada di areal yang sempit atau berada pada ketinggian yang dapat membahayakan pekerjaan.</li> <li>c. Mengecek kebersihan lokasi.</li> <li>d. Mengecek keamanan dari vibrasi atau pergerakan alat angkat bak mandi rendam.</li> </ol> <p>Tukang plambing perlu menemukenali kondisi lokasi pekerjaan meninjau tempat pekerjaan, melakukan identifikasi dan mempertimbangkan seluruh lingkup pekerjaan diantaranya adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Tukang plambing harus tahu pekerjaan yang akan dilaksanakan, serta terampil untuk jenis-jenis pekerjaan yang ditugaskan kepadanya. Tukang plambing harus selalu menjaga disiplin dan aturan yang berlaku.</li> <li>b. Alat-alat kerja dan perlengkapan seperti pompa air, alat-alat pengangkut dan peralatan lain yang diperlukan untuk pekerjaan ini. Peralatan dan perlengkapan itu harus dalam kondisi baik.</li> <li>c. Tukang plambing harus melakukan pekerjaan dengan perhatian penuh dan menggunakan kemampuan terbaiknya. Tukang plambing mempunyai tanggung</li> </ol>	
<p>Judul Modul: Memasang Perlengkapan Sanitasi Buku Informasi</p> <p>Versi : 2018</p>	<p>Halaman: <b>107</b> dari <b>179</b></p>

jawab atas pelaksanaan pekerjaan, metode, teknik, urutan dan prosedur, serta pengaturan semua bagian pekerjaan yang tercantum dalam kontrak.

d. Tukang plambing harus selalu menjaga keamanan lokasi beserta peralatannya

### 3. Melaksanakan Pemasangan Bak Mandi Rendam

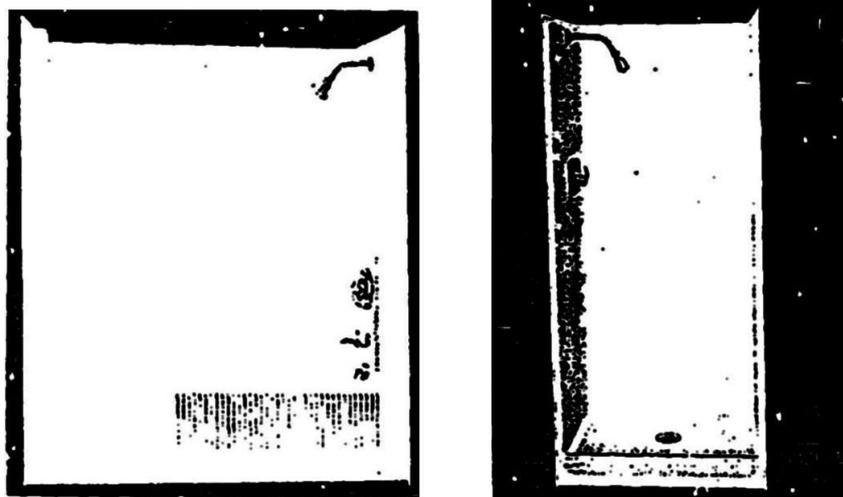
Bath Tub adalah bak rendam yang berbentuk sesuai dengan tubuh manusia dan digunakan untuk mandi dengan cara berendam



Gambar 9.2 Bathtubs (Kohler Co.)

Bath Tub dilengkapi dengan pipa buangan diameter 1 1/2" (inchi), dan harus dilengkapi dengan penyumbat yang sesuai. Bath Tub terbuat dari porselen, keramik, email, fiber glas dan terdiri dengan bermacam-macam bentuk dan warna ukuran.

Ada dua tipe bathtub yaitu tipe berbaring dan tipe shower bath (ruangan mandi). Tipe berbaring (built in) di pasang melekat pada dinding dan diatas lantai secara permanen

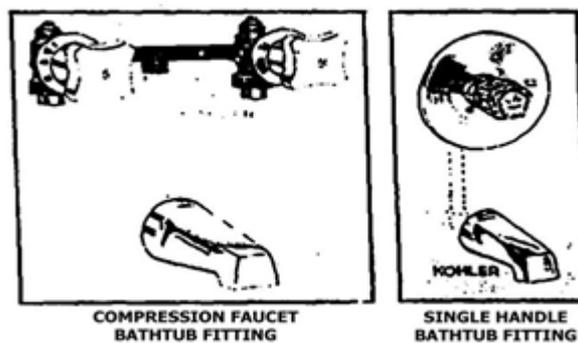


Gambar 9.3 Satuan pancuran fiber glass (Kohler.Co.)

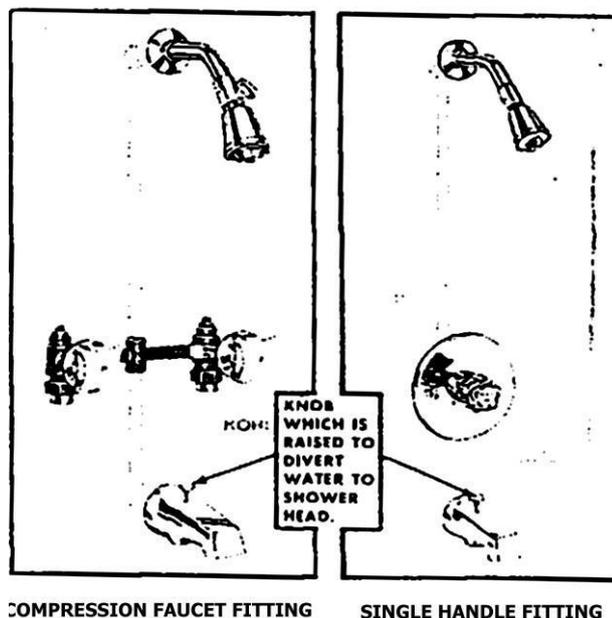
Tipe pancuran, dibuat kombinasi antara bathtub dengan pancuran. Pancurannya ada yang menempel di dinding bagian atas, ada pula dapat dan dihubungkan dengan pipa fleksibel/ slang (hand shower).

a. Bath-Tub Faucet (Kran Bak Mandi)

Pengaliran air ke Bath Tub melalui suatu fitting (over in bath tub fitting). Fitting tersebut terdiri dari kran dan pancaran air, Bathtub fitting seperti juga lavatory fitting, yaitu bisa kombinasi kran air panas dingin atau kran tunggal (air tunggal saja)



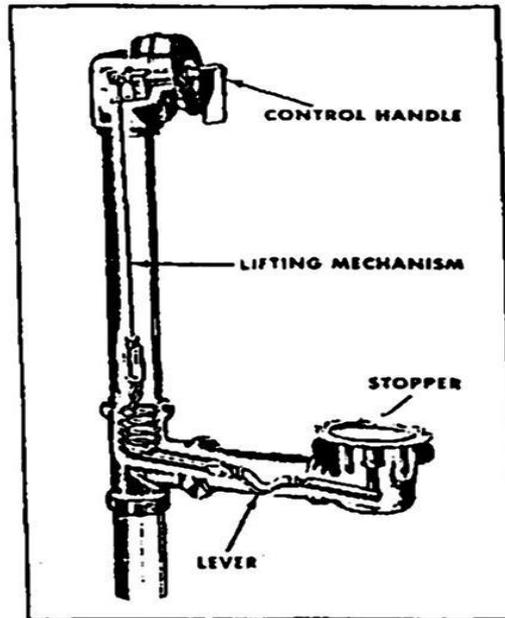
Gambar 9.4 Pemasangan over rim bak mandi (Kohler Co.)



Gambar 9.5 Kombinasi pemasangan kran shower (Kohler Co.)

b. Bathtub Drain Fitting (Pipa Pengosong)

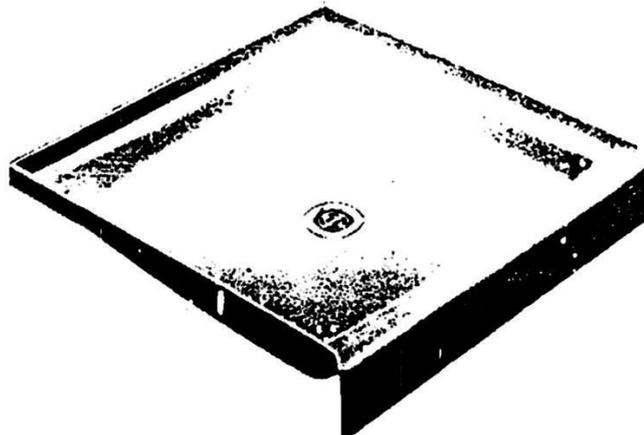
Pipa pengosong digunakan untuk membuang air sisa sehingga air bekas pakai tidak tergenang di lantai bak mandi.



Gambar 9.6 Tipe buangan bak mandi dan pemasangannya (Kohler Co.)

c. Shower Bath (Ruangan Dus)

Shower bath adalah suatu tempat mandi yang airnya dipancarkan pada tubuh si pemakai dari bagian atas melalui pancuran air. Shower bath dilengkapi dengan pipa buangan diameter 2".



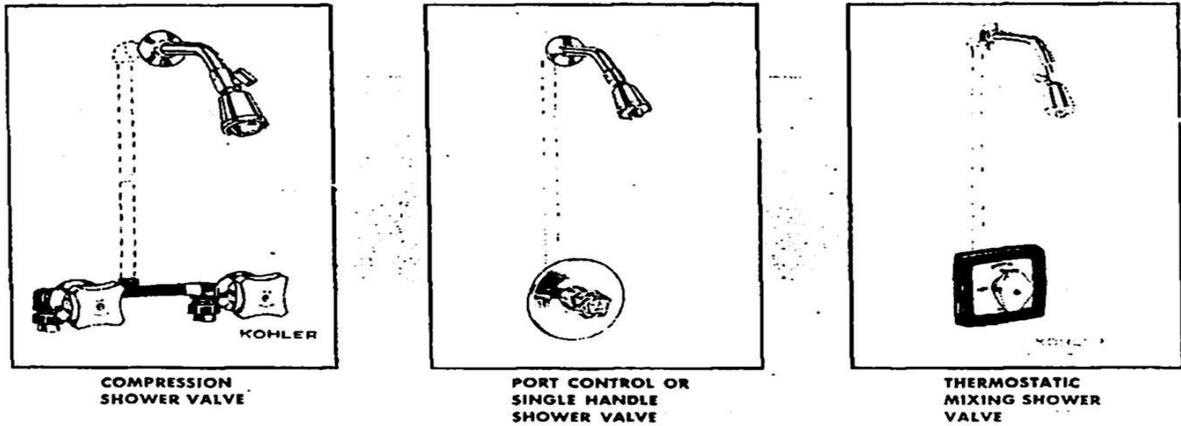
Gambar 9.7 Shower bath

d. Tipe Shower Bath

Alat tersebut terdiri dari pancuran atas di dalam ruang yang tertutup atau beberapa pancuran yang dipasang di ruang tertutup misalnya di bangunan-bangunan industri, sekolah atau gedung olahraga.

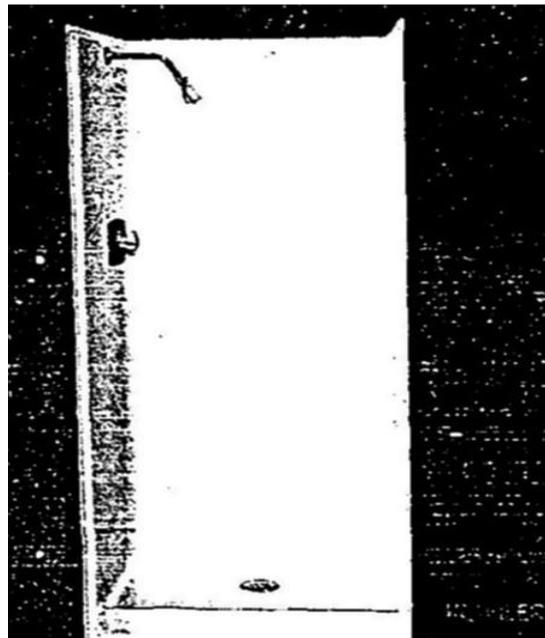
e. Kran Air dan Pancuran Shower Bath

Shower Bath, seperti juga lavatory dan bath-tub menggunakan alat pengatur aliran (kran) dan suhu air yang akan dialirkan.



Gambar 9.8 Tipe alat pengatur aliran pada shower bath (Kohler Co.)

Shower Bath yang dilengkapi dengan pipa fleksibel (hand shower) makin banyak digunakan, disamping pancuran yang dipasang tetap pada dinding.



Gambar 9.9 Satuan uni fiber glass shower (Kohler Co.)

Tipe hand shower memberikan keleluasaan lebih baik dalam penggunaannya untuk mandi, tetapi dapat menimbulkan aliran balik. Hal ini bisa terjadi bila kran pancuran dalam keadaan terbuka sedang kepala pancuran terbenam dalam bak air rendam. Bila dalam pipa air dingin/panas terjadi tekanan negatif maka air

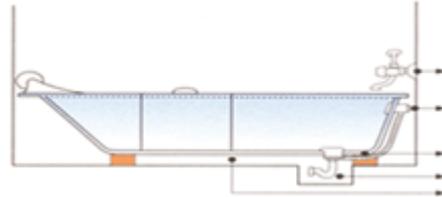
yang ada dalam bak air/bak air mandi akan tersedot masuk dalam sistem plambing. Untuk mencegah ini perlu dipasang pemecah vakum. Pemecah vakum dapat dipasang dalam sistem pipa atau sambungan pipa dengan pipa fleksibel.

Dalam pemasangan bak mandi rendam, hal-hal yang harus diperhatikan yaitu;

- a. Membaca gambar kerja pekerjaan plambing
- b. Mencocokkan lokasi pemasangan bak mandi rendam berdasarkan gambar kerja.
- c. Mencocokkan jenis alat dan bahan pemasangan bak mandi rendam berdasarkan gambar kerja.
- d. Kemudian melakukan pemasangan bak mandi rendam sesuai standar kerja.

Pemasangan bak mandi (bathtub) Sudut

- a. Buatlah dudukan bathtub dari bata/semen dengan ketinggian +/- 15 cm dari lantai (d disesuaikan dengan spesifikasi tipe bathtub masing-masing).
- b. Buatlah bak kontrol. letak bak kontrol disesuaikan dengan letak titik lubang avoer bathtub.
- c. Persiapkan instalasi pipa saluran pembuangan untuk di sambungkan dengan avoer bathtub.
- d. Letakkan bathtub diatas dudukan bathtub yang telah dibuat & lakukan instalasi sambungan antara avoer bathtub dengan pipa saluran pembuangan.
- e. Pemasangan deck depan bathtub. Angkat deck depan bathtub sehingga rapat dengan bibir bathtub. Beri bantalan semen +/- 2 cm untuk perbaikan/merapikan dasar deck depan bathtub.
- f. Untuk merapikan celah bathtub & dinding keramik dapat dipakai semen putih/warna atau silikon sealant.
- g. Penempatan kran bathtub biasanya diletakkan pada ketinggian +/- 15 cm dari bibir bathtub.



Gambar 9.2 Bathtub panjang

Pemasangan Bathtub Panjang:

- a. Langkah 1 s/d 4 dapat dilihat pada cara pemasangan bathtub sudut
- b. Pemasangan dinding dari bata untuk menutupi tepi bathtub
- c. Pemasangan keramik untuk menutupi dinding bata yang telah dibuat
- d. Diusahakan dinding dekat posisi lubang avoer ditutup terakhir
- e. Penempatan kran bathtub, biasanya diletakkan pada ketinggian +/- 15 cm dari bibir bathtub

4. Melaporkan hasil pemasangan bak mandi rendam

Setelah pekerjaan selesai kemudian melaporkan kemajuan hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan kepada pimpinan proyek dalam bentuk laporan. Laporan dapat diberikan setiap hari (laporan harian) dan setiap minggu (laporan mingguan). Laporan berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya yang memberikan gambaran mengenai:

- a. Kegiatan fisik
- b. Catatan dan perintah atasan yang disampaikan secara lisan maupun secara tertulis
- c. Keadaan cuaca
- d. Pekerjaan tambah/kurang
- e. Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian diserahkan kepada atasan untuk diketahui

Laporan hasil pemeriksaan yang harus diberikan oleh tukang plambing mengenai hal-hal sebagai berikut:

- a. Hasil pengetesan semua persyaratan operasi instalasi

b. Hasil pengetesan peralatan

c. Daftar peralatan dan bahan di lapangan yang digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan termasuk peralatan yang sudah dipindahkan dari lapangan

d. Jumlah volume pekerjaan yang merupakan bagian pekerjaan tetap harus diuraikan sesuai dengan item yang tercantum didalam kontrak

Memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan. Laporan dapat dilihat di Gambar 2.4

## **B. Keterampilan yang diperlukan dalam Memasang Bak Mandi Rendam**

1. Identifikasi perintah kerja sesuai dengan prosedur
2. Identifikasi lokasi pemasangan bak mandi rendam berdasarkan gambar kerja
3. Memasang bak mandi rendam sesuai dengan gambar kerja
4. Melaporkan hasil pemasangan bak mandi rendam kepada atasan sesuai dengan prosedur

## **C. Sikap kerja dalam Memasang Bak Mandi Rendam**

Rapi, bersih, cermat, teliti, disiplin dan bertanggung jawab

## **BAB X MEMASANG URINAL**

### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memasang Urinal**

#### **1. Identifikasi Perintah Kerja**

Untuk melaksanakan pekerjaan pemasangan peturasan diperlukan gambar konstruksi yang dikeluarkan oleh kepala proyek. Gambar konstruksi diperlukan untuk mengetahui jenis-jenis pelaksanaan pekerjaan yang akan dilakukan, sehingga dapat mempersiapkan peralatan dan bahan yang diperlukan serta dapat memprediksi lama waktu pelaksanaan pekerjaan.

Pengetahuan yang memadai mengenai prinsip-prinsip pemasangan peturasan yang dipadukan dengan ketrampilan yang dimiliki akan menjadikan tukang plambing mampu melaksanakan berbagai macam pekerjaan pemasangan dalam berbagai keadaan. Melaksanakan perintah kerja yang diperoleh dari atasan dengan baik dan benar sesuai dengan prosedur yang ditentukan dalam melaksanakan pemasangan peturasan

#### **2. Identifikasi Lokasi Pemasangan**

Setelah memperoleh surat perintah kerja dan gambar konstruksi dari kepala proyek, pelaksana pekerjaan plambing harus melakukan identifikasi lokasi pemasangan berdasarkan gambar konstruksi yang telah diperoleh.

Hal-hal yang perlu diperiksa adalah :

- a. Mengecek kesesuaian lokasi pemasangan peturasan berdasarkan gambar kerja
- b. Mengecek halangan yang mungkin dapat mengganggu pekerjaan, seperti lokasi pekerjaan berada di areal yang sempit atau berada pada ketinggian yang dapat membahayakan pekerjaan.
- c. Mengecek kebersihan lokasi.
- d. Mengecek keamanan dari vibrasi atau pergerakan alat berat.

Tukang plambing perlu menemukenali kondisi lokasi pekerjaan meninjau tempat pekerjaan, melakukan identifikasi dan mempertimbangkan seluruh lingkup pekerjaan diantaranya adalah:

- a. Tukang plambing harus tahu pekerjaan yang akan dilaksanakan, serta terampil untuk jenis-jenis pekerjaan yang ditugaskan kepadanya. Tukang plambing harus selalu menjaga disiplin dan aturan yang berlaku.
  - b. Alat-alat kerja dan perlengkapan seperti pompa air, alat-alat pengangkut dan peralatan lain yang diperlukan untuk pekerjaan ini. Peralatan dan perlengkapan itu harus dalam kondisi baik.
  - c. Tukang plambing harus melakukan pekerjaan dengan perhatian penuh dan menggunakan kemampuan terbaiknya. Tukang plambing mempunyai tanggung jawab atas pelaksanaan pekerjaan, metode, teknik, urutan dan prosedur, serta pengaturan semua bagian pekerjaan yang tercantum dalam kontrak.
  - d. Tukang plambing harus selalu menjaga keamanan lokasi beserta peralatannya
3. Melaksanakan Pemasangan Urinal
- Peturasan gunanya untuk menampung langsung buangan air kecil manusia yang kemudian bisa digelontor/dibilas dengan air melalui kran.



10.1 Peturasan dengan sistem sensor (kiri) dan peturasan dengan kran di atas (kanan)

Ditinjau dari konstruksinya, peturasan dapat dibagi seperti kloset. Yang paling banyak digunakan dari tipe wash-down. Untuk tempat-tempat umum sering dipasang peturasan berbentuk palung, dibuat dari porselen, plastik atau baja karat dan harus memenuhi syarat berikut:

- a. Dalamnya palung 15 cm atau lebih

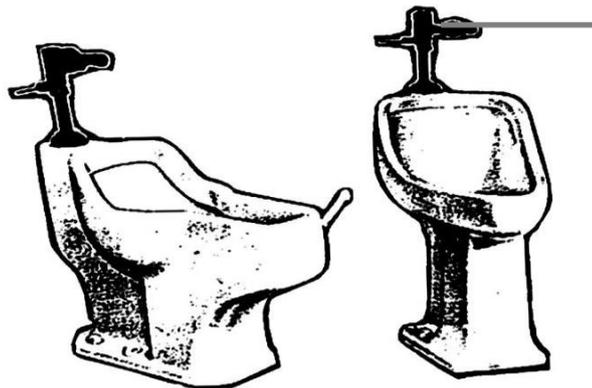
- b. Pipa pembuangan ukuran 40 mm atau lebih dan dilengkapi dengan saringan
- c. Pipa penggelontor harus diberi lubang-lubang untuk menyiram bidang belakang palung dengan lapisan air
- d. laju aliran air penggelontor dapat ditentukan dengan mengangap setiap 45 cm panjang palung ekivalen dengan satu peturasan biasa.

#### Berbagai Jenis Peturasan

##### a. Tipe Wash-Out

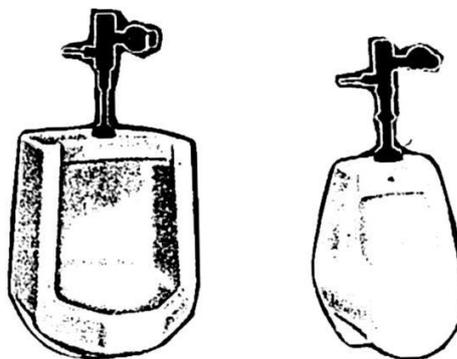
Tipe ini dilengkapi dengan alat penggelontor, yaitu air menggelontor dari bagian atas, menyebar dan air gelontoran akan keluar dan masuk ke sistem pipa pembuangan melalui saringan secara gravitasi. Tipe Wash-Out ini terdiri dari beberapa macam

- 1) Di pasang diatas lantai (berdiri)

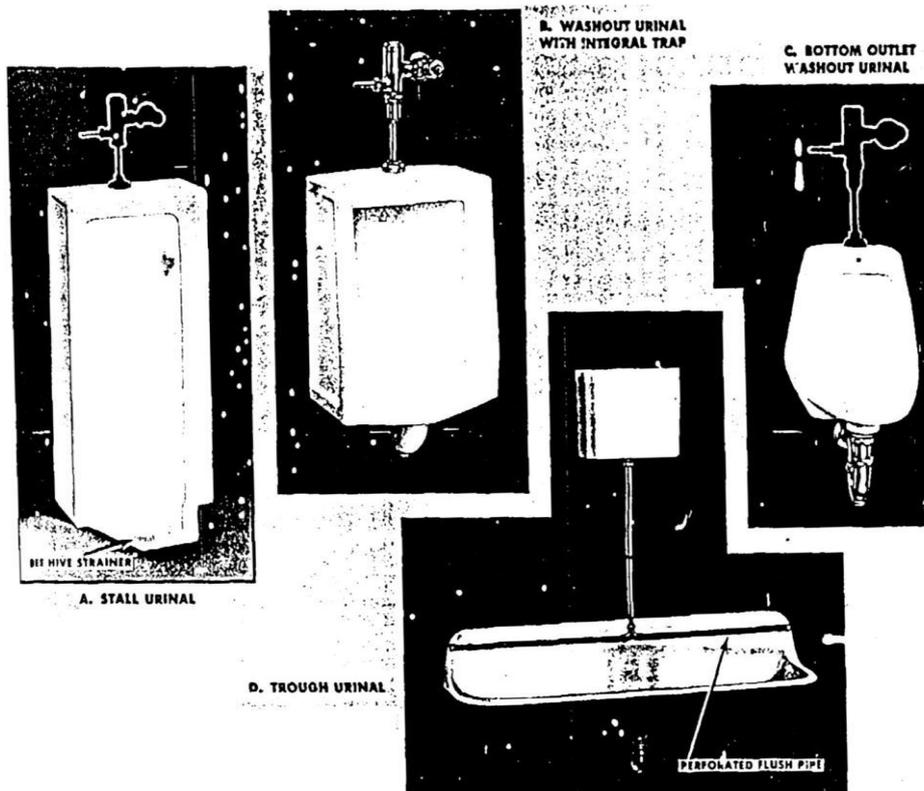


Gambar 10.2 Set lantai peturasan tipe siphon jet A3 – inch (Kholer Co.)

- 2) Dipasang menggantung dinding



Gambar 10.3 Wall Hung (menggantung dinding) tipe Peturan siphon jet palung A2-inch (kholer co)



Gambar 10.4 Peturasan Tipe wash Out (kholer Co.)

b. Tipe Siphon-Jet

Tipe ini cara pembilasannya lebih cepat dari tipe wash-out dan cara kerjanya seperti kloset tipe siphon-jet.

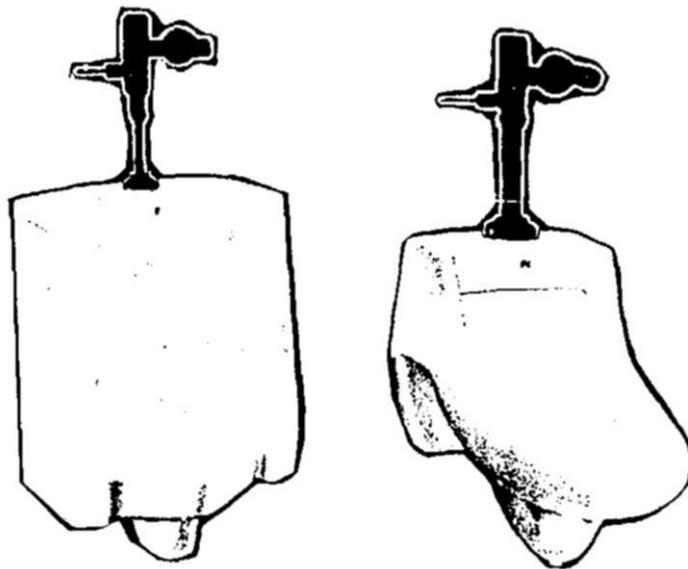




Gambar 10.6 Bidet dengan tipe kran spray

d. Tipe Blow-Out

Tipe ini cara membilasnya dengan cara kerja seperti tipe Siphon-Jet



Gambar 10.7 Peturasan tipe Blow Out (kholer co.)

Dalam pemasangan peturasan, hal-hal yang harus diperhatikan yaitu;

- a. Membaca gambar kerja pekerjaan plambing
- b. Mencocokkan lokasi pemasangan peturasan berdasarkan gambar kerja.
- c. Mencocokkan jenis alat dan bahan pemasangan peturasan berdasarkan gambar kerja.
- d. Kemudian melakukan pemasangan peturasan sesuai standar kerja.

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.004.01
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Tentukan pipa pemasukan air (inlet) dan pipa pembuangan air (outlet)</li> <li>2) Pasang pipa outlet pembuangan kurang lebih 35 mm</li> <li>3) Tentukan jarak titik untuk pemasangan screw, fisher dan hanger</li> <li>4) Setelah Screw, fisher dan hanger terpasang, pasang urinal untuk memberi tanda baut untuk lubang baut dan fisher, setelah di beri tanda lepas kembali urinal, kemudian bor dan pasang fisher dan screw</li> <li>5) Pasangkan urinal, dengan posisi ruber seal outlet Menempel di pipa pembuangan.</li> <li>6) Pasangkan baut pengikat dan kencangkan</li> <li>7) Pasangkan flush valve dan di hubungkan ke urinal</li> </ol> <p>4. Melaporkan hasil pemasangan urinal</p> <p>Setelah pekerjaan selesai kemudian melaporkan kemajuan hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan kepada pimpinan proyek dalam bentuk laporan. Laporan dapat diberikan setiap hari (laporan harian) dan setiap minggu (laporan mingguan). Laporan berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya yang memberikan gambaran mengenai:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Kegiatan fisik</li> <li>b. Catatan dan perintah atasan yang disampaikan secara lisan maupun secara tertulis</li> <li>c. Keadaan cuaca</li> <li>d. Pekerjaan tambah/kurang</li> <li>e. Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian diserahkan kepada atasan untuk diketahui</li> </ol> <p>Laporan hasil pemeriksaan yang harus diberikan oleh tukang plambing mengenai hal-hal sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Hasil pengetesan semua persyaratan operasi instalasi</li> <li>b. Hasil pengetesan peralatan</li> <li>c. Daftar peralatan dan bahan di lapangan yang digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan termasuk peralatan yang sudah dipindahkan dari lapangan</li> <li>d. Jumlah volume pekerjaan yang merupakan bagian pekerjaan tetap harus diuraikan sesuai dengan item yang tercantum didalam kontrak</li> </ol>	
<p><i>Judul Modul: Memasang Perlengkapan Sanitasi</i> <i>Buku Informasi</i></p>	<p style="text-align: right;"><i>Halaman: 121 dari 179</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Versi : 2018</i></p>

Memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan. Laporan dapat dilihat di Gambar 2.4

### **B. Keterampilan yang diperlukan dalam Memasang Urinal**

1. Mengidentifikasi perintah kerja sesuai dengan prosedur
2. Mengidentifikasi lokasi pemasangan urinal berdasarkan gambar kerja
3. Memasang urinal sesuai dengan gambar kerja
4. Melaporkan hasil pemasangan urinal kepada atasan sesuai dengan prosedur

### **C. Sikap kerja dalam Memasang Urinal**

Rapi, bersih, cermat, teliti, disiplin dan bertanggung jawab

## **BAB XI MEMASANG BIDET**

### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memasang Bidet**

#### **1. Identifikasi Perintah Kerja**

Untuk melaksanakan pekerjaan pemasangan bidets diperlukan gambar konstruksi yang dikeluarkan oleh kepala proyek. Gambar konstruksi diperlukan untuk mengetahui jenis-jenis pelaksanaan pekerjaan yang akan dilakukan, sehingga dapat mempersiapkan peralatan dan bahan yang diperlukan serta dapat memprediksi lama waktu pelaksanaan pekerjaan.

Pengetahuan yang memadai mengenai prinsip-prinsip pemasangan bidets yang dipadukan dengan ketrampilan yang dimiliki akan menjadikan tukang plambing mampu melaksanakan berbagai macam pekerjaan pemasangan dalam berbagai keadaan. Melaksanakan perintah kerja yang diperoleh dari atasan dengan baik dan benar sesuai dengan prosedur yang ditentukan dalam melaksanakan pemasangan bidets.

#### **2. Identifikasi Lokasi Pemasangan**

Setelah memperoleh surat perintah kerja dan gambar konstruksi dari kepala proyek, pelaksana pekerjaan plambing harus melakukan identifikasi lokasi pemasangan berdasarkan gambar konstruksi yang telah diperoleh.

Hal-hal yang perlu diperiksa adalah :

- a. Mengecek kesesuaian lokasi pemasangan bidets berdasarkan gambar kerja
- b. Mengecek halangan yang mungkin dapat mengganggu pekerjaan, seperti lokasi pekerjaan berada di areal yang sempit atau berada pada ketinggian yang dapat membahayakan pekerjaan.
- c. Mengecek kebersihan lokasi.
- d. Mengecek keamanan dari vibrasi atau pergerakan alat berat.

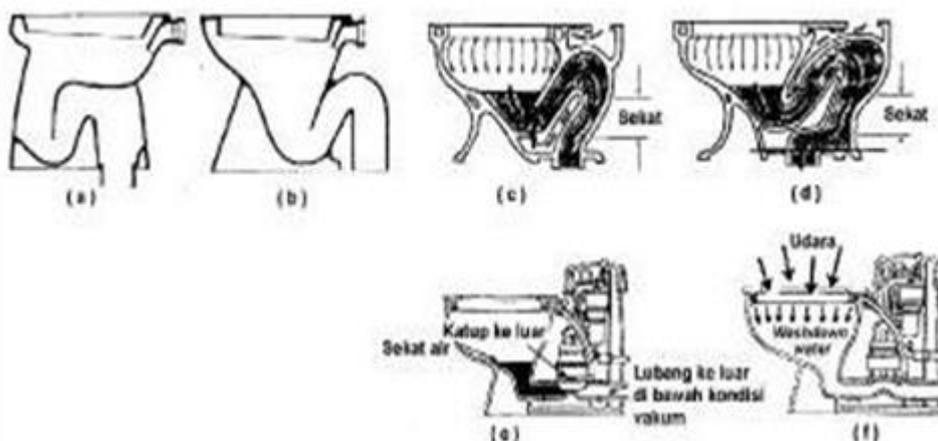
Tukang plambing perlu menemukenali kondisi lokasi pekerjaan meninjau tempat pekerjaan, melakukan identifikasi dan mempertimbangkan seluruh lingkup pekerjaan diantaranya adalah:

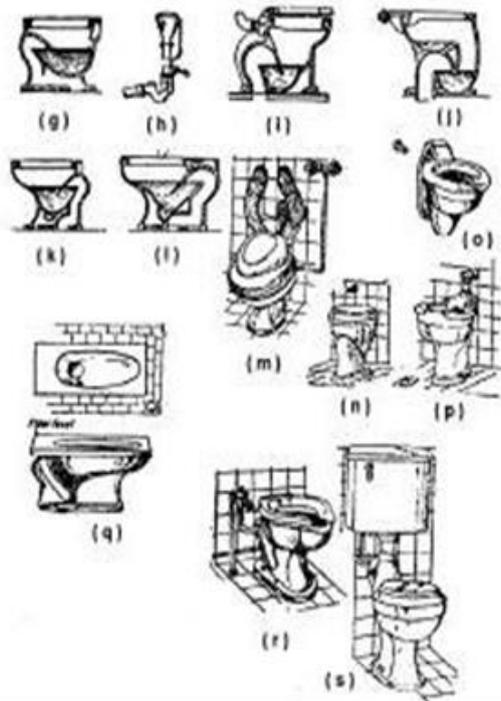
- a. Tukang plambing harus tahu pekerjaan yang akan dilaksanakan, serta terampil untuk jenis-jenis pekerjaan yang ditugaskan kepadanya. Tukang plambing harus selalu menjaga disiplin dan aturan yang berlaku.
  - b. Alat-alat kerja dan perlengkapan seperti pompa air, alat-alat pengangkut dan peralatan lain yang diperlukan untuk pekerjaan ini. Peralatan dan perlengkapan itu harus dalam kondisi baik.
  - c. Tukang plambing harus melakukan pekerjaan dengan perhatian penuh dan menggunakan kemampuan terbaiknya. Tukang plambing mempunyai tanggung jawab atas pelaksanaan pekerjaan, metode, teknik, urutan dan prosedur, serta pengaturan semua bagian pekerjaan yang tercantum dalam kontrak.
  - d. Tukang plambing harus selalu menjaga keamanan lokasi beserta peralatannya
3. Melaksanakan Pemasangan Bidets

Perhatikan dalam pemasangan, aturan dan susunan/method yang direkomendasikan oleh production, agar pekerjaan mencapai nilai yang optimal.

Jenis kloset terlarang adalah

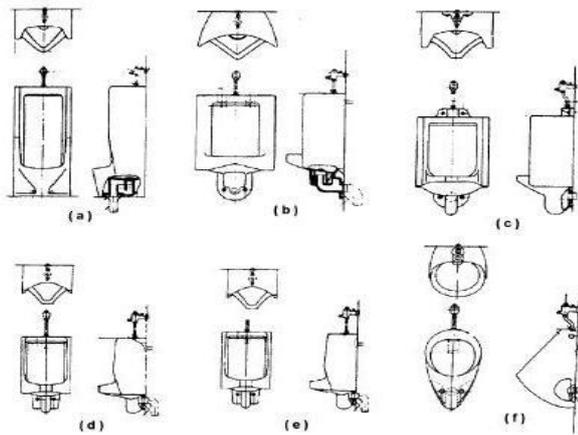
- a. Kloset yang mempunyai penutup yang tersembunyi atau ruangan yang tidak berventilasi atau berdinding yang tidak dapat tercuci dengan sempurna pada tiap pengglontoran;
- b. Kloset yang isinya dapat terhisap balik ke dalam tangki pengglontor.



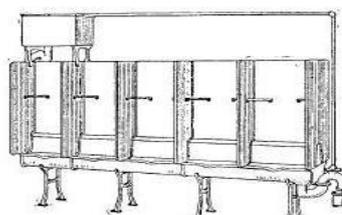


Gambar 11.1 Berbagai jenis kloset duduk dan jongkok

Jenis peturasan yang dilarang adalah jenis peturasan palung yang tidak memenuhi persyaratan pengglontoran. Jenis peturasan yang harus dipakai adalah jenis peturasan yang dilengkapi dengan pancuran air.



Gambar 5.2.2.a.: Jenis peturasan



Gambar 11.2 Peturasan palung

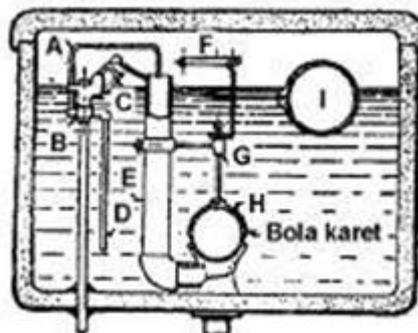
- a. Kloset umum, kloset umum harus berjenis memanjang
- b. Kloset anak-anak, di sekolah, perawatan anak-anak dan hunian lainnya yang sejenis, alat plambing yang disediakan untuk anak-anak harus sesuai ukuran anak-anak.
- c. Tempat duduk kloset  
Kloset duduk harus dilengkapi dengan tempat duduk dari bahan yang halus dan tidak menyerap air. Tempat duduk yang terpadu dengan potnya, harus mempunyai bahan yang sama dengan bahan potnya. Tempat duduk kloset yang digunakan untuk keperluan umum, harus mempunyai jenis yang terbuka pada bagian depannya.
- d. Dinding dan lantai yang berdekatan dengan peturasan harus diselesaikan dengan bahan yang tahan karat dan rapat air sekurang-kurangnya sepanjang 30 cm di depan bibir peturasan, 30 cm dari kedua tepinya dan 120 cm diatas lantai.
- e. Pengglontoran  
Alat pengglontoran harus dipasang pada setiap kloset dan peturasan kecuali apabila dikehendaki lain dan harus direncanakan, dipasang sedemikian rupa sehingga dapat memberikan kapasitas dan kecepatan air yang cukup untuk mengglontor kloset dan peturasan dengan sempurna. Alat pengglontor harus mempunyai kapasitas yang cukup untuk mengglontor secara sempurna, kloset atau peturasan yang dilayaninya. Alat penggelontor tidak boleh melayani lebih dari satu peturasan, kecuali apabila hal tersebut dibenarkan. Sebuah alat pengglontor dapat digunakan untuk mengglontor lebih dari satu peturasan dengan syarat bahwa alat pengglontor tersebut harus bekerja secara otomatis dan mempunyai kapasitas yang cukup untuk menyediakan air yang dibutuhkan guna pengglontoran dan pembersih peturasan secara sempurna pada saat yang bersamaan.  
Pipa pengglontoran dan penyambungannya yang menghubungkan tangki pengglontor dengan kloset atau peturasan harus mempunyai ukuran yang tepat untuk memberikan debit yang cukup guna pengglontoran yang sempurna.

f. Katup bola

- 1) Apabila jaringan air minum dihubungkan langsung dengan tangki pengglontor melalui sebuah katup bola, maka katup bola tersebut harus dipasang sesuai dengan ketentuan khusus yang berlaku
- 2) Katup bola didalam tangki pengglontor harus direncanakan untuk dapat bekerja secara otomatis, mengisi tangki setelah pengglontoran dan menutup secara sempurna jika tangki telah penuh;
- 3) Katup pada tangki pengglontor rendah, harus direncanakan agar dapat menyalurkan air langsung ke perangkat pada waktu tangki pengglontor terisi kembali. Katup pengglontor pada tangki.

g. Katup pengglontor pada tangki harus direncanakan untuk bekerja secara manual, kecuali alat lainnya dalam tangki pengglontor yang harus bekerja secara otomatis; Dudukan katup pengglontor dalam tangki harus sekurang-kurangnya 2,5 cm diatas bibir kloset, kecuali pada kloset jenis tangki pengglontor dan kloset gabungan yang dibenarkan dan direncanakan sedemikian rupa, sehingga apabila kloset tersumbat pada waktu pengglontoran, maka katup pengglontor tertutup rapat untuk mencegah air mengalir terus menerus sampai meluap.

h. Tangki pengglontor harus dilengkapi dengan peluap yang sesuai, sehingga pada saat pengaliran yang maksimum air di dalam tangki tidak meluap. Peluapan dari tangki harus dialirkan ke dalam kloset atau sampai meluap.



Gambar 11.3 Peluap dalam tangki

- i. Katup pengglontor yang dihubungkan langsung dengan saluran air minum harus dipasang sesuai dengan ketentuan khusus yang berlaku. Katup pengglontor harus mudah dicapai untuk dapat diperbaiki. Katup pengglontor harus dilengkapi dengan alat yang memudahkan pengaturan debit dan kapasitas pada saat pengglontoran;
- j. Katup pengglontor yang dibuka secara normal harus dapat bekerja memenuhi siklusnya; membuka dan menutup kembali dengan sempurna pada tekanan yang tersedia serta harus menyalurkan air cukup untuk pengglontoran secara sempurna dan mengisi kembali penutup perangkat.



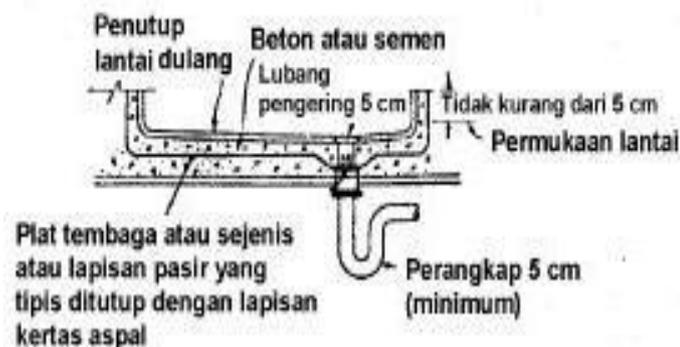
Gambar 11.4 Katup pengglontor jenis torak

- k. Bak cuci tangan harus mempunyai lubang pembuangan air kotor dan berukuran sekurang-kurangnya 32 mm. Penempatan bak cuci tangan majemuk. Penempatan bak cuci tangan majemuk seperti bak cuci bulat atau pencucian yang disusun menerus dalam ruangan harus disesuaikan dengan penempatan bak cuci tunggal yang biasa dengan ketentuan bahwa panjang berguna yang dilengkapi dengan air dingin dan air panas untuk bak cuci adalah 45 cm.
- l. Lubang pembuangan dan peluapan. Bak mandi harus dilengkapi dengan lubang pembuangan dan peluapan berukuran sekurang-kurangnya 40 mm dan harus dilengkapi dengan penyumbat yang sesuai.
- m. Lubang pembuangan. Lubang pembuangan untuk dus harus mempunyai saringan yang dapat dibuka dan sekurang-kurangnya harus berukuran 50 mm, kecuali untuk bak mandi yang merupakan penampung air dari dus pada pemakaian darurat yang tidak memerlukan saluran pembuangan.



Gambar 11.5 Lubang pembuangan

- n. Ruang dus harus berlantainya dulang rapat air dari bahan yang tahan lama, kecuali ruang dus yang dipasang langsung diatas tanah atau yang mempunyai penampung logam berenamel rapat air atau ekuivalen dan dibenarkan. Dulang tersebut harus mempunyai bibir yang melengkung ke atas pada keempat sisinya setinggi 5 cm diatas lantai; lubang pembuangannya harus disambungkan dengan baik dan rapat air pada pipa pembuangan.

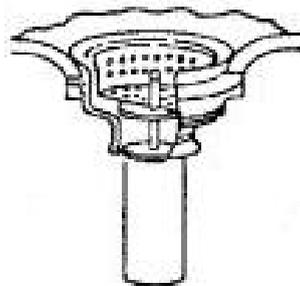


Gambar 11.6 Ruang dus

- o. Ruang dus yang langsung terpasang di atas tanah harus mempunyai lantai yang halus dari bahan tahan karat, tidak menyerap air, rapat air dan harus disambungkan dengan baik serta rapat air pada pipa pembuangan. Ukuran ruang dus. Ruang dus tunggal harus mempunyai luas lantai sekurang-kurangnya 1 m<sup>2</sup>, bentuk persegi panjang atau segi tiga harus mempunyai sisi sekurang-kurangnya 1 m.
- p. Konstruksi lantai. Lantai ruang dus harus halus, berkonstruksi baik dan aman
- q. Pengering lantai ruang dus untuk umum dan bangunan lembaga. Tiap lantai ruang dus untuk umum dan hunian lembaga harus dikeringkan masing-

masing sedemikian rupa, sehingga air dari satu dus tidak mengalir melalui ruangan dus lainnya.

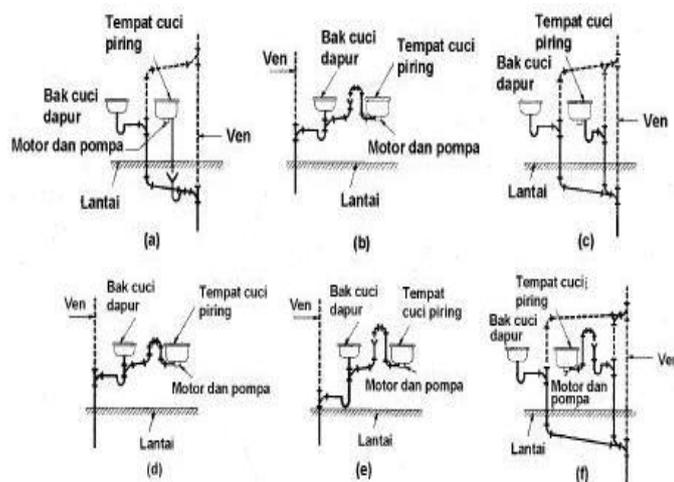
- r. Konstruksi dinding. Ruang dus harus mempunyai dinding yang halus dari bahan yang tahan karat, tidak menyerap air dan rapat air, dengan ketinggian sekurang-kurangnya 1,80 m di atas lantai. Konstruksi dinding di atas bak mandi tertanam. Bak mandi tertanam yang dilengkapi dengan dus harus mempunyai hubungan yang rapat air antara bak dengan dindingnya, dinding tersebut harus dibuat dari konstruksi yang halus, tahan karat, tidak menyerap air dan rapat air setinggi 1,80 m di atas lantai.
- s. Bak air mandi. Lubang pembuangan bak air mandi harus dilengkapi dengan saluran pembuangan berukuran sekurang-kurangnya 40 mm dan harus dilengkapi dengan sumbat yang sesuai.
- t. Bak cuci pakaian. Lubang pembuangan bak cuci pakaian harus dilengkapi dengan saluran pembuangan berukuran sekurang-kurangnya 40 mm dan harus dilengkapi dengan sumbat yang sesuai.
- u. Bak cuci piring. Bak cuci piring harus dilengkapi dengan pipa air pembuangan air kotor dengan ukuran sekurang-kurangnya 40 mm.
- v. Syarat penggunaan unit penggerus sisa makanan. Unit penggerus sisa makanan tidak boleh dipasang sebagai bagian dari sistem plambing, kecuali bila khusus dibenarkan.
- w. Lubang pembuangan untuk penggerus sisa makanan. Bak cuci piring yang dilengkapi dengan penggerus sisa makanan harus mempunyai lubang berukuran sekurang-kurangnya 90 mm.



Gambar 11.7 Lubang pembuangan untuk penggerus sisa makanan

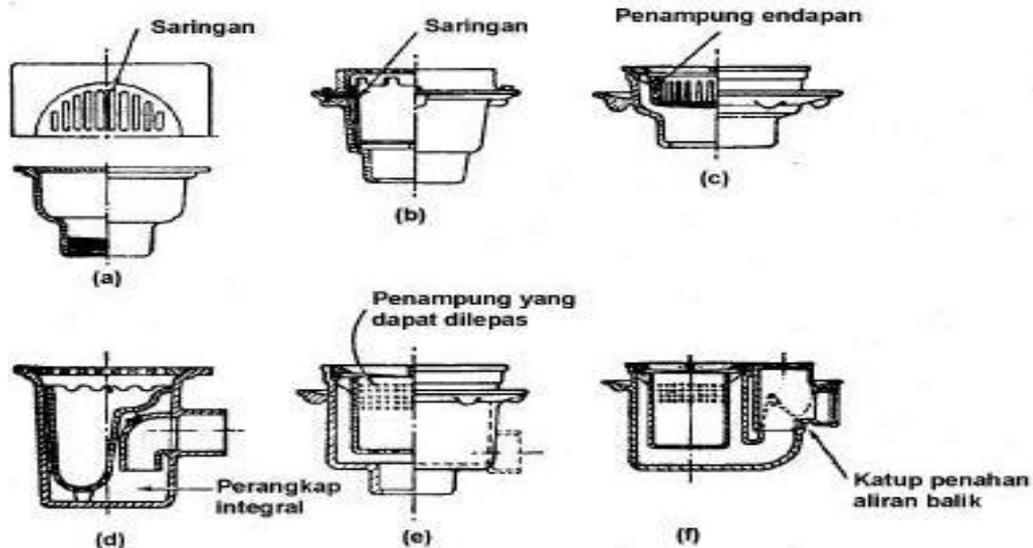
Unit penggerus sisa makanan yang dipasang pada bak cuci harus dilengkapi dengan pengatur otomatis atau manual, sehingga unit tersebut hanya dapat bekerja apabila air mengalir

- x. Pancaran air minum dan alat plambing ekuivalen. Penggunaan pancaran air minum harus mendapat izin khusus. Lubang pancaran air minum harus ditempatkan sedemikian rupa, sehingga tepi bawah lubang pancaran berada pada taraf tidak kurang dari 20 mm di atas bibir taraf banjir penampungan. Ruang berguna pancaran air minum berlubang-pancaran lebih dari satu harus ekuivalen dengan jumlah ruang berguna pancaran air minum tunggal yang dipasang menerus dengan jumlah lubang pancaran yang sama. Bila pada bak cuci piring atau bak cuci tangan, dipasang lubang pancaran untuk air minum yang penempatannya sudah dibenarkan, lubang pancaran tersebut harus ekuivalen dengan pancaran air minum.
- y. Mesin cuci piring untuk rumah tangga. Mesin cuci piring yang mengalirkan pembuangannya dengan gravitasi dan dihubungkan langsung pada sistem pembuangan harus dilengkapi dengan perangkat terpisah. Mesin cuci piring yang dilengkapi dengan pompa pengering dapat menyalurkan pembuangannya ke dalam pipa pembuangan bak cuci dapur yang berdekatan melalui cabang Y yang dipasang sebelum perangkat, harus diusahakan sedemikian rupa, sehingga bagian tertinggi dari pipa pembuangan mesin cuci piring tersebut sekurang-kurangnya sama tingginya dengan bibir bak cuci piring.



Gambar 11.8 Letak mesin cuci piring terhadap bak cuci dapur

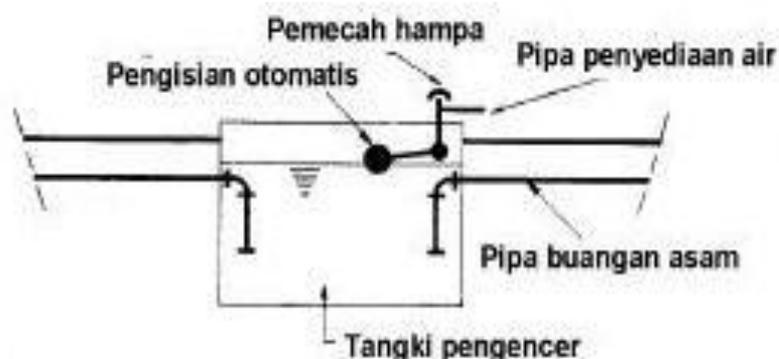
Air panas untuk mesin cuci piring komersil dan perlengkapannya. Air panas untuk mesin cuci piring komersil harus bersuhu 60-70°C untuk pencucian dan 80-90°C untuk sanitasi.



Gambar 11.9 Pengering lantai

- z. Pengering lantai harus dilengkapi dengan saringan yang dapat diangkat. Luas lubang saringan sekurang-kurangnya harus sama dengan 32 dari luas penampang saluran pembuangan yang dihubungkan dengan pengering lantai tersebut. Letak lubang pengering lantai harus selalu mudah dicapai. Perangkap pengering lantai harus dari jenis penutup dalam. Air harus disediakan untuk mengisi kembali perangkap pengering lantai apabila terjadi penguapan. Penyediaan air dapat dilakukan dengan menempatkan kran pada ketinggian tidak lebih dari 90 cm di atas lantai atau dengan cara lain yang dibenarkan. Ukuran saluran pengering lantai harus sedemikian rupa, sehingga dapat memenuhi fungsinya secara efisien dan sekurang-kurangnya berukuran 80 mm. Peluap alat plambing. Konstruksi alat plambing yang mempunyai peluap harus sedemikian rupa, sehingga air dalam peluap tidak dapat naik pada waktu alat plambing digunakan dan apabila alat plambing tidak digunakan, maka peluap harus kosong. Pipa peluap alat plambing harus dihubungkan pada bagian masuk dari perangkap alat plambing tersebut, kecuali peluap dari suatu tangki pengglontor

yang dapat membuang air ke dalam kloset atau peturasan yang dilayaninya. Pipa peluap tidak boleh dihubungkan dengan bagian manapun dari suatu sistem pembuangan. 5.14. Saringan alat plambing biasa. Alat plambing biasa, kecuali kloset dan peturasan jenis siphon-action, wash-down atau blow-out harus dilengkapi dengan saringan tahan lama, yang dipasang pada lubang pembuangan alat plambing tersebut. Saringan tersebut harus mempunyai luas lubang yang cukup untuk memperoleh kecepatan pengeringan yang sempurna. Alat plambing khusus. Alat plambing tidak boleh disediakan atau digunakan untuk menampung atau menyalurkan air kotor yang dapat merugikan sistem pembuangan air limbah gedung, misalnya benda yang dapat menyumbat pipa, merusak pipa, mengganggu proses pengolahan air limbah dan menghasilkan campuran yang dapat meledak, kecuali bila alat plambing tersebut dilengkapi dengan suatu alat yang dapat mengolah secara efisien, sehingga air buangan tersebut tidak berbahaya lagi.



Gambar 11.10 Tangki pengencer

Cara perlakuan dan pengolahan buangan pada alat plambing tersebut harus sesuai sistem air buangan dan sistem ven.

Alat plambing yang digunakan untuk keperluan rumah tangga atau dapur tidak boleh digunakan untuk menerima buangan dari pipa buangan tidak langsung, kecuali bak cuci piring dan bak cuci pakaian pada rumah tinggal diperbolehkan untuk menerima air buangan tak langsung dari peralatan rumah tangga. Kloset, peturasan, bak mandi atau dus tidak boleh digunakan untuk menerima air tidak langsung.

Alat plambing yang menerima air buangan tidak langsung harus mempunyai bentuk dan kapasitas tertentu untuk mencegah terjadinya percikan dan peluapan. Pencuci tempat sampah. Air buangan bekas pencucian tempat sampah tidak boleh dibuang melalui perangkat yang melayani alat plambing lain.

Konstruksi dan penggunaan. Saringan penangkap, keranjang atau alat sejenis yang dibenarkan, harus dipasang pada lubang pembuangan setiap penampung yang menerima buangan berupa benda padat pengganggu yang besar, untuk mencegah terbawa masuk ke dalam sistem pembuangan. Konstruksi alat penangkap itu harus sedemikian rupa, sehingga dapat menangkap benda padat yang berukuran lebih besar dari 1 cm dan harus mudah diangkat untuk dibersihkan.

Alat plambing penampung atau bak cuci komersial yang diizinkan menerima air buangan yang mengandung benang, sobekan kain, kancing atau bahan padat sejenis harus dilengkapi dengan saringan penangkap, keranjang atau alat sejenis yang dibenarkan.

Rumah pemotongan hewan. Alat plambing penampung atau bak cuci komersial yang diizinkan menerima air buangan yang mengandung bulu ayam, isi perut atau benda padat sejenis, harus dilengkapi dengan saringan penangkap, keranjang, atau alat sejenis yang dibenarkan.

Alat plambing penampung menerima air buangan dari pipa buangan tidak langsung yang mengandung benda padat pengganggu yang besar, harus dilengkapi dengan keranjang atau saringan berbentuk kubah yang mudah diangkat dan tingginya tidak kurang dari 10 cm, terpasang pada lubang pembuangan alat plambing tersebut.

Suatu alat penampung yang menerima air bekas cucian tempat sampah harus dilengkapi dengan saringan, keranjang atau alat penangkap sejenis untuk mencegah terbawanya butir-butir besar ke dalam sistem pembuangan air limbah gedung.

Perencanaan, pelaksanaan dan pemeliharaan. Kolam renang harus direncanakan, dilaksanakan dan dipelihara sesuai dengan peraturan yang dikeluarkan oleh badan yang berwenang.

Konstruksi kolam renang harus rapat air, dibuat dari bahan yang tidak menyerap air dengan pembulatan pada tiap pertemuan bidang dan mempunyai lantai tidak licin serta mudah dibersihkan. Pengeringan kolam renang harus memenuhi ketentuan-ketentuan sebagai berikut

- 1) Kolam renang harus dilengkapi dengan pengering yang ditempatkan sedemikian rupa, sehingga seluruh kolam dapat dikosongkan. Pipa pembuangan harus dilengkapi dengan sebuah katup sorong yang mudah dicapai;
- 2) Tiap lubang pengering harus dilengkapi dengan suatu alat yang dapat mengurangi pusaran dan hisapan, yang terdiri dari saringan yang mempunyai luas lubang saringan sekurang-kurangnya 4 kali luas penampang pipa pengeringnya;
- 3) Lubang pengering dan pipa pengering harus berukuran sedemikian rupa, sehingga kolam renang tersebut dapat dikosongkan seluruhnya dalam waktu 12 jam untuk kolam renang pribadi dan 4 jam untuk kolam renang lainnya dan pipa tersebut sekurang-kurangnya harus berukuran 80 mm.

Perlengkapan penyaringan, sterilisasi dan perlengkapan lainnya.

- 1) Perlengkapan penyaringan, sterilisasi dan perlengkapan lainnya yang disyaratkan oleh Dinas kesehatan, harus cukup baik untuk memelihara kualitas air kolam pada setiap waktu pemakaian;
- 2) Perlengkapan yang berisi gas atau desinfektan yang dapat menimbulkan iritasi, keracunan, atau gas yang mudah terbakar, harus ditempatkan didalam ruangan yang berventilasi baik.

Dalam pemasangan bidets, hal-hal yang harus diperhatikan yaitu;

- a. Membaca gambar kerja pekerjaan plambing
- b. Mencocokkan lokasi pemasangan bidets berdasarkan gambar kerja.
- c. Mencocokkan jenis alat dan bahan pemasangan bidets berdasarkan gambar kerja.

d. Kemudian melakukan pemasangan bidets sesuai standar kerja.

- 1) Pertama siapkan dulu peralatannya, yaitu tang grip, adjustable wrench 8" (kunci inggris), senter.
- 2) Kemudian lepaskan 2 baut pengikat cover dan cover sit closet dengan baut arah putarannya ke kiri, berlawanan dengan arah jarum jam. Posisi bautnya dibelakang menghadap bawah.
- 3) Setelah cover and cover sit closet terlepas, pasang jet washer.
- 4) Pasang packing, semacam karet ukuran 1.5 cm x 2cm yang ada lubangnya, di bawah plat stainless jet washer.
- 5) Pasang cover dan cover sit closet. Masukkan 2 baut pengikatnya ke lubang stainless dan packingnya.
- 6) Kencangkan kembali 2 baut tersebut hingga covernya tidak bergerak ketika di buka tutup.
- 7) Lalu pasang *flexible hose* pada stop kran yang menempel di stainless steel.
- 8) Setelah selesai, pasang juga ujung dari flexible hose besi yang lain ke kran suply utama yang menempel di dinding.

4. Melaporkan hasil pemasangan bidet

Setelah pekerjaan selesai kemudian melaporkan kemajuan hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan kepada pimpinan proyek dalam bentuk laporan. Laporan dapat diberikan setiap hari (laporan harian) dan setiap minggu (laporan mingguan). Laporan berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya yang memberikan gambaran mengenai:

- a. Kegiatan fisik
- b. Catatan dan perintah atasan yang disampaikan secara lisan maupun secara tertulis
- c. Keadaan cuaca
- d. Pekerjaan tambah/kurang
- e. Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian diserahkan kepada atasan untuk diketahui

Laporan hasil pemeriksaan yang harus diberikan oleh tukang plambing mengenai hal-hal sebagai berikut:

- a. Hasil pengetesan semua persyaratan operasi instalasi
- b. Hasil pengetesan peralatan
- c. Daftar peralatan dan bahan di lapangan yang digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan termasuk peralatan yang sudah dipindahkan dari lapangan
- d. Jumlah volume pekerjaan yang merupakan bagian pekerjaan tetap harus diuraikan sesuai dengan item yang tercantum didalam kontrak

Memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan. Laporan dapat dilihat di Gambar 2.4

### **B. Keterampilan yang diperlukan dalam Memasang Bidet**

1. Mengidentifikasi perintah kerja sesuai dengan prosedur
2. Mengidentifikasi lokasi pemasangan bidet berdasarkan gambar kerja
3. Memasang bidet sesuai dengan gambar kerja
4. Melaporkan hasil pemasangan bidet kepada atasan sesuai dengan prosedur

### **C. Sikap kerja dalam Memasang Bidet**

Rapi, bersih, cermat, teliti, disiplin dan bertanggung jawab

## **BAB XII MEMASANG KATUP PENGURASAN**

### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memasang Katup Pengurasan**

#### **1. Identifikasi Perintah Kerja**

Untuk melaksanakan pekerjaan pemasangan katup pengurasan diperlukan gambar konstruksi yang dikeluarkan oleh kepala proyek. Gambar konstruksi diperlukan untuk mengetahui jenis-jenis pelaksanaan pekerjaan yang akan dilakukan, sehingga dapat mempersiapkan peralatan dan bahan yang diperlukan serta dapat memprediksi lama waktu pelaksanaan pekerjaan.

Pengetahuan yang memadai mengenai prinsip-prinsip pemasangan katup pengurasan yang dipadukan dengan ketrampilan yang dimiliki akan menjadikan tukang plambing mampu melaksanakan berbagai macam pekerjaan pemasangan dalam berbagai keadaan. Melaksanakan perintah kerja yang diperoleh dari atasan dengan baik dan benar sesuai dengan prosedur yang ditentukan dalam melaksanakan pemeriksaan pemasangan katup pengurasan

#### **2. Identifikasi Lokasi Pemasangan**

Setelah memperoleh surat perintah kerja dan gambar konstruksi dari kepala proyek, pelaksana pekerjaan plambing harus melakukan identifikasi lokasi pemasangan berdasarkan gambar konstruksi yang telah diperoleh.

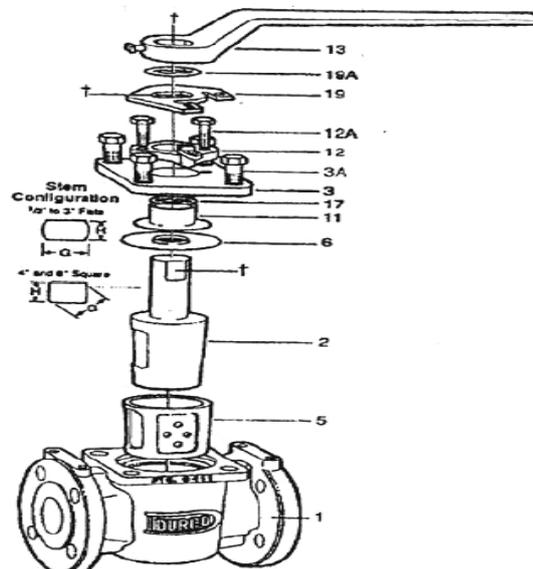
Hal-hal yang perlu diperiksa adalah :

- a. Mengecek kesesuaian lokasi pemasangan katup pengurasan berdasarkan gambar kerja
- b. Mengecek halangan yang mungkin dapat mengganggu pekerjaan, seperti lokasi pekerjaan berada di areal yang sempit atau berada pada ketinggian yang dapat membahayakan pekerjaan.
- c. Mengecek kebersihan lokasi.
- d. Mengecek keamanan dari vibrasi atau pergerakan alat berat.

Tukang plambing perlu menemukenali kondisi lokasi pekerjaan meninjau tempat pekerjaan, melakukan identifikasi dan mempertimbangkan seluruh lingkup pekerjaan diantaranya adalah:

- a. Tukang plambing harus tahu pekerjaan yang akan dilaksanakan, serta terampil untuk jenis-jenis pekerjaan yang ditugaskan kepadanya. Tukang plambing harus selalu menjaga disiplin dan aturan yang berlaku.
  - b. Alat-alat kerja dan perlengkapan seperti pompa air, alat-alat pengangkut dan peralatan lain yang diperlukan untuk pekerjaan ini. Peralatan dan perlengkapan itu harus dalam kondisi baik.
  - c. Tukang plambing harus melakukan pekerjaan dengan perhatian penuh dan menggunakan kemampuan terbaiknya. Tukang plambing mempunyai tanggung jawab atas pelaksanaan pekerjaan, metode, teknik, urutan dan prosedur, serta pengaturan semua bagian pekerjaan yang tercantum dalam kontrak.
  - d. Tukang plambing harus selalu menjaga keamanan lokasi beserta peralatannya
3. Melaksanakan Pemasangan Katup Pengurasan

Valve didefinisikan sebagai peralatan yang berfungsi untuk pengontrol fluida. Fungsi valve yang lebih rinci adalah untuk mengarahkan, membuka, menghentikan, mencampur aliran fluida atau mengatur tekanan atau temperatur fluida

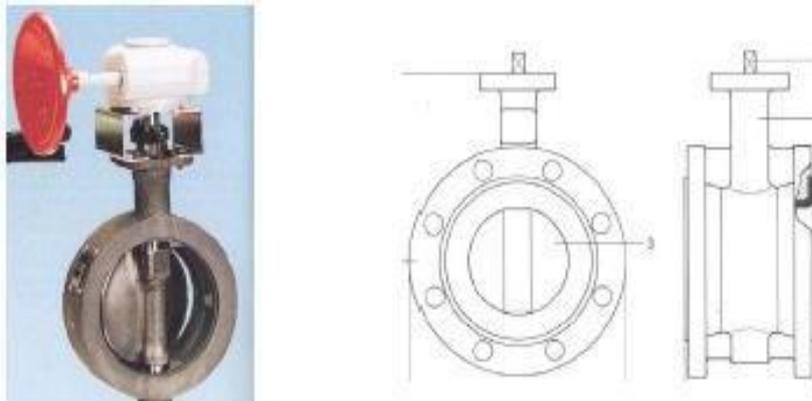


Gambar 12.1 Contoh prinsip kerja pada valve tipe plug seperempat putaran Valve terdiri dari 3 komponen utama yaitu body, katup dan wrench. Body berfungsi sebagai casing untuk semua komponen valve dan sebagai penghubung dengan pipa. Wrench (pemutar berfungsi sebagai pengontrol putaran tangan atau motor listrik) untuk mengatur aliran dan katup merealisasi gerakan dari pemutar tersebut

kedalam pergerakan putar atau lurus yang nantinya akan merubah kondisi aliran. Komponen lainnya meliputi sleeve untuk mencegah gesekan antara katup dengan body. Diafragma untuk mencegah pergeseran letak katup akibat tekanan fluida. Katup valve dapat berbentuk plug, ball, gate dan lain-lain.

a. Valve Kupu-kupu ringan dalam konstruksinya

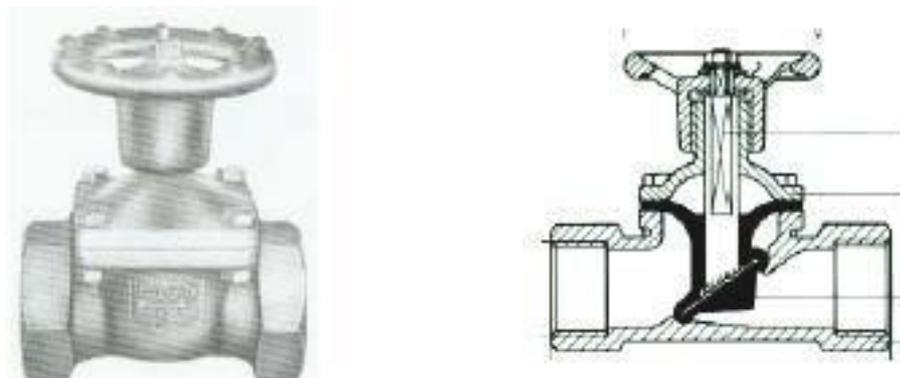
Dipasang pada instalasi besar dengan tekanan tidak tinggi, katup pada valve tipe ini terpasang pada stem. Katup terayun membuka dan menutup digunakan terutama pada isolasi aliran.



Gambar 12.2 Butterfly Valve

b. Valve diafragma (membran)

Valve ini dibedakan dari bahan yang membentuknya. Katupnya terbuat dari bahan elastis seperti karet yang memungkinkan penyekatan yang efektif sehingga tidak terjadi kebocoran kebagian lain dari valve tersebut. Valve ini sering digunakan pada sistem yang mengalirkan cairan kimia atau gas beracun yang kebocorannya sangat berbahaya.



Gambar 12.3 Membran Valve

### Klasifikasi Valve berdasarkan fungsi/kegunaan

#### a. Valve Buka/Tutup (Start/Stop Valve)

- 1) Gate Valve
- 2) Plug Valve
- 3) Ball Valve

#### b. Valve Pengontrol/Pengatur Aliran

- 1) Globe Valve
- 2) Angle Valve
- 3) Needle Valve

#### c. Valve Pencegah Aliran Balik/Check Valve

- 1) Lift Check Valve
- 2) Swing Check Valve
- 3) Ball Check Valve

Valve Buka/Tutup (Start/Stop Valve) juga dapat dibedakan berdasarkan pergerakan dan jenis katupnya, valve ini dapat dikelompokkan pada:

- a. Sliding Valve mempunyai katup yang berbentuk datar dan memotong penampang aliran Sliding Valve dipergunakan untuk membuka menutup aliran dan pengatur debit/tekanan dengan akurasi yang rendah. Contoh dari jenis ini adalah gate valve dan piston valve.



Gambar 12.4 Gate valve dan piston valve

- b. Rotating Valve adalah jenis valve yang membutuhkan  $\frac{1}{4}$  putaran untuk membuka dan menutup penuh dan arah sisi muka katup sejajar dengan arah

aliran. Plug, ball dan butterfly valve termasuk dalam kelompok ini. Karena konstruksi katup pada plug dan ball valve yang kuat, dua jenis valve tersebut biasa digunakan untuk fluida yang mengandung parikel padat



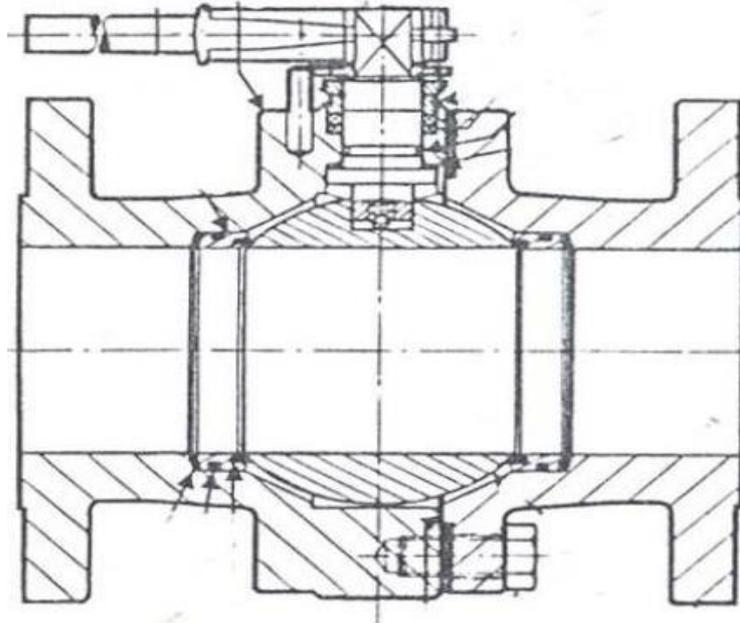
Gambar 12.5 Rotating Valve

Valve Buka/Tutup (Start/Stop Valve)

a. Gate Valve

- 1) Konfigurasi disch yang sederhana membuat gate valve sering dipakai untuk aplikasi tekanan rendah dan on-off.
- 2) Khusus dirancang untuk aliran slurry yang mengandung granular, benda padat dan powder.
- 3) Pada kondisi terbuka penuh, memiliki pressure drop yang minimum.
- 4) Tidak sesuai untuk aplikasi throttling karena kemampuan karakteristik kontrolnya yang rendah.
- 5) Gate valve tidak bisa digunakan untuk aplikasi penutupan rapat (tight sutoff), jika pressure drop yang terjadi cukup besar.
- 6) Gate valve memiliki dua jenis gate
  - a) Baik untuk on-off operation dan throttling dengan akurasi rendah
  - b) Mempunyai pressure drop yang tinggi untuk throttling.
  - c) Cocok untuk slurry atau fluida dengan particulates (kotoran berupa serat yang pendek)
  - d) Untuk fluida dengan serat yang panjang, serat dapat tergulung di katup dan menimbulkan masalah di maintenance.
  - e) Untuk pemakaian yang korosif, komponen-komponen yang bersentuhan dengan fluida harus dilapisi oleh PTF (Teflon).

f) Dipakai untuk tekanan rendah (ANSI class 15 s/d 600).



Gambar 12.6 Ball Valve

b. Instalasi:

- 1) Periksa spesifikasi (ukuran, material, operator orientasi)
- 2) Periksa kemungkinan-kemungkinan pada valve.
- 3) Valve dibuka dan ditutup beberapa kali untuk memastikan bahwa valve berfungsi secara normal.
- 4) Untuk mengangkat valve berukuran lebih dari 3 inchi, harus memakai alat pengangkut.
- 5) Pastikan cukup ruangan untuk memasang dan memutar mengoperasikan valve. Untuk valve yang memerlukan torsi yang besar (tekanan fluida yang besar), memerlukan wrench/tuas yang lebih panjang.
- 6) Jika mempunyai 2 orientasi (Boleh bolak-balik), pilih letak tuas yang mempunyai ruangan yang lebih luas.
- 7) Bersihkan pipa-pipa yang akan dihubungkan dari kotoran.
- 8) Untuk sambungan flange, bersihkan gasket dari kotoran sebelum pemasangan flange.
- 9) Untuk sambungan las, hindarkan panas yang berlebihan dan katup harus dalam kondisi terbuka

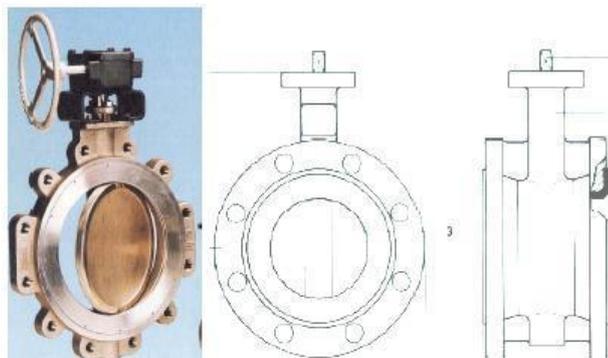
10) Selama start up, periksa kemungkinan adanya bocoran, jika terdapat kebocoran pada flange, Bonetcup atau Gland flange, kencangkan baut pada daerah tersebut, jika masih bocor, berarti ada kerusakan pada gasket → bongkar dan ganti gasketnya (sistem dimatikan)

c. Butterfly Valve

- 1) Katup berbentuk lingkaran pelat.
- 2) Aliran yang tidak cocok untuk throttling.
- 3) Concentric valve → on – off application
- 4) Exentric valve → Throttling application
- 5) Pressure daya yang rendah
- 6) Applicable untuk fluida : cair, gas, granular dan powder slurry.
- 7) Ukuran valve max 2 inchi. Aplikasi ANSI class 150.

Instalasi

- 1) Periksa kerusakan pada rotating, packing dll.
- 2) Pipa harus benar-benar bersih dari kotoran padat.
- 3) Untuk memindahkan valve yang berukuran diatas 4 inchi, penggunaan alat pengangkat.
- 4) Cukup space vertical dan horizontal untuk instalasi dan operasi.
- 5) Perhatikan arah atau orientasi dari valve
- 6) Terlalu sempit → sulit pemasangannya
- 7) Terlalu longgar → kesulitan untuk pemasangan gasket.
- 8) Pengencangan baut harus rapat berurutan (berseberangan).
- 9) Beri pelumas pada sekitar poros (stem) untuk pemakaian secara manual.



Gambar 12.7 Batteredly valve

#### d. Valve Pengontrol/Pengatur Aliran

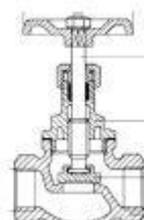
Valve Pengontrol/Pengatur Aliran termasuk kelompok stopper valve. Stopper valve adalah jenis valve dimana katupnya bergerak secara linear dan posisi katup tegak lurus terhadap arah aliran. Hal ini disebabkan fluida bersentuhan langsung dengan beberapa komponen valve. Stopper valve hanya cocok untuk fluida yang bebas dari partikel padat. Stopper valve juga memberikan pressure yang tinggi, contoh : Stoper Valve adalah Globe Valve.

Ada 4 jenis tipe dasar dari susunan dudukan dan katup untuk globe valve. Katup pas masuk kedalam dudukan permukaan rata menirus biasa, digunakan untuk sistem yang bertekanan yang relatif rendah dan temperatur rendah



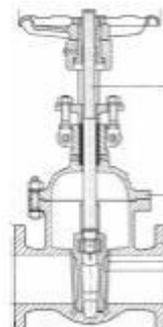
Gambar 12.8 Tipe katup bentuk bola

Katup dapat diganti-ganti sesuai dengan tipe-tipe aliran yang berubah-ubah.



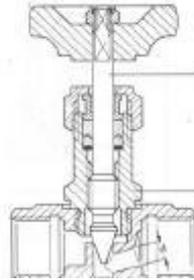
Gambar 12.9 Tipe katup komposisi

Katup juga dapat diganti-ganti bersama dengan cincin-cincin dudukan.



Gambar 12.10 Tipe katup sumbat (plug)

Katup berbentuk sempit dan runcing, sangat sesuai untuk pengaturan aliran yang teliti.



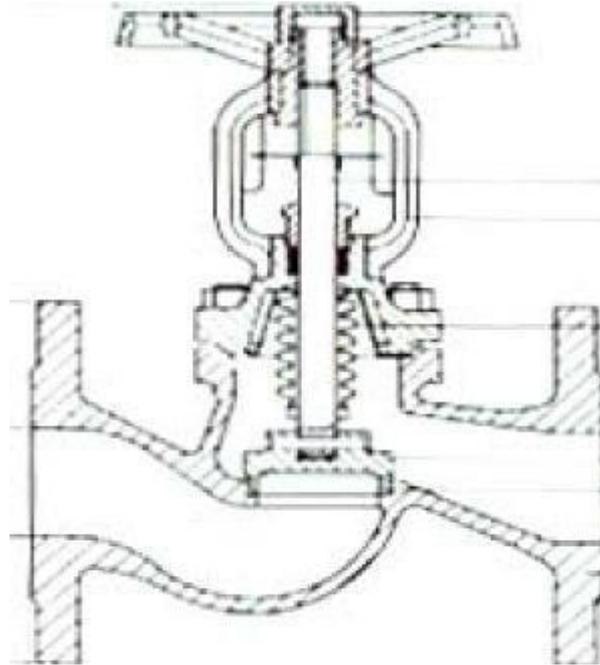
Gambar 12.11 Tipe katup runcing

#### e. Globe Valve

- 1) Katup tegak lurus arah aliran
- 2) Pressure drop yang tinggi
- 3) Dipakai untuk aplikasi on-off dan throttling
- 4) Overall cost dan size factor tinggi
- 5) Digunakan untuk aplikasi dengan fluida yang bebas dari keras
- 6) Dipakai untuk tekanan rendah (manual operator) dan tinggi s/d class 2500 (perlu gear transmisi)

#### Instalasi

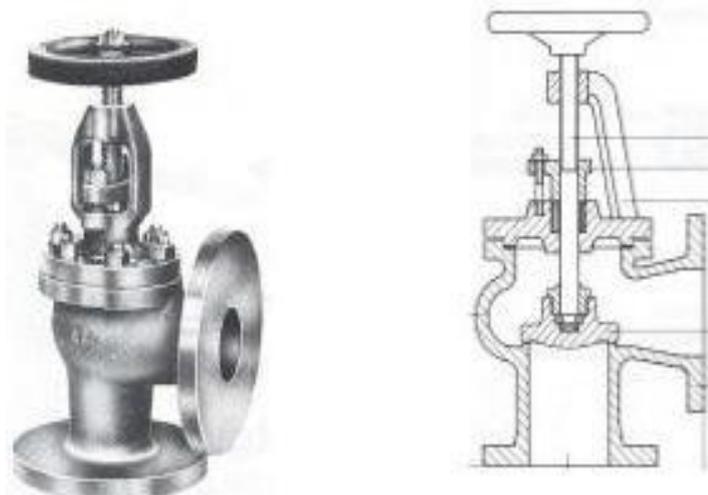
- 1) Pergunakan lifting plug untuk memindahkan valve
- 2) Perhatikan arah aliran
- 3) Pemasangan secara horizontal akan memudahkan maintenance
- 4) Jika pakai sambungan las, hindari panas berlebihan, gasket akan rusak
- 5) Jika pakai sambungan flange, periksa alignment
- 6) Setelah terpasang putar stem valve, pastikan bahwa pergerakan katup cukup mulus.



Gambar 12.12 Globe Valve

f. Angle Valve

Adalah jenis Globe yang ujung bodinya berbentuk sudut siku  $90^\circ$ . Digunakan pada sistem perpipaan yang bersudut dan bertekanan tinggi dan untuk fluida yang bebas dari partikel.

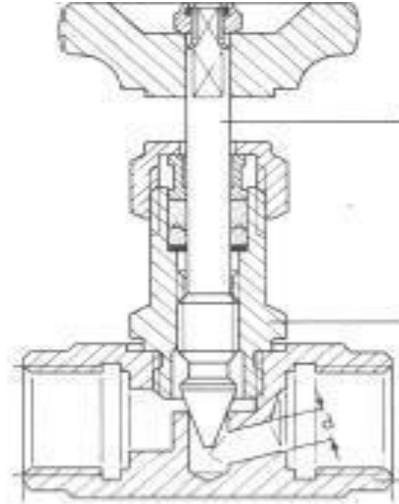
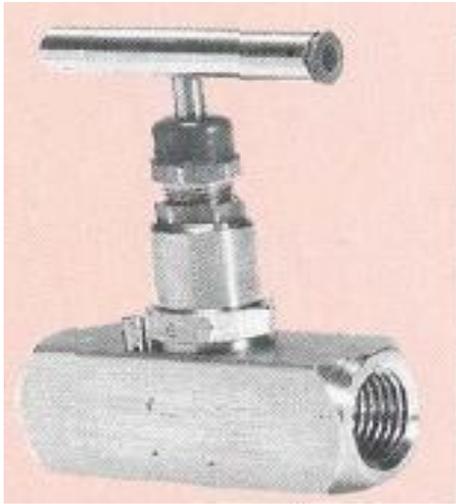


Gambar 12.13 Angle Valve

g. Needle Valve

Adalah valve dengan bentuk kecil, digunakan untuk mengontrol aliran liquid dan gas dengan kepresisian tinggi. Kebutuhan flow dapat diatur dengan cara menaik-turunkan ulir pada stem, dimana disc yang berbentuk tirus terletak pada

ujung stem. Posisi disc pas masuk ke dudukan ID seat. Jika posisi ulir naik maka disc akan terangkat dari ID seat (posisi katup membuka) atau sebaliknya.



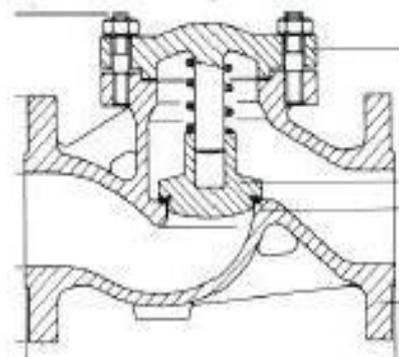
Gambar 12.14 Needle Valve

h. Valve Pencegah aliran Balik/Check Valve

Berdasarkan pergerakan dan jenis katupnya, valve ini termasuk dalam kelompok Self-Operated Valve

i. Lift Check Valve

Valve ini sama seperti piston check valve. Batang disc berfungsi sebagai pelurus atau guide. Posisi awal disc kontak dengan seat. Bila ada pressure disc akan terangkat, disc kembali kontak dengan seat secara gravity. Digunakan untuk menghandle liquid/cairan bebas pasir

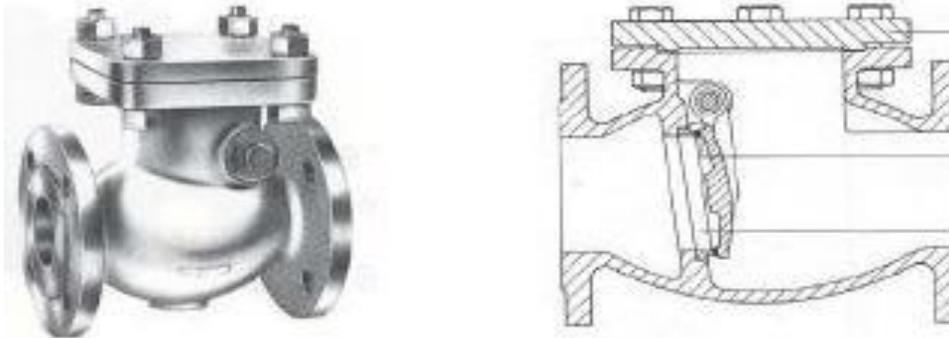


Gambar 12.15 Lift check valve

j. Swing Check Valve

Katup bergerak berayun teratur untuk membuka atau menutup. Jika sering terjadi arus balik, benturan disc dan cairan berpasir akan merusak seat. Bila

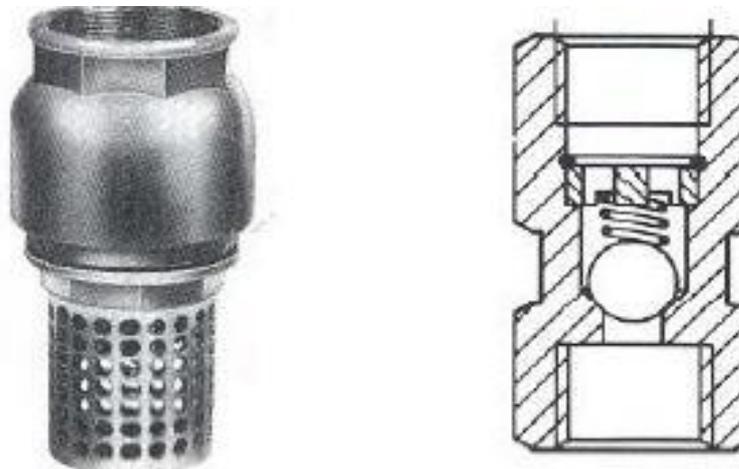
posisi katup terbuka penuh mempunyai kecenderungan membuka terus dan arus fluida mengalir, bila percepatan arus berubah pelan-pelan, katup kembali tertutup dengan gaya berat disc sendiri secara gravity.



Gambar 12.16 Swing check valve

#### k. Ball Check Valve

Cocok untuk semua pemakaian, untuk menghandle gas, uap air dan cairan yang dapat membentuk deposit lengket. Ball bebas bergerak berputar, bila ada pressure, ball akan terangkat. Ball kembali duduk ke seat secara gravity.



Gambar 12.17 Ball check valve

Pressure relieving devices atau biasa disebut katup pengaman atau istilah asingnya safety valve. Safety valve ialah suatu peralatan yang didesign untuk melindungi peralatan lain (bejana tekan, boiler, heat exchanger, piping, compressor, dll) dan personel. Dengan membuka secara otomatis pada tekanan tertentu dan mencegah kerusakan akibat dari tekanan yang berlebihan dalam sistem proses dan penyimpanan. Seluruh bejana tekan yang didesign berdasarkan ASME maupun SNI harus dilengkapi dengan SV apapun jenisnya, asalkan sesuai dan menjadi

tanggung jawab pemakai, untuk memastikan SV tersebut telah terpasang dengan benar sebelum peralatan tersebut dioperasikan (ASME SEC. VIII DIV. 1 Part UG125).

Setiap boiler paling tidak harus dilengkapi oleh satu buah safety valve atau safety relief valve dan bila mempunyai luas lebih besar dari 500 Sq Ft pada bare tube water-heating surface, atau bila electric boiler mempunyai power input lebih dari 1100 KW maka harus dilengkapi oleh dua atau lebih safety valve/safety relief valve. Untuk boiler dengan kombinasi bare tube dan extended water-heating surface dengan luas lebih dari 500 Sq Ft, dua atau lebih safety valve/safety relief valve diperlukan hanya jika kapasitas steam dari boiler lebih dari 4000 lb/H. PG-67.2 maximum set pressurennya tidak boleh lebih dari 3% dari MAWP. (Maximum Allowable Pressure)

Katup pengaman ada bermacam-macam ada yang berpegas, ada yang weight loaded, ada yang hanya berbentuk piringan (disk). Katup pengaman yang berpegas dapat dikategorikan menjadi beberapa jenis dipandang dari tinggi angkatnya:

a. Ordinar Lift

Katup yang tinggi angkatnya secara otomatis akan berjarak sekurang-kurangnya  $1/24$  dari diameter dudukannya, atau tinggi angkatnya  $L=D/24$ , dengan tekanan tidak melebihi 10% set press (over press).

b. High Life Type

Dimana  $L = D/12$  dengan tekanan lebih (over pressure) tidak melebihi 10%.

c. Improved High Lift Type

$L = D/12$  dengan over pressure tidak melebihi 5%

d. Pilot Operated

Tinggi angkat katup-katup utama tidak boleh melebihi over pressure 5% Katup pengaman berpegas atau spring loaded pressure safety valve

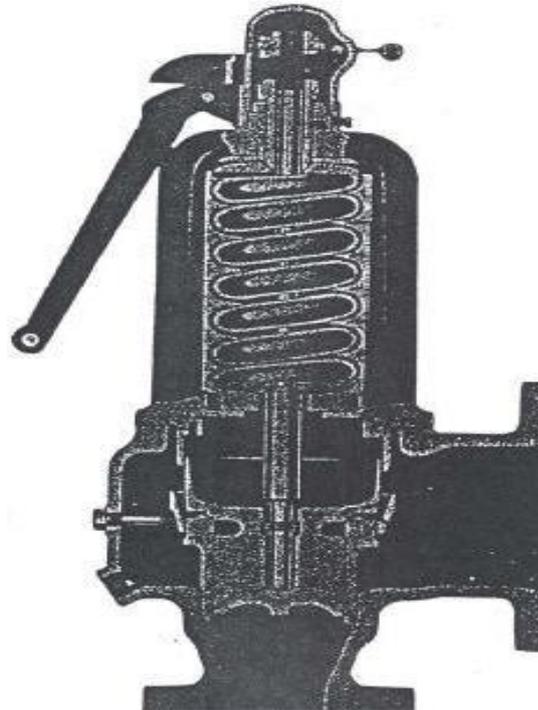
Spring loaded pressure safety valve adalah jenis pressure reliving device yang memanfaatkan gaya spring untuk melawan gaya yang berasal dari proses (actuating force). Adapun besarnya gaya spring adalah:  $F_s = K (X_2 - X_1)$  dimana K adalah konstanta spring. Dari bermacam-macam pressure safety valve atau Spring Loaded yang banyak dijumpai, jenisnya meliputi: safety valve, relief valve,

safety Relief valve, dan Pressure Relief valve (conventional dan balanced). Perbedaan dari keempat jenis valve ini dapat diterangkan sebagai berikut:

a. Safety Valve

Penggerak safety valve adalah UP Stream Static Pressure dari proses sistem sedangkan untuk menahan disk agar tetap dapat menutup nozzle sampai harga set pressurenya dicapai digunakan spring untuk itulah maka valve sejenis ini dinamakan sebagai spring loaded. Bilamana terjadi over pressure maka valve akan membuka cepat, membuang sebagian fluida dan kemudian dengan cepat menutup kembali. Kejadian seperti ini dikenal dengan istilah popping (pop action). Valve jenis ini biasanya mempunyai spring yang kelihatan dari luar (open bonnet) dengan demikian spring terlindungi dari fluida (biasanya steam) yang keluar pada saat pop action tujuannya untuk mencegah terjadinya korosi pada spring. Kelemahan dari safety valve ini adalah tidak tahan pada tekanan tinggi, accessoriesnya berupa lifting lever berfungsi untuk membuka valve secara manual tujuannya untuk memastikan (testing) apakah semua part dari valve tersebut masih bekerja secara normal atau tidak.

Set pressure pada safety valve adalah tekanan pada saat valve tersebut popping ada dua jenis safety valve yaitu jenis Wing Guide (Gambar A1) dan jenis Top Guide (Gambar A2). Untuk ukuran yang sama Wing Guide Nozzle Type mempunyai kapasitas yang lebih besar oleh karena adanya apa yang dinamakan sebagai Unproved Flow Characteristic pemakaian safety valve terutama terdapat pada steam boiler dan superheater selain itu juga dapat dijumpai pada General Air dan Steam Services. Kelemahannya adalah tidak dapat dipakai pada corrosive services, discharge dengan back pressure, fluida berbentuk cairan sebagai pressure control dan bypass valve.



Gambar 12.18 Wing Guide Safety Valve

Jenis safety valve

1) Low Lift Safety Valve

Safety valve yang disknya naik secara otomatis, oleh sebab itu actual discharge area ditentukan dari posisi disk

2) Full Lift Safety Valve

Safety valve yang disknya naik secara otomatis, tetapi actual discharge area tidak ditentukan oleh posisi disk, tetapi ditentukan oleh flow yang melalui valve

3) Full Bore Safety Valve

Jenis safety valve yang areanya diukur langsung pada body seat, saat valve disk naik. Ini disebabkan tonjolan pada bore (no protrusionsin the bore).

b. Relief Valve

Valve actuatornya adalah Up Stream static Pressure jadi berlaku bukaan valve berbanding lurus dengan bertambahnya tekanan pada vessel. Relief valve adalah suatu alat pelepas tekanan yang bekerja secara otomatis yang diakibatkan oleh tekanan static pada valve. Relief valve biasanya digunakan untuk service cairan

dan tidak umum digunakan untuk service steam gas atau peralatan yang memenuhi variable back pressure. Relief valve tidak pernah menggunakan lever/lifting gear. Karakteristiknya ialah bahwa seat pada valve membuka secara proporsional sesuai dengan kenaikan tekanan diatas set pressure.

c. Safety Relief Valve

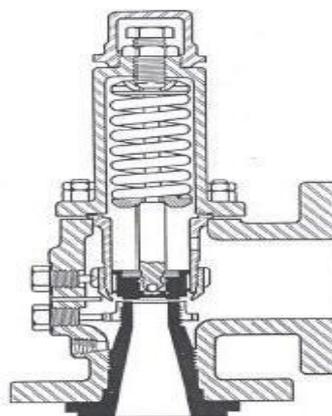
Safety relief valve adalah suatu alat pelepas tekanan yang bekerja secara otomatik yang diakibatkan oleh static pada valve. Safety relief valve dapat digunakan sebagai safety valve ataupun sebagai relief valve, berfungsi sebagai safety valve bila digunakan pada gas/vapour dan berfungsi sebagai relief valve bila digunakan pada liquid service. Safety relief valve biasanya digunakan pada:

- 1) Peralatan dengan service yang korosif (corrosive service)
- 2) Bila disc charge (lubang pelepas tekanan) berada cukup jauh dari alat.

Tetapi safety relief valve tidak dapat digunakan untuk peralatan dengan service steam boiler atau super heater.

Safety relief valve terbagi atas 2 jenis, yaitu

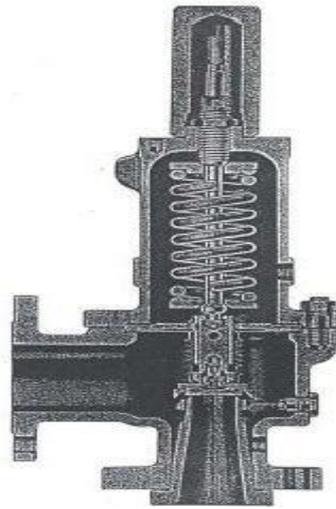
- 1) Jenis conventional, yaitu safety relief valve yang dipengaruhi oleh back pressure dan dapat dilengkapi oleh back pressure dan dapat dilengkapi oleh lever/lifting gear ataupun tidak. Jenis conventional ini tidak dapat digunakan pada peralatan yang mempunyai variable back pressure



Gambar 12.19 Conventional Safety Relief Valve

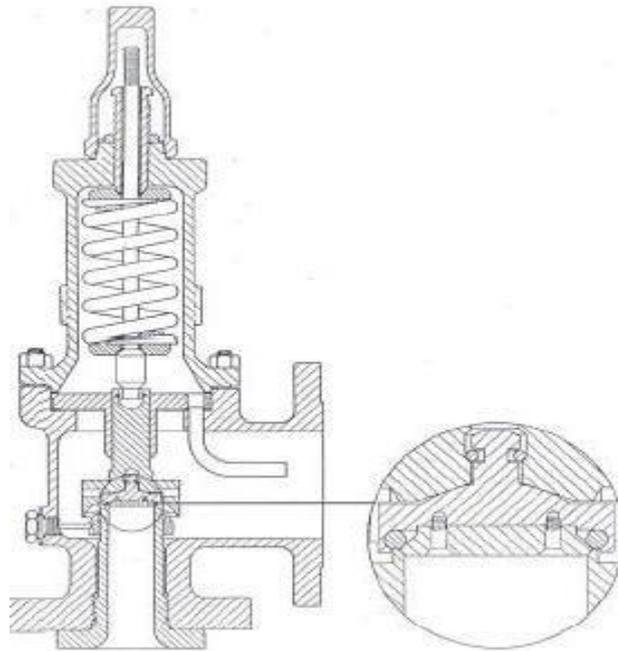
- 2) Jenis balanced, balanced/bellow safety relief valve, yaitu safety relief valve yang tidak dipengaruhi oleh back pressure. Balance/bellows safety relief valve terbagi atas 2 jenis, masing-masing:

- a) Balance/bellows safety relief valve terbagi atas 2 jenis, masing-masing:
- (1) Pressure lever/lifting gear dapat dipasang sebagai perlengkapan tambahan untuk pembukaan secara manual.
  - (2) Jenis balanced ini cocok digunakan pada service yang mempunyai constant ataupun variable back pressure seperti pada discharge pump dan peralatan dengan service yang korosif



Gambar 12.20 Balanced bellows safety relief valve

- b) Balanced safety relief valve yang beroperasi dengan pilot (pilot operated safety valve). Jenis ini terdiri dari dua unit valve yaitu pilot atau control unit valve dan main valve. Kedua bagian ini dapat terpasang menjadi satu ataupun terpisah, tergantung design Resilent seat pressure safety valve. Sebagian besar pressure relief dirancang dengan menggunakan conventional o-ring seal yang terbuat dari metal (to metal seal) kerugian dari pemakaian seal ini adalah terjadinya kebocoran-kebocoran. Bilamana pressure safety valve tersebut dilengkapi dengan seal khusus sehingga lebih tahan bocor, maka valve semacam ini dinamakan sebagai resilent seat pressue safety valve sedangkan sealnya dinamakan sebagai soft seal. Bilamana dilihat dari luar kita tidak dapat membedakan dengan jenis safety valve yang lain. Perbedaannya hanya terletak pada faktor fightness saja. Bentuk seal dari resilent seat valve diperlihatkan seperti gambar dibawah ini.



Gambar 12.21 Resilient Seat Valve

c) Pressure Relief Valve

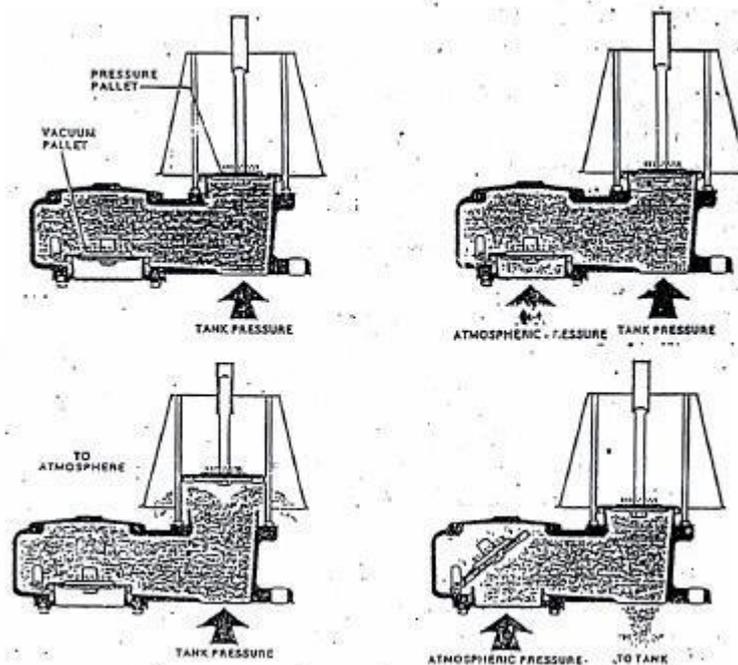
Pressure Relief Valve ialah istilah umum untuk menyebutkan relief valve, safety valve, maupun safety relief valve. Pressure dan Vacuum Vent Pressure dan vacuum vent adalah alat pelepas tekanan atau vacuum yang bekerja disebabkan adanya tekanan atau vacuum. Katup pengaman jenis ini biasa digunakan untuk melindungi storage tank. Pressure vacuum tank terbagi dua, yaitu :

d) Weight loaded pallet vent.

Breather valve atau pressure/vacuum vent termasuk jenis weight loaded devices yang banyak digunakan untuk mengontrol Vapor Losses dan melindungi atmospheric pressure storage tank pada saat pengisian dan pemompaan keluar isi tanki, ini penting dilakukan untuk mencegah collapstanya storage tank. Penggerakannya adalah kondisi tekanan (pressure/vacuum), yang ada pada storage tank. Valve ini mirip suatu alat pernafasan dari storage tank, itulah sebabnya peralatan ini dinamakan juga sebagai breather valve (conservation vent).

Breather valve mempunyai keterbatasan karena hanya dapat digunakan pada tekanan atmospheric. Cara kerja dari breather valve ditunjukkan

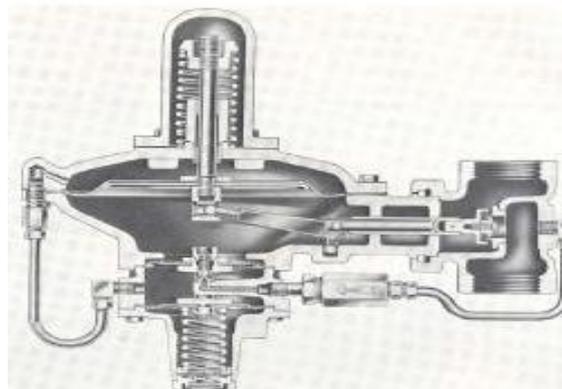
seperti gambar dibawah ini. Gambar a dan c memperlihatkan kondisi pressure dan vacuum pallet assembly terhadap seatnya bilamana tekanan atmospheric dan tekanan tanki sama besar. Diantaranya palet dan dudukannya (seat) biasanya diberi seal yang berguna untuk mencegah adanya kebocoran. Pada seal/jenis Resilent seat (terbuat dari bahan teflon dengan lapping pada permukaan seat) tingkat kebocorannya dapat dipertahankan sampai mendekati harga seat pointnya. Dengan adanya seal semacam ini suatu perubahan harga (pressure/vacum) yang menyebabkan terangkatnya pallet (lift) akan dipertahankan. Bilamana harga set pressurenya atau set vacum tersebut dicapai maka diaphragma akan terangkat dari seatnya (gambar b dan d) yang mengakibatkan vapor akan meningkatkan pressure pallet atau udara luar masuk kedalam storage tank melalui vacum pallet. Pada vacum setelah pallet naik sekitar 1/8 diatas seat, pallet akan membuka lebar terayun pada engselnya, sedang pada pressure pallet akan terangkat keatas.



Gambar 12.23 Cara kerja dari breather valve (shand & jurs technologies)

e) Pilot operated vent

Pilot operated valve adalah jenis pressure relieving devices, dimana valve utamanya dikontrol oleh self actuated pressure relieving valve. Jelasnya pilot operated valve terdiri dari dua bagian yaitu pilot valve/control unit dan main valve yang berhubungan langsung dengan fluida. Pemasangan antara pilot valve dan valve utamanya dapat dilakukan pada lokasi yang sama atau saling berjauhan tergantung dari lokasi pemasangannya. Pilot valve biasanya dari jenis spring loaded tugasnya untuk mendeteksi kondisi pressure dari proses sistemnya dan dengan valve ini fluida dialirkan kebagian atas main valve (diaphragm) tersebut sehingga menutup orifice. Aliran fluida tersebut akan terus bertambah sehingga tekanan diatas piston juga akan meningkat terus dan bilamana tekanan sudah mencapai set pressurenya maka pilot valve akan me-release fluida yang terperangkap tersebut, mengakibatkan terbukanya main valve, pilot operated valve biasanya dipakai bilamana terdapat proses bertekanan tinggi dengan relief area yang amat besar dengan perbedaan tekanan antara set pressure dan operating pressure dianggap kecil (kurang dari 5%). Pada storage tank untuk mencegah adanya sticking dan icing. Pada proses plant yang memerlukan short blowdown dan back pressure yang sangat tinggi sehingga diperlukan balanced design. Pilot operated valve mempunyai keterbatasan karena tidak dapat digunakan, pada proses temperatur tinggi dengan kondisi fluida kotor, fluida yang kental, fluida yang banyak mengandung endapan dan fluida yang korosif.

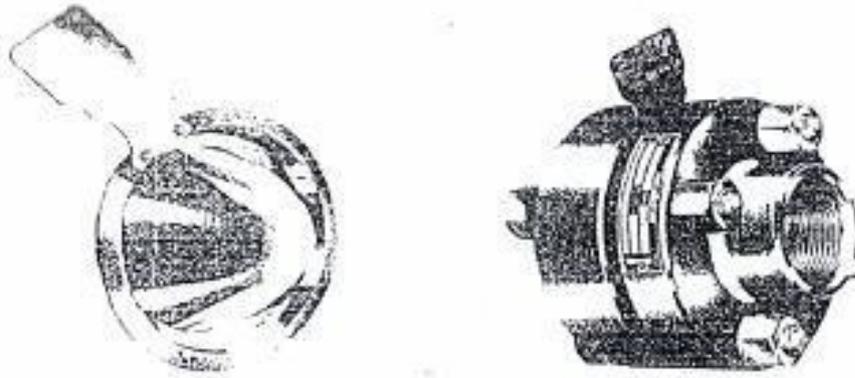


Gambar 12.24 Pilot operated valve

f) Non Reclosing Pressure Relief Devices

Repture discs ialah jenis katup pengaman yang terdiri dari sebuah metal tipis sebagai penyekat, yang berada diantara dua buah flange khusus. Adapun metal tersebut dibuat dari service peralatan tempat terpasangnya repture discs tersebut. Metal tersebut akan pecah bila mendapat tekanan yang melebihi spesifikasi dari kekuatan metal tersebut dan tidak akan kembali lagi. Oleh sebab itu repture discs kadang disebut juga sebagai Non reclosing pressure relief device. Kegunaannya antara lain

- (1) Untuk melindungi bagian up stream dari pressure safety valve agar tidak kontak langsung dengan fluida dari system tujuannya agar trim dari pressure relief valve tidak karatan.
- (2) Untuk melindungi valve terhadap fluida yang viscous atau produksi polimerisasi yang dapat menyebabkan tersumbatnya pressure safety valve.
- (3) Fluida yang didischarge dianggap tidak berharga dan tidak berbahaya sehingga dapat dibuang ke udara.
- (4) Sebagai secondary pressure relieving device terutama bila perbedaan antara set pressure dan operating pressure sangat besar.
- (5) Pada repture disk, operating pressure dari sistem yang yang dilindungi hanya terbatas 65% s/d 85% dari harga set pressurennya. Batas bawahnya 65% digunakan bilamana sifat tekanannya pulsatif yang bisa kontinyu maupun periodik. Umur repture disk maksimum satu tahun, sehingga bilamana tidak diinspeksi dan diganti secara periodik, maka disk tersebut dapat rusak (bursting) tanpa memberikan peringatan terlebih dahulu untuk menghindari hal ini perlu dipasang dipasang pressure gauge diantara pressure relief valve dan repture disk untuk mengetahui adanya bursting pada repture disk assembly.



Gambar 12.25 Rupture disk device-rupture disk in a typical holder

### Jenis-Jenis Rupture Disk

#### (1) Conventional rupture disk

Konvensional rupture disk didesain akan pecah bila plat (metal disk) nya berbentuk concave akibat over pressure.

#### (2) Scored Tension Loaded Rupture Disk

Adalah jenis rupture disk yang didesain untuk membuka sepanjang garis yang ditoreh pada metal disk, jenis ini didesain untuk dapat dipasang dengan 85% dari tekanan system operasi di burst pressure.

#### (3) Composite Rupture Disk

Type composite ini mempunyai disk yang datar atau berbentuk kubah. Yang tipe datar didesain untuk pecah saat over pressure seperti yang telah didesain oleh pembuat tipe flat (datar) biasanya tersedia untuk proteksi. Low pressure vessel atau isolasi peralatan sejenis exhaust disk. Adapun tipe dome (kubah) biasanya tipikal operasinya 80% dari burst pressure.

#### (4) Reverse-setting rupture disk

Adalah disk metal yang berbentuk kubah (dome) dan didesain untuk pecah pada bagian yang convex. Tipe ini dapat diijinkan untuk sampai dengan 90% dari burst pressure.

#### (5) Graphite rupture disk

Adalah disk yang dibuat dari graphite dan didesain untuk pecah dengan cara bending atau shearing. Tipe ini tahan terhadap alkali, organik

solvent dan jenis-jenis asam dan beroperasi pada 70% dari nilai burst pressure.

#### Aplikasi Repture Disk

Biasanya rasio maximum operating pressure dengan rating actual burst pressure menjadi factor untuk memilih repture disk. Maximum operating pressure harus diperkirakan dibawah design pressure dari bejana tekan untuk mencegah kegagalan dari repture disk akibat fatigue atau creep. Repture disk adalah alat yang sangat sensitive terhadap temperature burst pressure-nya dapat berubah secara significant akibat temperature. Oleh sebab itu biasanya pemakai diminta berkonsultasi dengan fabricator (pembuat) perihal penggunaan repture disk untuk hal-hal yang khusus (jenis cairan, temperature)

#### Terminology Repture Disk

- (1) Stamped burst pressure atau rated burst pressure adalah nilai tekanan diferensial ripture disk pada temperature yang tidak diinginkan (coincident temp) dimana repture disk didesign untuk pecah.
- (2) Manufacturing range adalah persetujuan antara pemakai dan pembuat untuk dimana burst pressure yang dispesifikasi pasti berbeda. Manufacturing range harus selalu dievaluasi sebelum di cap pada disk. Manufacturing range biasanya tergantung pada:
  - (a) Level burst pressure yang specify
  - (b) Type dan design repture disk
  - (c) Pabrik pembuat

Burst Pressure Tolerance : adalah variasi antara yang dicap dimana individual repture disk dalam lot harus mempunyai tolerance tekanan burst sesuai ASME VIII UG-127 Sbb. Sampai dengan tekanan 40 psi,  $\pm 2$  psi untuk di atas 40 psi  $\pm 50\%$

#### Pemasangan Repture Disk

Pemasangannya, dapat individual maupun kombinasi dengan PSV. Bila kombinasi dengan PSV repture disk dapat di pasang sebelum PSV (pada in let PSV) dan juga sesudah PSV (pada out let PSV).

### Breaking Pin/Shear Pin

Breaking pin adalah jenis katup pengaman yang menyerupai pressure relief device yang umum tetapi tidak dilengkapi spring sebagai pengatur setting ialah posisi pin dengan menempatkan pin pada salah satu lubang (biasanya tiga buah) maka breaking pin tersebut telah di set dan bila bekerja maka pin tersebut akan putus dan katup pengaman in akan terus terbuka sampai dipasang kembali/diganti dengan pin yang baru.

### Spring loaded non reclosing pressure relief device

Jenis katup pengaman ini sama seperti jenis katup pengaman lainnya juga menggunakan spring, hanya perbedaanya bila katup ini membeku dia tidak akan menutup lagi kecuali ditutup secara manual. Pada umumnya jenis ini dipasang tidak dikombinasikan dengan jenis lain dan untuk service-service yang tidak berbahaya dan murah toleransi bukan jenis ini tidak boleh lebih dari +5%. ASME SEC. VIII Div. 1 UG.126 (c) dan ASME SEC. I PG 72.3.

Dalam pemasangan katup pengurasan, hal-hal yang harus diperhatikan yaitu;

- a. Membaca gambar kerja pekerjaan plambing
- b. Mencocokan lokasi pemasangan katup pengurasan berdasarkan gambar kerja.
- c. Mencocokan jenis alat dan bahan pemasangan katup pengurasan berdasarkan gambar kerja.
- d. Kemudian melakukan pemasangan katup pengurasan sesuai standar kerja.
  - 1) Katup untuk tangki mangkuk toilet terdiri dari komponen-komponen berikut:
    - a) lubang pembuangan;
    - b) tabung luapan yang dipasang ke sisi saluran pembuangan;
    - c) penutup katup dengan rubbering;
    - d) mekanisme pengisian tangki;
    - e) mekanisme tombol tekan.
  - 2) Cara memasang katup di tangki pembuangan
    - a) Letakkan packing karet pada mekanisme drainase.
    - b) Pasang mekanisme di dalam tangki, sekrup dengan mur plastik.

- c) Pasang pencuci dan gasket ke baut pemasangan, plastik atau besi (tergantung pada peralatan). Masukkan baut ke dalam lubang. Di sisi lain, pasang mesin cuci plastik dan kencangkan mur.
  - d) Pasang cincin penyegelan karet pada mur plastik. Jika cincin baru digunakan, tidak diperlukan penyegelan. Jika cincin sudah digunakan, maka semua sambungan harus benar-benar dilumuri dengan sealant.
- 3) Pemasangan tangki dengan fitting di toilet
- a) Pasang tangki di toilet
  - b) sesuaikan mekanisme pengisian, hubungkan selang dari pipa air.
  - c) Ganti tutup tangki dan sekrup tombol pembuangan.
- 4) Memasang tutup tangki dan rakitan tombol
4. Melaporkan hasil pemasangan katup pengurasan
- Setelah pekerjaan selesai kemudian melaporkan kemajuan hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan kepada pimpinan proyek dalam bentuk laporan. Laporan dapat diberikan setiap hari (laporan harian) dan setiap minggu (laporan mingguan). Laporan berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya yang memberikan gambaran mengenai:
- a. Kegiatan fisik
  - b. Catatan dan perintah atasan yang disampaikan secara lisan maupun secara tertulis
  - c. Keadaan cuaca
  - d. Pekerjaan tambah/kurang
  - e. Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian diserahkan kepada atasan untuk diketahui
- Laporan hasil pemeriksaan yang harus diberikan oleh tukang plambing mengenai hal-hal sebagai berikut:
- a. Hasil pengetesan semua persyaratan operasi instalasi
  - b. Hasil pengetesan peralatan
  - c. Daftar peralatan dan bahan di lapangan yang digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan termasuk peralatan yang sudah dipindahkan dari lapangan

d. Jumlah volume pekerjaan yang merupakan bagian pekerjaan tetap harus diuraikan sesuai dengan item yang tercantum didalam kontrak

Memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan. Laporan dapat dilihat di Gambar 2.4

### **B. Keterampilan yang diperlukan dalam Memasang Katup Pengurasan**

1. Mengidentifikasi perintah kerja sesuai dengan prosedur
2. Mengidentifikasi lokasi pemasangan katup pengurasan berdasarkan gambar kerja
3. Memasang katup pengurasan sesuai dengan gambar kerja
4. Melaporkan hasil pemasangan katup pengurasan kepada atasan sesuai dengan prosedur

### **C. Sikap kerja dalam Memasang Katup Pengurasan**

Rapi, bersih, cermat, teliti, disiplin dan bertanggung jawab

## **BAB XIII MEMERIKSA JALUR PIPA SANITASI**

### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memeriksa Jalur Pipa Sanitasi**

Yang dimaksud dengan pipa sanitasi adalah pipa pembuangan air limbah domestik atau pipa air kotor.

#### **1. Identifikasi Perintah Kerja**

Untuk melaksanakan pekerjaan pemeriksaan jalur pipa air kotor diperlukan gambar konstruksi yang dikeluarkan oleh kepala proyek. Gambar konstruksi diperlukan untuk mengetahui jenis-jenis pelaksanaan pekerjaan yang akan dilakukan, sehingga dapat mempersiapkan peralatan dan bahan yang diperlukan serta dapat memprediksi lama waktu pelaksanaan pekerjaan.

Pengetahuan yang memadai mengenai prinsip-prinsip pemeriksaan jalur pipa air kotor yang dipadukan dengan ketrampilan yang dimiliki akan menjadikan tukang plumbing mampu melaksanakan berbagai macam pekerjaan pemeriksaan dalam berbagai keadaan. Melaksanakan perintah kerja yang diperoleh dari atasan dengan baik dan benar sesuai dengan prosedur yang ditentukan dalam melaksanakan pemeriksaan jalur pipa air kotor.

#### **2. Melakukan Pemeriksaan Jalur Pipa Air Kotoran**

Apabila pemeriksaan hasil pekerjaan pembuatan jalur pipa air kotor telah sesuai dengan gambar konstruksi baik secara mutu dan waktu pelaksanaan, maka hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan dapat disetujui oleh konsultan pengawas.

Air kotor yang mengandung bahan buangan berbahaya dan beracun, serta yang mengandung radioaktif, harus ditangani secara khusus, sesuai peraturan yang berlaku di Indonesia.

Sistem pengaliran air kotor direncanakan dengan menggunakan saluran tertutup dan kemiringan tertentu, sehingga dapat mengalirkan air kotor secara gravitasi. Apabila cara gravitasi ini tidak dapat dilaksanakan, maka dapat menggunakan sistem perpompaan. Saluran air kotor dapat berupa pipa atau saluran lainnya, baik dari bahan PVC, PE, tanah liat, beton, tembaga, besi tuang, baja maupun bahan lainnya yang tidak mudah rusak, tahan terhadap karat dan panas

Permeriksaan dan pemeliharaan sistem air kotor dilakukan secara berkala untuk mencegah terjadinya penyumbatan, karat dan kebocoran

### 3. Membuat Laporan Hasil Pekerjaan

Setelah pekerjaan selesai kemudian melaporkan kemajuan hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan kepada pimpinan proyek dalam bentuk laporan. Laporan dapat diberikan setiap hari (laporan harian) dan setiap minggu (laporan mingguan). Laporan berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya yang memberikan gambaran mengenai:

- a. Kegiatan fisik
- b. Catatan dan perintah atasan yang disampaikan secara lisan maupun secara tertulis
- c. Keadaan cuaca
- d. Pekerjaan tambah/kurang
- e. Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian diserahkan kepada atasan untuk diketahui

Laporan hasil pemeriksaan yang harus diberikan oleh tukang plambing mengenai hal-hal sebagai berikut:

- a. Hasil pengetesan semua persyaratan operasi instalasi
- b. Hasil pengetesan peralatan
- c. Daftar peralatan dan bahan di lapangan yang digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan termasuk peralatan yang sudah dipindahkan dari lapangan
- d. Jumlah volume pekerjaan yang merupakan bagian pekerjaan tetap harus diuraikan sesuai dengan item yang tercantum didalam kontrak

Memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan. Laporan dapat dilihat di Gambar 2.4

## **B. Keterampilan yang diperlukan dalam Memeriksa Jalur Pipa Sanitasi**

1. Mengidentifikasi gambar konstruksi sesuai dengan prosedur
2. Memeriksa kesesuaian jalur pipa sanitasi dengan spesifikasi dan gambar kerja
3. Membuat laporan hasil pemeriksaan jalur pipa sanitasi sesuai dengan prosedur

### **C. Sikap kerja dalam Memeriksa Jalur Pipa Sanitasi**

Rapi, bersih, cermat, teliti, disiplin dan bertanggung jawab

## **BAB XIV MEMERIKSA SAMBUNGAN PIPA SANITASI**

### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memeriksa Sambungan Pipa Sanitasi**

Yang dimaksud dengan pipa sanitasi adalah pipa pembuangan air limbah domestik atau pipa air kotor.

#### **1. Identifikasi Perintah Kerja**

Untuk melaksanakan pekerjaan pemeriksaan sambungan pipa air kotor diperlukan gambar konstruksi yang dikeluarkan oleh kepala proyek. Gambar konstruksi diperlukan untuk mengetahui jenis-jenis pelaksanaan pekerjaan yang akan dilakukan, sehingga dapat mempersiapkan peralatan dan bahan yang diperlukan serta dapat memprediksi lama waktu pelaksanaan pekerjaan.

Pengetahuan yang memadai mengenai prinsip-prinsip pemeriksaan sambungan air kotor yang dipadukan dengan ketrampilan yang dimiliki akan menjadikan tukang plumbing mampu melaksanakan berbagai macam pekerjaan pemeriksaan dalam berbagai keadaan. Melaksanakan perintah kerja yang diperoleh dari atasan dengan baik dan benar sesuai dengan prosedur yang ditentukan dalam melaksanakan pemeriksaan sambungan air kotor.

#### **2. Melakukan Pemeriksaan Sambungan Pipa Air Kotoran**

Pemilihan bahan dan pemasangan saluran harus disesuaikan dengan penggunaannya dan sifat cairan yang akan dialirkan, sesuai dengan petunjuk teknis dari bahan pipa yang bersangkutan dan ketentuan-ketentuan lain yang berlaku di Indonesia. Penentuan diameter saluran dibuat seekonomis mungkin sesuai dengan kapasitas dan bahan buangan yang akan dialirkan. Sistem air kotor didalam bangunan harus dilengkapi dengan pipa ven untuk menetralsir tekanan udara didalam saluran tersebut.

Permeriksaaan dan pemeliharaan sistem air kotor dilakukan secara berkala untuk mencegah terjadinya penyumbatan, karat dan kebocoran. Hal yang harus diperhatikan:

a. Periksa kesesuaian jenis sambungan pipa pada pipa air kotor dan fitting dengan gambar kerja.

b. Periksa spesifikasi sambungan pipa terpasang dengan gambar kerja.

Apabila pemeriksaan hasil pekerjaan pembuatan sambungan pipa air kotor telah sesuai dengan gambar konstruksi baik secara mutu dan waktu pelaksanaan, maka hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan dapat disetujui oleh konsultan pengawas.

### 3. Membuat Laporan Hasil Pekerjaan

Setelah pekerjaan selesai kemudian melaporkan kemajuan hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan kepada pimpinan proyek dalam bentuk laporan. Laporan dapat diberikan setiap hari (laporan harian) dan setiap minggu (laporan mingguan). Laporan berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya yang memberikan gambaran mengenai:

a. Kegiatan fisik

b. Catatan dan perintah atasan yang disampaikan secara lisan maupun secara tertulis

c. Keadaan cuaca

d. Pekerjaan tambah/kurang

e. Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian diserahkan kepada atasan untuk diketahui

Laporan hasil pemeriksaan yang harus diberikan oleh tukang plambing mengenai hal-hal sebagai berikut:

a. Hasil pengecekan semua persyaratan operasi instalasi

b. Hasil pengecekan peralatan

c. Daftar peralatan dan bahan di lapangan yang digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan termasuk peralatan yang sudah dipindahkan dari lapangan

d. Jumlah volume pekerjaan yang merupakan bagian pekerjaan tetap harus diuraikan sesuai dengan item yang tercantum didalam kontrak

Memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan. Laporan dapat dilihat di Gambar 2.4

## **B. Keterampilan yang diperlukan dalam Memeriksa Sambungan Pipa Sanitasi**

1. Mengidentifikasi gambar konstruksi sesuai dengan prosedur
2. Mengidentifikasi penyambungan pipa sanitasi sesuai dengan prosedur
3. Memeriksa kesesuaian penyambungan pipa sanitasi dengan spesifikasi dan gambar kerja
4. Membuat laporan hasil pemeriksaan sambungan pipa sanitasi sesuai dengan prosedur

## **C. Sikap kerja dalam Memeriksa Sambungan Pipa Sanitasi**

Rapi, bersih, cermat, teliti, disiplin dan bertanggung jawab

## **BAB XV MEMERIKSA PEMASANGAN PERALATAN SANITASI**

### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memeriksa Pemasangan Peralatan Pipa Sanitasi**

Yang dimaksud dengan peralatan sanitasi adalah perlengkapan plambing untuk sanitary atau saniter.

#### **1. Perintah Kerja Diperoleh**

Untuk melaksanakan pekerjaan pemeriksaan pemasangan plambing diperlukan gambar konstruksi yang dikeluarkan oleh kepala proyek. Gambar konstruksi diperlukan untuk mengetahui jenis-jenis pelaksanaan pekerjaan yang akan dilakukan, sehingga dapat mempersiapkan peralatan dan bahan yang diperlukan serta dapat memprediksi lama waktu pelaksanaan pekerjaan.

Pengetahuan yang memadai mengenai prinsip-prinsip pemeriksaan pemasangan alat plambing yang dipadukan dengan ketrampilan yang dimiliki akan menjadikan tukang plambing mampu melaksanakan berbagai macam pekerjaan pemasangan dalam berbagai keadaan. Melaksanakan perintah kerja yang diperoleh dari atasan dengan baik dan benar sesuai dengan prosedur yang ditentukan dalam melaksanakan pemeriksaan pemasangan alat plambing

#### **2. Melakukan Pemeriksaan Perlengkapan Plambing**

Apabila pemeriksaan hasil pekerjaan perlengkapan plambing telah sesuai dengan gambar konstruksi baik secara mutu dan waktu pelaksanaan, maka hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan dapat disetujui oleh konsultan pengawas.

Pemeriksaan pelaksanaan pekerjaan plambing adalah memeriksa pemasangan komponen plambing (alat plambing, perpipaan, mesin-mesin dan perlengkapan lainnya) sesuai dengan rencana seperti dalam gambar perencanaan detail dan memeriksa bahan/material yang digunakan sesuai dengan spesifikasi yang disyaratkan sebelumnya.

Bahan-bahan dan pertengkapan-pertengkapan yang akan dipasang/digunakan adalah jenis berkualitas baik dan harus dalam keadaan baru (tidak dalam keadaan

rusak atau diafkir) sesuai dengan mutu dan standar yang berlaku atau standar internasional seperti BS, JIS, ASA, DIN, dll yang setaraf dan disetujui.

Setiap bahan pipa (satu panjang utuh), fitting-*fitting*, dan perlengkapan-perengkapan yang akan dipasang harus mempunyai tanda-tanda merk yang jelas dari pabriknya. Fittings dan fixtures yang tidak memenuhi persyaratan tersebut diatas harus diganti atas tanggung jawab pemborong.

Sesuatu bahan, peralatan atau yang tidak disebutkan dalam spesifikasi boleh dipakai hanya setelah ada persetujuan tertulis dari pengawas. Pengujian bahan/peralatan dan fixtures tersebut, apabila disyaratkan oleh pengawas menjadi tanggung jawab pemborong.

Jika diperlukan pengujian atas bahan/peralatan, maka harus dilakukan oleh badan-badan atau lembaga yang ditentukan oleh pengawas dengan cara standar yang berlaku. Apabila cara standar tidak ada, pengawas akan menentukan prosedur penelitian. Pemeriksaan dan pengujian sistem plambing dapat dilakukan oleh petugas instansi pemerintah yang berwenang, oleh konsultan pengawas pelaksanaan pembangunan gedung, oleh pemborong pelaksana pembangunan gedung atau bahkan oleh petugas dari pemilik gedung tersebut.

Macam pemeriksaan yang dilakukan, yaitu

a. pemeriksaan sebagian

Sebelum sesuatu bagian dari sistem plambing ditanam dalam tanah atau dalam tembok atau tertutup oleh bagian gedung atau dicat, bagian itu harus diperiksa lebih dahulu terhadap kesesuaian dengan gambar dan material/peralatan yang digunakan sesuai dengan spesifikasi teknis yang disyaratkan.

Bagian sistem yang akan diperiksa harus memiliki ruang yang cukup agar pemeriksaan dapat dilakukan dengan baik. Apabila dijumpai ketidaksesuaian dengan gambar dan spesifikasi, perlu diadakan penyesuaian, perbaikan atau pun penggantian.

b. pemeriksaan setelah selesai pemasangan

Setelah seluruh sistem plambing selesai dipasang dan diperiksa per bagian, perlu dilakukan pemeriksaan secara menyeluruh. Bila dalam pemeriksaan tersebut

dijumpai adanya kekurangan harus dilakukan penyempurnaan, perbaikan atau pun penggantian.

c. pemeriksaan ulang

Setelah pada pemeriksaan sebagian maupun seluruh sistem dijumpai ketidaksesuaian dan telah diperbaiki, perlu diperiksa ulang untuk meyakinkan bahwa penyesuaian atau penyempurnaan tersebut benar-benar telah dilaksanakan sebagaimana mestinya.

3. Membuat Laporan Hasil Pekerjaan

Setelah pekerjaan selesai kemudian melaporkan kemajuan hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan kepada pimpinan proyek dalam bentuk laporan. Laporan dapat diberikan setiap hari (laporan harian) dan setiap minggu (laporan mingguan). Laporan berisi uraian singkat mengenai aktivitas yang dilakukan setiap harinya yang memberikan gambaran mengenai:

a. Kegiatan fisik

b. Catatan dan perintah atasan yang disampaikan secara lisan maupun secara tertulis

c. Keadaan cuaca

d. Pekerjaan tambah/kurang

e. Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian diserahkan kepada atasan untuk diketahui

Laporan hasil pemeriksaan yang harus diberikan oleh tukang plambing mengenai hal-hal sebagai berikut:

a. Hasil pengecekan semua persyaratan operasi instalasi

b. Hasil pengecekan peralatan

c. Daftar peralatan dan bahan di lapangan yang digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan termasuk peralatan yang sudah dipindahkan dari lapangan

d. Jumlah volume pekerjaan yang merupakan bagian pekerjaan tetap harus diuraikan sesuai dengan item yang tercantum didalam kontrak

Memberikan seluruh cakupan laporan pelaksanaan pekerjaan kepada atasan sesuai dengan dokumen kontrak dan memenuhi persyaratan yang ditentukan. Laporan dapat dilihat di Gambar 2.4

**B. Keterampilan yang diperlukan dalam Memeriksa Pemasangan Peralatan Pipa Sanitasi**

1. Mengidentifikasi gambar konstruksi sesuai dengan prosedur
2. Memeriksa kesesuaian peralatan sanitasi dengan spesifikasi dan gambar kerja
3. Membuat laporan hasil pemeriksaan pemasangan peralatan sanitasi sesuai dengan prosedur

**C. Sikap kerja dalam Memeriksa Pemasangan Peralatan Pipa Sanitasi**

Rapi, bersih, cermat, teliti, disiplin dan bertanggung jawab

### DAFTAR PUSTAKA

1. Undang-undang No. 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.
2. Undang-undang No. 13 tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan (pada pasal 87 ayat 1 dan 2 tentang kewajiban penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) untuk setiap Perusahaan di Indonesia).
3. (1993) Peraturan Pemerintah RI No. 51 tahun 1993 tentang AMDAL.
4. (1994) Peraturan Pemerintah RI o. 19 tahun 1994 tentang Pengelolaan Limbah Bahan berbahaya.
5. Permenaker No. 5/1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3).
6. Permen PU No. 09/PRT/M/2008 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum atau peraturan penggantinya.
7. Keputusan Bersama Menaker dan Menteri Pekerjaan Umum No. 104/KPTS/1986 dan 174/Men/1986, tentang K3 pada tempat kegiatan konstruksi.
8. Permenaker No. 1/Men/1980 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pekerjaan Konstruksi Bangunan.
9. UU Lingkungan Hidup No. 4 tahun 1982.
10. Buku Spesifikasi Jalan Ditjen Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, tahun 1985.
11. <http://dieninggo19.blogs.uny.ac.id/2017/09/16/sambungan-solder-dan-sambungan-perekat/>
12. SNI 8153:2015 sistem plambing pada bangunan gedung
13. <https://www.joandidion.info/solder-untuk-menyolder-pipa-tembaga/>
14. Azwar Azrul. 1986 "Pengantar Ilmu kesehatan Lingkungan. Mutiara Sumber Widya. Jakarta.
15. Soemirat Juli. 1994. kesehatan Lingkungan. Gadjah mada University Press. Yogyakarta
16. Soemarwoto OttQ. 1994. Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan. Djambatan Bandung.

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.004.01
<p>17. Stern C. Arthur, ed 1977. Air Pollution, Vol. IV, Engineering Control of Air Pollution. Academic Press. New York.</p> <p>18. Wiadnyana, IGP, dll. 1991. Pedoman Stratifikasi Puskesmas Departemen kesehatan. Pusat Penyaluran Pegawai Jakarta.</p> <p>19. Carter, L.W. Environ Mental Impact Assessment. New York : Mc. Grow Hill, 1979.</p> <p>20. Soeriaatmadja, R.E. Ilmu lingkungan, Penerbit ITB, Bandung 1981.</p> <p>21./Fandeli, C. (1992) Analisis mengenai Dampak Lingkungan, Prinsip Dasar dan Pemanfaatannya dalam Pembangunan, Liberty, Yogyakarta.</p> <p>22. Amirah, Sri. Ir. MS. Masalah Pengelolaan SDA dan Lingkungan Hidup serta kaitannya dengan perencanaan wilayah, Materi Kursus tata ruang dan perencanaan wilayah di ITS Surabaya, 1995</p> <p>23. Dr. A.L. Slamet Ryadi. Skm, Ecology Ilmu Lingkungan Dasar Dasar dan Pengertiannya, Usaha nasional Surabaya 1981.</p> <p>24. Dr. Azrul Azwar. M.P.H, Pengantar Ilmu kesehatan Lingkungan, Mutiara Sumber Widya, 1986</p> <p>25. Barnes, etal, Water And Wastewater Engineering System, Logman Scientific And Tecnical, 1981.</p> <p>26. Brian Grover, Water Supply and Sanitation Project Preparation Handbook</p> <p>27. Departemen pekerjaan Umum Direktorat jenderal Cipta Karya Direktorat Air bersih, pedoman Teknis penyediaan Air Bersih IfCK Pedesaan, januari 1990</p> <p>28. Didik Sarudji, MSC, Kesehatan Lingkungan, 1995</p> <p>29. Ir. M. Razif, Diklat Penyediaan Air Bersih, ITS</p> <p><b>PENGELOLAAN LINGKUNGAN</b></p> <p>30. Ir. Sarwpko, Meng, Diklat Sistem Distribusi Air Minum, ITS</p> <p>31. Soegiharto. Msc. Penyediaan Air Bersih Bagi Masyarakat, Proyek Pengembangan Teknik sanitasi Pusat Pusdiknakes Depker RI</p> <p>32. Hardjoso Prodjopangarso, Prof. Ir., Diklat Kuliah Teknik Penyehatan AI, A2 dari Lab. P4S Fak. Teknik UGM, 1979</p> <p>33. Howard S. Peavy, Donald R. Rowe, George Techobanoglous "Environmental Engineering", McGraw-Hill, 1985</p>	
<p><i>Judul Modul: Memasang Perlengkapan Sanitasi Buku Informasi</i></p> <p><i>Versi : 2018</i></p>	<p><i>Halaman: 175 dari 179</i></p>

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.004.01
<p>34.J.Glynn Henry &amp; ary W Heinke, "Environmental Science and Engineering", Prenic^- Hall, Inc, 1989</p> <p>35.R.K. Linsley &amp; Joseph B. Franzini, "Water Resources Engineering 3rd Edition:", Graw- Hill, Inc 1979</p> <p>36.Sugiharto, BSc, MSc, "Dasar-Dasar pengolahan Air Limbah", Penerbit Universitas Indonesia, UI-Press, 1987</p> <p>37.Ir. El Kobar, 1995, Drainase, Direktorat Jenderal Perikanan Departemen Pertanian, Jakarta</p> <p>38.Prof. Ir. Hardjoso Prajopangarso, 1997, Drainase, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta</p> <p>39.Direktorar Jenderal Cipta Karya, 1990, Modul TPM 4 Meteri Drainase</p> <p>40.Ir. Sulistyoweni, 1986, Teknik Penyehatan, Universitas Indonesia, Jakarta</p> <p>41.Ir. Suyono Sosrodarsono, 1987, Hidrologi Untuk Pengairan, PT Pradnya Paramitra, Jakarta</p> <p>42.Noerbambang, SM. &amp; Morimura, T. Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing Pradnya Paramita. Jakarta 1991</p> <p>43.Soelistyoweni. Diktat Kuliah Teknik Penyehatan. Jurusan Teknik Penyehatan, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, 1996</p> <p>44.Peraturan menteri kesehatan Nomor: 01/BIRHUKMAS/1/1975. Departemen Kesehatan. Jakarta, 1975</p> <p>45.Pedoman Plambing Indonesia. Direktorat jenderal Cipta Karya, Departei tei Pekerjaan Umum, Jakarta, 1979</p> <p>46.Direktorat Penyehatan Lingkungan Pemukiman, "Modul TPM 2, Materi Persampahah' Program Pelatihan TPM Proyek Peningkatan Pengelolaan Teknis PLP, Direktorat Jendral Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum, 1990</p> <p>47.Direktorat Penyehatan Lingkungan Pemukiman, "Perencanaan Teknik Pengelolaan Sampah 1 (Tim bulan Kualitas dan Komposisi, ", Training perencanaan PLP bidang Persampahan Direktorat Jenderal Cipta Karya, Depatemen Pekerjaan Umum, 1990</p> <p>48.Direktorat Penyehatan Lingkungan Pemukiman, "Petunjuk Umum Pembawa Perencanaan Teknis Persampahan,", Laporan, Pusat penelitian Sains dan</p>	
<p><i>Judul Modul: Memasang Perlengkapan Sanitasi Buku Informasi</i></p> <p><i>Versi : 2018</i></p>	<p><i>Halaman: 176 dari 179</i></p>

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.004.01
<p>Teknoogi Lembaga Penelitian Universitas Indonesia, Direktorat Jenderal Cipta karya, Departemen Pekerjaan Umum, 1987</p> <p>PENGELOLAAN LINGKUNGAN</p> <p>49.Flintoff, Frank, "Manangement of Solid Wastes in Developing Countries", McGraw-Hill Tchobanoglous, George, "Solid wastes, Engineering Principles and Management Is- sues, " Mc Graw-Hill</p> <p>50.Gusniani, Irma, Hazardous Waste Management, Loka Karya Bidang Teknik Sipil Dosen bagi PTS Se Indonesia Angkatan III, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan DIRJEN DIKTI Cisarua : 13-19 Oktober 1996</p> <p>51.Gusniani, Irma, Hazardous Waste management, Pelatihan Pengolahan Dan Pengelolaan Limbah Industri Dalam Rangka Pembangunan Berwawasan Lingkungan, PPST-LPUI &amp; PS Teknik Penyehatan dan Lingkungan FTUI, Jakarta 27 April - 7 Mei 1994</p> <p>52.Henry Glyn, J and Heinke G.W, Environmental Science Engineering, Prentice Hall, USA, 1989</p> <p>53.Masters, Gilbert M, Introduction To Environmental Engineering And Science, prentice Hall, USA, 1989</p> <p>54.Peraturan Peraerintah Republik Indonesia No. 12 Tahun 1995 tentang perubahan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.19 Tahun 1994 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, kantor Sekretariat Negara RI, Jakarta, 2 Mei 1995</p> <p>55.Wentz, Charles, Hazardous Waste Management, McGraw-Hill Book Co., New York, NY, 1990</p> <p>56.Wisnu Arya Wardana, Dampak Pencemaran Lingkungan. Penerbit Andi Offset Yogyakarta, 1994</p> <p>57.Perdana Ginting, Ir., Mencegah dan Mengendalikan Pencemaran Industri, Pustakan Sinar Harapan, Jakarta, Cetakan ketiga, 1995</p> <p>58.Tresna Sastrawijaya, Msc, Pencemaran Lingkungan, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta, 1991</p> <p>59.Juli Soemirat Slamet, Kesehatan Lingkungan, Gajah Mada University Press, Yogyakarta, 1994</p>	
<p><i>Judul Modul: Memasang Perlengkapan Sanitasi Buku Informasi</i></p> <p><i>Versi : 2018</i></p>	<p><i>Halaman: 177 dari 179</i></p>

Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Kategori Konstruksi	Kode Modul F.432212.004.01
<p>60. Daryanto, Drs., Masalah Pencemaran, Penerbit Tarsito, Bandung, 1995</p> <p>61. Srikandi Fardiaz, Polusi Air &amp; Udara, Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 1992</p> <p>62. Cristopher E., Nicholas L., Power sarge : Guide to the Coming Energy Revolustion, Worltatch Institute, 1994</p> <p>63. Wisnu Arya Wardana L., Tehnik Analisis Radioaktivitas Lingkungan, Penerbit Andi Offset Yogyakarta, 1994</p> <p>64. Darsono V., MS., Ir., Ilmu Lingkungan, Universitas Atmajaya Yogyakarta, 1995</p> <p>66. <a href="http://dapurideal.com/228/cara-mencegah-rembesan-pada-kitchen-sink.html#">http://dapurideal.com/228/cara-mencegah-rembesan-pada-kitchen-sink.html#</a> diambil pada 14 Desember 2018 pkl. 14.15</p> <p>67. <a href="https://www.americanstandard.co.id/wp-content/uploads/Mini-washbrook-installation-manual.pdf">https://www.americanstandard.co.id/wp-content/uploads/Mini-washbrook-installation-manual.pdf</a> pada 14 Desember 2018 pukul 14.46</p> <p>68. <a href="http://hargabahanbangunan.co/cara-memasang-closet-duduk.html">http://hargabahanbangunan.co/cara-memasang-closet-duduk.html</a> diambil pada 14 desember 2018 pukul 14.36</p> <p>69. <a href="https://www.bangunrumah.name/cara-memasang-westafel-cuci-tangan/">https://www.bangunrumah.name/cara-memasang-westafel-cuci-tangan/</a> diambil pada 14 Desember 2018 pkl. 14.25</p> <p>70. <a href="http://www.chrysoliteindonesia.com/articles/78-cara-pemasangan-bathtub.html">http://www.chrysoliteindonesia.com/articles/78-cara-pemasangan-bathtub.html</a> diambil 14 December 2018 14.44</p> <p>71. <a href="http://dionmloto.blogspot.com/2016/02/cara-pasang-pembilas-kloset-duduk-jet.html">http://dionmloto.blogspot.com/2016/02/cara-pasang-pembilas-kloset-duduk-jet.html</a> diambil 14 December 2018 15.26</p> <p>72. <a href="http://arqu3fiq.blogspot.com/2013/01/aku-dan-urinoir.html">http://arqu3fiq.blogspot.com/2013/01/aku-dan-urinoir.html</a> diambil pada 15 maret 2019</p>	
<p>Judul Modul: Memasang Perlengkapan Sanitasi Buku Informasi</p>	<p>Versi : 2018</p> <p>Halaman: <b>178</b> dari <b>179</b></p>

### DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN

#### A. Daftar Peralatan/Mesin

No.	Nama Peralatan/Mesin	Keterangan
1.	Peralatan untuk kerja plambing	
2.	Bahan dan perlengkapan plambing	
3.	Ragum pipa	
4.	Mesin roll pipa	
5.	Alat pengulir	
6.	Alat potong pipa	
7.	Peralatan pasang instalasi	
8.	Alat ukur panjang	
9.	Water pass	
10.	Gerobak dorong	
11.	Alat pembersih	
12.	Alat penyambung pipa	
13.	Perkakas	

#### B. Daftar Bahan

No.	Nama Bahan	Keterangan
1.	Perangkat dan dokumen gambar instalasi plumbing yang akan dikerjakan	
2.	Dokumen kontrak kerja dengan pihak ketiga	
3.	lembar SOP/Prosedur kerja yang berlaku	
4.	Lembar kerja	
5.	Tabel-tabel pipa	
6.	Gambar kerja	
7.	Spesifikasi materials	
8.	Operation manual	
9.	Form laporan	
10.	Alat pelindung diri	
11.	Perlengkapan Pertolongan Pertama pada Kecelakaan (P3K)	
12.	Rambu-rambu keselamatan kerja	
13.	Katalog/manual produk	
14.	Sanitation plumbing fixture	